



KEY COMPETENCES
IN MEDIA PRODUCTION
FOR RADIO, FILM
AND TELEVISION

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Erasmus+

e-antreprenariat

Metodologie pentru crearea și funcționarea laboratorului de Producție Media - Radio, Film și Televiziune

Octombrie 2019 - Martie 2022



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



“The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the National Agency and Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein”.

PROJECT PARTNERS



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



PROJECT INFORMATION

Project number: 2019-1-RO01-KA202-063974

October 2019 - March 2022

www.rtv-erasmusproject.eu

This cover has been designed using resources from www.Freepik.com



KEY COMPETENCES
IN MEDIA PRODUCTION
FOR RADIO, FILM
AND TELEVISION

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Metodologie pentru crearea și funcționarea laboratorului de Producție Media - Radio, Film și Televiziune



CUPRINS



Capitolul 1: Aparatul de fotografiat	7
1.1 Aparatul de fotografiat clasic	8
1.2 Aparatul de fotografiat digital	12
1.3 Obiectivul	17
1.4 Filtre fotografice	27
1.5 Estetica imaginii fotografice	33



Capitolul 2: Lumina și culoarea	58
2.1 Lumina	58
2.2 Culoarea	61



Capitolul 3: Aparatul de filmat	74
3.1 Aparatul de filmat	74
3.2 Aparatul digital de filmat	76
3.3 Mișcări de aparat	79
3.4 Unghiuri de filmare	89
3.5 Utilaje și dispozitive auxiliare de filmare.....	95



Capitolul 4: Înregistrarea și redarea imaginilor de televiziune	115
4.1 Televiziunea analogică	115

4.2 Semnalul video	117
4.3 Televiziunea digitală.....	120



Capitolul 5: Tehnica iluminării cadrului. Stiluri de iluminare.

Surse și echipamente de iluminare	133
5.1 Tehnica iluminării cadrului	133
5.2 Surse de lumină	136
5.3 Temperatura de culoare.	
Definiție, unități și mod de evaluare	138
5.4 Surse de lumină artificiale.....	141
5.5 Corpuri de iluminat.....	144
5.6 Elaborarea unei scheme de lumini (schițe de lumini)	153



Capitolul 6: Imaginea digitală. Procesarea imaginii digitale.....160

6.1 Imaginea digitală	160
6.2 Formate de fișiere imagine	
(Image file formats)	161
6.3 Procesarea imaginilor.....	164
6.4 Imaginea digitală (Digital image)	167



Capitolul 7: Studioul de producție TV

7.1 Studioul TV.....	170
7.2 Platoul de filmare.....	171
7.3 Regia de producție.....	174
7.4 Mixerul video.....	178

7.5 Mixerul audio.....	193
7.6 Cabluri de semnal.....	209
7.7 Purtători magnetici și numerici de sunet și imagine.....	219
7.8 Discuri magneto-optice.....	222



Capitolul 8: Sunetul.....236

8.1 Lanțul acustic.....	238
8.2 Metode de înregistrare – redare a sunetului.....	239
8.3 Microfoane.....	252
8.4 Redarea sunetului înregistrat.....	277
8.5 Sunetul computerizat.....	285
8.6 Acustica încăperilor.....	288
8.7 Ministudioul de înregistrări.....	291



**Capitolul 9: Norme de securitate în laboratorul media și pe
platoul de filmare pentru elevi și profesori.....299**

9.1 Norme cu caracter general și specific activității din laborator.....	299
9.2 Norme și reguli pentru elevi.....	300
9.3 Norme de protecție și pază împotriva incendiilor.....	301
9.4 Norme igienico-sanitare.....	301



Bibliografie.....304



Index al ghidului metodologic.....313

1

Aparatul de fotografiat

Permanent, prin fața ochilor, cu o viteză care, adesea, devine amețitoare, se derulează imagini din cele mai diverse surse: de pe ecranul televizorului sau de pe *display*-ul telefonului mobil, de pe afișele publicitare, de pe etichetele unor produse sau dintr-o banală deplasare în cotidian suntem asaltați de imagini care doresc să ne transmită un mesaj, precum și de “n” imagini care așteaptă să fie remarcate și immortalizate.

Fotografiile se constituie într-o materializare a memoriei. Din această multitudine de fotografii, puține atrag atenția și sunt reținute de memoria umană. Oare ce elemente diferențiază puținele imagini reținute de foarte numeroasele imagini care vor fi uitate?

Fotografia este arta de a comunica “ceva” care impresionează, care trezește curiozitatea. Fotografia înseamnă pasiunea de a comunica altor persoane emoțiile stârnite de “ceva”. Pentru generațiile vechi, fotografiile reprezentau un mijloc de a păstra amintirile. Pentru generațiile tinere, fotografiile, realizate cu camera digitală sau cu telefonul mobil, reprezintă dorința de a immortaliza aspecte inedite sau amuzante din cotidian.

Există o multitudine de căi pentru abordarea fotografiei, cu opțiuni variate în ceea ce privește stilurile, genurile și tehnicile folosite: de la instantaneul cotidian la fotografia dintr-un reportaj autonom sau la colajul regizat, de la fotografia publicitară la fotografia conceptuală. Fotografia nu mai trăiește autonom, ea apelează, tot mai des, la extensia sau la conjugarea limbajului și expresiilor fotografice cu noile medii uzuale: TV, video, internet, etc.

Imaginile pot fi compuse pe cale optică sau electronică. Interpretarea oricărei imagini fotografice depinde de intenția realizatorului și de perspectiva celui care privește.

Fotografia este o reprezentare vizuală directă a unui subiect sau eveniment fără a fi o copie perfectă a realității.

Fotografia este un limbaj pictural. Limbajul devine folositor dacă o persoană are ceva de comunicat, o informație care merită să fie spusă. Limbajul pictural al fotografiei este mai puțin abstract și, prin urmare, mai simplu de înțeles decât cuvintele.

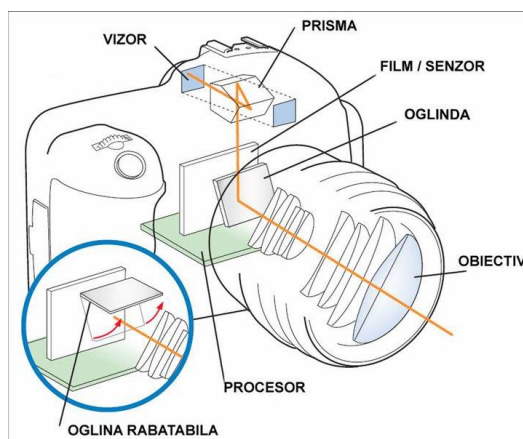
“Citirea” unei imagini înseamnă mai mult decât cuprinderea dintr-o singură privire, imediat și în mod global a întregii cantități de informație oferită de imagine. Privitorul trebuie să fie o persoană pe care s-o intereseze subiectul și să-l înțeleagă pentru a citi informațiile și a le interpreta. Căutările permanente, novatoare, experimentele, valorificarea unor unghiuri deosebite sunt doar câteva dintre posibilitățile care pot fi folosite pentru reținerea atenției privitorilor.

Pentru a reține atenția cuiva, o fotografie trebuie să aibă ceva de comunicat, să aibă conținut, să fie informativă, educativă, interesantă, amuzantă sau mobilizatoare. Conținutul poate fi încorporat în fotografii într-o varietate aproape nelimitată.

1.1 Aparatul de fotografiat clasic

În diversitatea lor, toate aparatele fotografice clasice au în compunere aceleași subansambluri de bază. Cele mai importante elemente ale aparatelor foto sunt:

- camera obscură
- obiectivul
- obturatorul
- vizorul
- sistemul de punere la punct (reglare a clarității)
- mecanismul de transport al peliculei



Părțile componente ale unui aparat de fotografiat

Deși au o realizare constructivă diferită (în funcție de soluția aleasă de firma constructoare), rolul elementelor componente este același la toate aparatele fotografice.

Camera obscură (corpul aparatului) este constituită dintr-o cutie pe al cărei perete anterior este montat obiectivul, iar pe peretele opus se derulează materialul fotosensibil (filmul). Camera împiedică pătrunderea luminii din exterior spre filmul fotografic asupra căruia se va proiecta imaginea subiectului fotografiat.

Obiectivul este cea mai importantă parte a aparatului foto. Cu ajutorul obiectivului se creează imaginea subiectului pe materialul fotosensibil care se află în interiorul aparatului foto. Obiectivele fotografice moderne sunt sisteme optice convergente complexe, formate din lentile situate într-o montură metalică sau din bachelită.



Obiectiv foto

Principala *caracteristică* a obiectivului este *distanța focală*, a cărei mărime este inscripționată pe montura obiectivului. Distanța focală depinde de construcția obiectivului și este determinată de distanța de la planul optic principal posterior al obiectivului până la focarul principal al lui.

Distanța focală a unui obiectiv se măsoară în milimetri și determină *unghiul de câmp*. În funcție de distanța focală, obiectivele se împart în:

- *superangulare*, cu distanța focală până la 40mm;
- *obiective normale*, cu distanța focală de 50mm;
- *teleobiective*, cu distanța focală peste 70mm.

Aceste valori sunt valabile pentru filmul de 35mm și cresc odată cu dimensiunile filmului folosit. De exemplu, pentru un aparat cu film 6x6cm, un obiectiv de 85mm este normal.

Luminozitatea reprezintă o altă caracteristică a obiectivului. Ea este legată de raportul dintre iluminarea câmpului imaginii (în planul peliculei) creată de obiectiv și strălucirea subiectului fotografiat. Cu cât luminozitatea obiectivului este mai mare, cu atât iluminarea subiectului poate fi mai mică pentru a obține aceeași fotografie și cu atât sensibilitatea materialului fotografic poate fi mai mică pentru același timp de expunere. ***Luminozitatea obiectivului*** poate fi determinată prin cunoașterea diametrului deschiderii utile a obiectivului și distanța focală a acestuia. Prin *deschidere utilă* se înțelege orificiul prin care trece fasciculul de lumină prin obiectiv, spre interiorul aparatului foto. Acest orificiu este determinat de diafragmă.

Diafragma se compune din câteva plăcuțe metalice situate într-o montură, prevăzută la exterior cu un inel, cu ajutorul căruia poate fi modificată deschiderea utilă a obiectivului. Prin această diafragmă poate fi reglată cantitatea de lumină care ajunge la filmul fotografic.

Raportul dintre diametrul deschiderii utile a obiectivului și distanța focală a acestuia, exprimat sub formă de fracție, unde numărătorul este 1, iar numitorul reprezintă raportul dintre distanța focală și diametrul deschiderii utile, este denumit *deschidere relativă*. Pătratul deschiderii relative maxime (cu diafragma complet deschisă) se constituie într-o măsură a *luminozității* obiectivelor.

Puterea de separație constituie calitatea obiectivului de a reproduce distinct în imagine punctele sau liniile foarte apropiate ale subiectului fotografiat (detaliile). În centrul câmpului, puterea de separare este maximă, iar spre extremitățile acestuia puterea de separare devine mai mică.

Diafragma controlează deschiderea obiectivului și determină cantitatea de lumină care ajunge pe film. Se măsoară cu ajutorul numărului f , care este, de fapt, un raport între diametrul fizic al deschiderii și distanța focală, astfel încât, indiferent de obiectiv, o anumită valoare a diafragmei înseamnă aceeași cantitate de lumină intrată în aparat. De obicei, diafragma este controlată cu ajutorul unui inel de pe obiectiv.

Diafragma ia valori din scala 1; 1,4; 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22; 32; 64 etc., fiecare valoare reprezentând jumătate din cantitatea de lumină admisă de valoarea precedentă. De exemplu, o diafragma $f/1,4$ admite de două ori mai multă lumină decât $f/2$.

Obturatorul. Aparatele fotografice moderne sunt dotate cu dispozitive complicate și precise pentru reglarea timpilor de expunere scurți de ordinul zecimilor, sutimilor sau miimilor de secundă. Aceste dispozitive se numesc obturatoare și sunt de mai multe tipuri:

- *obturatoare cu perdea*, care se montează în interiorul aparatului. Perdeaua este confecționată dintr-o țesătură de mătase cauciucată, are o deschidere sub formă de fantă și este înfășurată pe 2 bobine; una dintre aceste bobine este prevăzută cu un arc care determină viteza de deplasare a perdelei;
- *obturatoare centrale* - se montează între lentilele obiectivului și formează un ansamblu, împreună cu montura obiectivului. Reglarea cantității de lumină care trece prin obturatoarele centrale se realizează cu ajutorul unui mecanism. La obturatoarele

centrale întregul câmp al imaginii este iluminat aproape concomitent în timpul expunerii și, astfel, acest obturator nu are inconveniente specifice obturatorului cu perdea care expune imaginea pe zone succesive.

Vizorul permite vizualizarea imaginii înainte de a fi înregistrată pe film, permițând astfel controlarea compoziției și, în funcție de tipul aparatului, a clarității.

În funcție de **tipul de vizor**, aparatele fotografice se împart în:

- aparate foto cu vizare prin obiectiv (*SLR - Single Lens Reflex*) - cu ajutorul unei oglinzi, care se ridică în momentul expunerii; fotograful poate vedea exact imaginea care se va înregistra pe film;
- aparate foto cu vizare laterală - vizorul nu este pe aceeași axă cu obiectivul, ci lateral față de acesta, ceea ce înseamnă că imaginea văzută prin vizor nu este identică cu imaginea care se înregistrează (eroare de paralaxă).

Sistemul de transport. La aparatele mai vechi, acesta este o pârghie în partea de sus, dreapta a corpului acestora, însă la majoritatea aparatelor moderne sistemul este automat.

Unele aparate permit controlarea acestui sistem, oferind posibilitatea antrenării cadru cu cadru, fie *continuu* (aparatul declanșează continuu, câteva cadre pe secundă, atât cât este ținut apăsat butonul de declanșare), fie prin *expunere multiplă* (obturatorul este armat, însă filmul este menținut pe poziție pentru expunerea unei imagini suplimentare).

1.2 Aparatul de fotografiat digital

Aparatele foto digitale seamănă destul de mult cu aparatele clasice pe film. Diferența dintre aparatele digitale și cele tradiționale este mediul care este impresionat de lumină: la aparatele tradiționale acesta este filmul, negativ sau pozitiv, iar la cele digitale este un senzor CCD sau CMOS, în principiu de dimensiuni mai reduse decât cele ale fotografei de film de 35mm, senzor care este alcătuit din milioane de diode fotosenzitive numite *fotosit sau fotoelement*. Fiecare fotoelement reprezintă un singur pixel (*picture element*) din viitoarea fotografie.

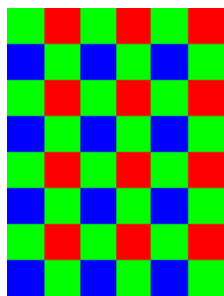
Când se apasă declanșatorul camerei digitale, o celulă fotosensibilă măsoară cantitatea de lumină care intră prin obiectiv și stabilește parametrii optimi (timp de expunere/diafragmă) pentru realizarea fotografiei. Apoi, la deschiderea obturatorului, fiecare fotoelement de pe senzor măsoară strălucirea luminii incidente, acumulând o anumită sarcină electrică. Dacă pe fotoelement cade mai multă lumină, atunci sarcina electrică va fi mai mare. O dată cu închiderea obturatorului, cantitatea de energie electrică este măsurată și convertită într-un număr digital.

Imaginea este reconstruită cu această serie de numere care redau strălucirea și culoarea fiecărui pixel.

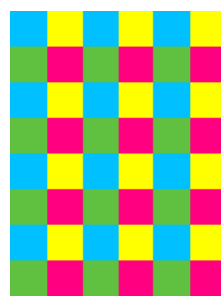
Fotoelementii de pe senzorul care captează imaginea pot înregistra doar strălucirea luminii, însă nu pot capta culoarea. Ei înregistrează, pe o scară de griuri, o serie de 256 de tonuri care pleacă de la alb pur și se termină cu negru pur. Cum reușește aparatul digital să creeze o imagine color după strălucirea înregistrată de fiecare diodă este o poveste interesantă.

De obicei, culorile dintr-o imagine sunt bazate pe cele trei culori primare: roșu, verde și albastru (*red, green, blue – RGB.*) Acest sistem este numit *aditiv* deoarece dacă amestecăm cantități egale din fiecare culoare obținem alb.

Dacă peste fotoelementii se plasează filtre roșii, albastre și verzi, prin combinarea acestor culori se obțin imagini color. Cei mai mulți producători de senzori folosesc *pattern-ul Bayer* care utilizează de două ori mai multe filtre verzi decât albastre și roșii, aceasta pentru că ochiul uman este mult mai sensibil la verde (culoare ce se află la mijlocul spectrului) decât la celelalte două culori. Unii producători folosesc alt sistem, cu patru culori, sistem numit *CYGM* (*Cyan, Yellow, Green, Magenta*), dispuse în număr egal.

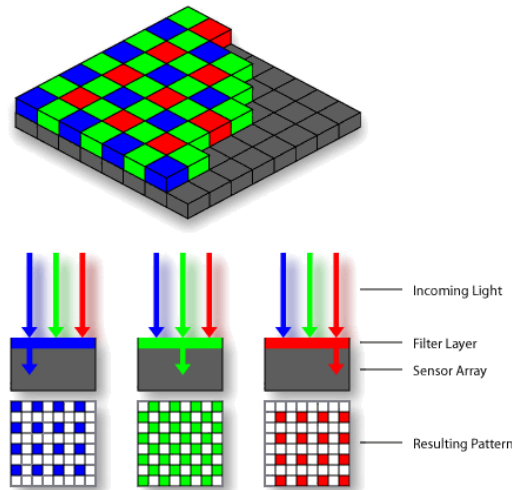


Pattern Bayer 3 culori (RGB)



Pattern Bayer 4 culori (CYGM)

Folosind câte un filtru pentru fiecare culoare, fiecare pixel înregistrează strălucirea luminii care trece prin filtru, adică a lungimii de undă corespunzătoare culorii filtrului, celelalte două culori fiind blocate de filtru. De pildă, pixelul cu un filtru roșu înregistrează doar strălucirea luminii roșii. Culoarea fiecărui pixel este calculată folosind valorile pixelilor învecinați, proces cunoscut sub numele de *interpolare*.



Dispunerea filtrelor de culoare pe matricea Bayer

Combinând valorile de culoare ale pixelilor învecinați cu cea măsurată de fotoelement se obține culoarea pixelului din fotografie (fiecare culoare poate fi obținută combinând o anumită cantitate de roșu, verde și albastru). Deci, dacă un pixel înregistrează culoarea albastru deschis, iar cei din jur înregistrează culorile roșu și verde deschis (toate cele trei culori având aceeași strălucire), atunci culoarea pixelului din imagine va fi albă. Acest proces de calculare a valorii fiecărui pixel, folosind culorile din jur, are nevoie de o anumită putere de calcul. Fiecare aparat digital este prevăzut cu un microprocesor care rezolvă milioane de calcule în fracțiuni de secundă în momentul în care se apasă declanșatorul.

Informația dată de fotoelemente este citită linie cu linie. Fiecare linie este transmisă în mod individual la memoria internă a aparatului. Până să intre în memorie, fiecare linie trece printr-o serie de filtre (digitale) cum ar fi balansul de alb și mici corecții de culoare. Apoi, imaginea este construită linie cu linie în memoria internă a aparatului, necomprimată sau comprimată. Comprimarea se face după algoritmul JPEG.

La aparatele clasice, alegerea filmului este esențială, de tipul de peliculă depinzând culorile fotografiei, tonurile și granulația. Anumite pelicule reproduc mai bine culorile calde, altele sunt excelente pentru culori reci precum verdele și albastrul, iar dacă nu ne convin culorile putem să schimbăm tipul de peliculă. La camerele digitale, "filmul" nu se poate schimba. Desigur, fiecare tip de senzor are anumite calități de reproducere cât mai exactă a culorilor.

Marea majoritate a aparatelor digitale este echipată cu *senzori CCD*. Tehnologia CCD a fost implementată prima dată în telescoape astronomice și în scannere. Numele, *Charge Coupled Devices*, vine de la modul în care este transmisă sarcina electrică după expunere: odată ce expunerea s-a încheiat, fiecare fotoelement este încărcat cu o anumită sarcină electrică. Primul rând de pixeli își transferă sarcinile într-o zonă unde sunt amplificate și trecute printr-un convertor analog-digital. Când acest proces a fost terminat cu prima linie, pixelii de pe aceasta nu mai au sarcină electrică. Fiecare linie este cuplată cu cea de deasupra, pixel cu pixel. A doua linie își transferă sarcina pixelilor de pe prima linie, care o transferă în zona unde sarcina e amplificată și convertită în date. Astfel, linie cu linie, fiecare pixel își transmite sarcina mai departe. Senzorii CCD folosesc sistemul Bayer - RGB (*red, green, blue*) cu de două ori mai mulți pixeli verzi decât roșii și albaștri.

Senzorii CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) sunt fabricați în unitățile de producție alături de procesore, memorii și alte circuite realizate pe cip-uri de silicon, rezultând costuri de fabricație mai mici comparativ cu ale senzorilor CCD care necesită o linie de producție dedicată, implicând costuri mult mai mari. Practic, senzorii CMOS se pot produce și într-o fabrică de microprocesoare de calculator, costurile fiind reduse cu aproximativ două treimi. Însă diferența de costuri de producție este mai mare, pentru că la senzorii CMOS, circuitele care procesează informația se află pe senzor, pe când la senzorii CCD, ele sunt separate.

O caracteristică importantă a unui senzor foto este dată de numărul de megapixeli, dar acesta este strâns legat de dimensiunea senzorului: una înseamnă 10-20 de megapixeli pe un senzor cu suprafață mare și alta este "înghesuirea" acestora pe o suprafață fizică mai mică.

Calitatea imaginii este direct proporțională cu dimensiunea senzorului: cu cât senzorul este mai mare cu atât imaginea este mai bună. De exemplu, cel mai bun senzor de pe

aparatele DSLR uzuale este cel în format *full-frame*, adică formatul pe care îl are fotografia filmului foto de 35mm, calitatea descrescând odată cu scăderea dimensiunilor senzorului.

Un senzor cu 4000 de fotocelule orizontale întinse pe 5 mm va simți altfel fotonii decât unul care are același număr de celule pe 35 mm. Un senzor de mici dimensiuni produce imagini cu mai mult "zgomot de fond" comparativ cu o cameră echipată cu un senzor mai mare.

Senzorul *full-frame* este un senzor care are dimensiunile unei fotografe de film de 35mm (film clasic), respectiv 36x24mm. Este considerat senzorul de referință.

Costul de producție al unui senzor *full frame* este foarte ridicat. Ca să existe pe piață camere DSLR accesibile ca preț s-au dezvoltat senzori de imagine de dimensiuni mai mici. Pentru aceștia trebuie luat în considerație așa numitul "*factor de crop*" (factor de multiplicare), care este dat de raportul dintre diagonala senzorului *full frame* și diagonala senzorului de imagine mai mic.



Activitate de învățare

Tipul activității: Expansiunea atomică

Sugestii

Elevii vor lucra organizați pe grupe alcătuite din 4-5 persoane.

Sarcina de lucru:

Timp de 10 minute, pornind de la termenul **CCD**, fiecare grupă va încerca să găsească explicații pentru formarea imaginii și să definească modul de formare a imaginii în dispozitivul de transfer de sarcină CCD. Fiecare grupă va desemna un reprezentant care va comunica rezultatele, grupei. După ce fiecare grupă va comunica explicațiile privind formarea imaginii și definiția, se va proceda la definirea și explicarea formării imaginii pe baza discuțiilor cu elevii și pe baza acumulării tuturor elementelor identificate de grupe.

Elevii vor viziona apoi o prezentare PowerPoint (PPT) care cuprinde toate elementele formării imaginii atât în sistemul clasic cât și în cel digital, aspecte privind culorile spectrale și lumina monocromatică.

Alte sugestii și recomandări:

Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței

1.3 Obiectivul

Obiectivul este un sistem optic format din una sau mai multe lentile, cu ajutorul căruia se formează imaginile în planul materialului fotosensibil sau al senzorului digital.

Obiectivul este componenta de bază a echipamentelor fotografice, cinematografice sau video. De calitatea lui depinde cel mai mult calitatea imaginii.

Principala caracteristică a obiectivelor este dată de *distanța focală (f)*. Acest parametru reprezintă distanța dintre centrul optic al obiectivului și focarul acestuia. Ea este exprimată în milimetri și este înscrisă pe montura obiectivului. Distanța focală determină *unghiul de cuprindere*. Un obiectiv cu f 50 are un unghi de cuprindere de aproximativ 47° . Acesta este și unghiul de cuprindere al ochiului uman. De aceea obiectivul cu f 50mm este numit *obiectiv cu distanță focală normală*, deoarece el redă o perspectivă asemănătoare cu cea a ochiului omenesc.



Obiectiv fotografic. FD - indicativul modelului de obiectiv

50 mm - distanța focală

1,4 - deschiderea maximă a diafragmei

Obiectivul cu f mai mic de 50mm are un unghi de cuprindere mai mare de 47° și, de aceea, se mai numește și *obiectiv superangular (sau retrofocal)*.

La aceste obiective, elementele care apar în cadru par tot mai îndepărtate (deci mai mici) pe măsură ce distanța focală scade, și invers.

Superangularele au diferite distanțe focale: de la 35 mm, 28 mm, 25 mm, 18 mm, până la cel de 9 mm, numit și "*fish-eye*" (ochi de pește). Obiectivul de 35 mm este cel mai "lung" dintre cele cu distanță focală scurtă, - dacă se poate spune așa - dar nu oferă nici acuratețea unuia de 50 mm și nici efectele speciale ale unuia de 25 sau 18 mm. Valențele numeroase ale acestor obiective au făcut ca ele să fie printre cele mai folosite obiective în fotografie.

Obiectivele cu f mai mare de 50 mm se numesc *teleobiective*. Unghiul lor de cuprindere este cu atât mai mic cu cât distanța focală crește și, direct proporțional cu aceasta, obiectele din cadru par mai apropiate. Teleobiectivele se găsesc cu focale de la 85 mm la 500 mm sau mai mult.

Obiectivele sunt *fixe* sau cu *distanță focală variabilă*. La acestea din urmă, prin deplasarea înainte-înapoi a uneia dintre lentilele din setul de lentile care compune obiectivul, distanța focală variază între anumite limite. Marea majoritate a aparatelor produse în ultimii ani se vând cu astfel de obiective, ale căror limite se încadrează între 28, 35 până la 70, 80, 90mm. Avantajele acestor obiective (denumite *transfocatoare*, sau *zoom*) sunt evidente, dar și prețul lor este pe măsură. Deși obiectivele cu distanță focală fixă au o putere de separație mai mare, grație tehnologiei avansate din ziua de azi, transfocatoarele au ajuns să aibă și ele

caracteristici tehnice superioare. Un dezavantaj față de cele fixe este luminozitatea (pot fi cu trei-patru trepte mai întunecate decât obiectivele fixe).

Diafragma

Pentru a modifica secțiunea de trecere a fluxului luminos, obiectivele sunt echipate cu un dispozitiv numit *diafragmă*. Modificarea secțiunii se produce prin strângerea sau desfacerea simultană a unor lamele în jurul axului optic principal. Terminologia anglo-saxonă folosește termenul "*aperture*". Modelele de obiective construite începând cu secolul al XX - lea utilizează o diafragmă realizată din mai multe lamele metalice (în forma de menisc) care se suprapun, parțial, în scopul de a lăsa un orificiu în centru. Printr-un sistem de pârghii și articulații, diametrul orificiului liber poate fi mărit sau micșorat prin manevrarea unui inel exterior, aflat pe obiectiv numit "*inel al diaframelor*".



Întrucât acest tip de diafragmă se comportă în mod asemănător irisului din ochiul uman, acest tip constructiv este numit și "*iris*".

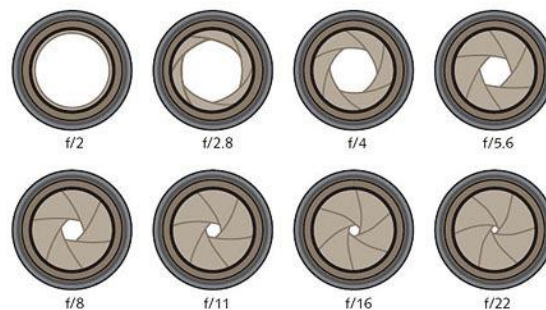


Pentru a micșora distorsiunile în *pernă* sau în *butoi* ale sistemului optic, diafragma se așează între lentilele obiectivului, ideal în centrul optic. Acest deziderat este însă irealizabil la

obiectivele *zoom*, la care distanța focală de moment variază și, o dată cu ea, centrul optic. Diafragma iris se poate închide la orice valoare cuprinsă între cea maximă și minimă, motiv pentru care termenul "*stop*" a fost înlocuit cu "*full stop*".

Rolul major al diafragmei este de a regla debitul fluxului luminos care pătrunde prin obiectiv în camera obscură și impresionează stratul fotosensibil în perioada de timp cât obturatorul este deschis. Diafragma împreună cu timpul de expunere definesc complet expunerea necesară pentru a impresiona corect un strat de o sensibilitate dată.

Suprafața de trecere a fluxului luminos prin obiectiv, se numește *deschidere* sau *luminozitate*.



Închiderea diafragmei se face în trepte astfel încât, la fiecare modificare, se poate obține jumătate sau dublul secțiunii prin care tranzitează fluxul luminos (în corespondență cu mecanismul de timp care, din treaptă în treaptă, poate dubla sau înjumătăți timpul de expunere). Odată cu modificarea secțiunii prin care trece fluxul luminos se va modifica și profunzimea de câmp.

Deschiderea maximă, deschiderea relativă și deschiderea critică

Numim *deschidere maximă*, valoarea maximă a diametrului de trecere a fasciculului luminos. În mod obișnuit se spune că se operează cu o *deschidere relativă*, noțiune care subliniază faptul că se operează cu un raport și nu cu o deschidere (diametru) efectivă.

După cum se arăta anterior, reglarea fasciculului luminos care trece prin obiectiv se face cu ajutorul diafragmei. Bineînțeles că, în funcție de mărimea acestei secțiuni de trecere prin obiectiv, variază și aberațiile, respectiv alterarea calității razelor de lumină care străbat obiectivul.

Se consideră *deschidere critică*, deschiderea (diafragma) pentru care se obține cea mai buna definiție (nr. maxim de linii/mm) și cel mai bun contrast al acestor linii. Această deschidere critică variază de la un obiectiv la altul, situându-se în general în jurul valorii de 5,6 – 8.

Puterea de separație

În mod obișnuit, puterea de separație a unui obiectiv este caracterizată de numărul maxim de linii albe și negre, echidistante, pe care acel obiectiv le poate reda pe un milimetru de lungime, măsurat pe suprafața unui anumit tip de material fotosensibil. Puterea de separație a unui obiectiv este determinată nu numai de calitățile sale optice, ci și de calitățile materialului fotosensibil utilizat, finețea granulației acestuia hotărând, în mare măsură, numărul maxim de linii albe și negre echidistante care poate fi redat pe milimetru de lungime.



Puterea de separație

Raportul dintre puterea de separație a două obiective trebuie să fie determinat prin utilizarea aceluiași tip de material fotosensibil.

Puterea de separație a unui obiectiv nu este distribuită uniform. Ea este mai mare către centrul imaginii și este considerabil scăzută către extremitățile ei.

Puterea de separație a obiectivelor este limitată, în mare măsură, și de aberațiile reziduale. Deoarece închiderea diafragmei are drept urmare și o reducere a acestor aberații, prin diafragmare se poate obține, într-o anumită măsură, mărirea puterii de separație a obiectivelor.

Puterea de separație a unui obiectiv are o mare importanță îndeosebi când obiectivul este destinat să servească la executarea de reproduceri după documente cu linii foarte fine. Pentru asemenea lucrări se recomandă numai utilizarea obiectivelor perfecționate (de preferință, obiective speciale pentru reproduceri), precum și folosirea unor materiale fotosensibile cu granulație foarte fină și de mare contrast.

În concluzie, calitățile cerute unui obiectiv sunt următoarele:

- să aibă o rezoluție cât mai bună, calitate dată de corecțiile care se fac pentru a minimaliza o serie de aberații (astigmatism, coma etc.) care reduc contrastul și claritatea imaginii;

- să redea corect gama cromatică;
- să nu producă reflexe interne;
- să distribuie uniform fasciculul luminos care-l străbate;
- să nu creeze distorsiuni ale imaginii.

Distanța focală și principiul formării imaginilor optice

Obiectivul de luat vederi este un sistem optic complex care proiectează pe suprafața fotosensibilă (sau pe senzorul digital) din aparatul foto, de filmat sau camera video, imagini reale și inversate ale obiectelor aflate în limita unghiului său de cuprindere.

Obiectivele se deosebesc după caracteristici geometrice, fotometrice, calitative și constructive. Se pot folosi ca instrumente de creație artistică îndeosebi caracteristicile geometrice:

- distanța focală
- unghiul de cuprindere
- deschiderea relativă

Aceste caracteristici permit obținerea unor imagini care să reproducă o *spațialitate subiectivă* în concordanță cu viziunile estetice ale creatorilor de imagini filmate sau fotografiate.

Distanța focală este caracteristica optică fundamentală a oricărui obiectiv. Ca valoare absolută, exprimată în milimetri, ea are sens numai dacă este corelată cu formatul pe care se filmează (dimensiunile fotografeei sau țintei camerei video).

Distanța focală determină:

- mărimea absolută a imaginii în raport cu mărimea obiectului și cu distanța acestuia față de obiectiv;

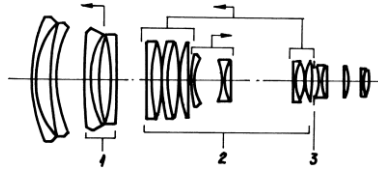
- unghiul de cuprindere al câmpului obiect redat în imagine în raport cu mărimea ferestrei de expunere din aparatul de luat vederi;
- încadratura obiectelor în raport cu distanța lor față de obiectiv și cu mărimea ferestrei de expunere;
- perspectiva generală a cadrului, în raport cu poziția punctului de stație al aparatului;
- perspectiva cinetică în raport cu viteza relativă dintre obiect și aparatul de luat vederi;
- deschiderea relativă care definește indicele de diafragmă în raport cu diametrul pupilei de intrare a obiectivului;
- profunzimea câmpului de claritate în raport cu valoarea diafragmei și cu distanța de punere la punct.

Sunt disponibile obiective cu distanțe focale fixe între 6mm (*Fish Eye* - ochi de pește) și 1000mm pentru formate pe 35mm, cele mai multe cu deschiderea relativă de 1,2. Se construiesc și obiective cu deschiderea relativă sub 1, numite *obiective supraluminoase*.



Obiective cu distanțe focale fixe

La transfocatoare, construite pe baza sistemelor de lentile telescopice afocale, variația distanței dintre unele componente determină modificarea distanței focale, de obicei de la echivalența cu un obiectiv retrofocal (cu distanță focală scurtă) până la o distanță focală lungă, chiar până la echivalența cu un teleobiectiv.



Schema transfoactorului Cooke Varotol f20-100 mm 2,8/T3,1:

1 -component flotant pentru punerea la punct a clarității imaginii;

2 -grupa de componente flotante pentru variația distanței focale;

3 -diafragma iris.

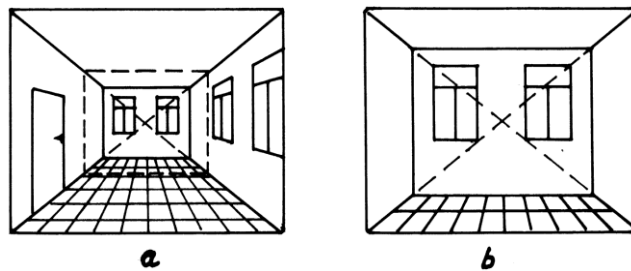
Distanța focală și încadratura

Încadratura este un element fundamental de creație artistică prin care se stabilește relația de distanță și de comunicare dintre subiect și spectator. În raport cu figura umană, încadraturile definesc planurile cinematografice.

Încadratura dorită se poate obține în două moduri: schimbând distanța până la subiect folosind aceeași distanță focală sau, din același punct de stație, folosind obiective cu distanțe focale diferite. Alegerea unui mod de lucru este dictat de necesitatea redării unei anumite perspective care să rezolve redarea spațialității în conformitate cu intenția realizatorului. Punerea la punct a clarității se face pe subiectul principal, cu diafragma complet deschisă, caz în care elementele mai apropiate și cele mai depărtate trec, treptat, în neclaritate.

Perspectiva generală a cadrului

Perspectiva generală a cadrului este determinată de unghiul de cuprindere al obiectivului. Prin urmare, ea depinde de distanța focală. Distanțele focale scurte accentuează perspectiva iar cele lungi o aplatizează.



Perspectiva generală a cadrului din același punct de stație:

a -cu obiectiv grandangular; b -cu obiectiv de distanță focală lungă

Folosind obiective cu distanțe focale mai lungi, din același punct de stație, se produc simultan trei transformări:

- se micșorează unghiul de cuprindere
- crește mărimea absolută a imaginilor și
- se restrânge încadratura

Din cele prezentate rezultă că, *în cazul folosirii unui transfocator dintr-un punct de stație fix, modificarea continuă a încadraturii creează senzația ca și cum obiecte sau personaje nemișcate se apropie sau se depărtează de spectator*. Deși este nenatural, acest efect se constituie într-un important mijloc de exprimare artistică.

Montajul obiectivelor pe cameră. Operațiuni de control

Orice obiectiv de luat vederi trebuie să fie curat și toate comenzile să funcționeze ușor și lin. Se ține corpul obiectivului cu o mână iar cu celalaltă se rotesc toate inelele de comandă: pentru șarf, pentru diafragmă, pentru transfocare dacă este cazul. La transfocare servoasistată se alimentează servozoomul din cameră și se acționează cu viteză foarte mică. Funcționarea mecanismului trebuie să fie uniformă. Se acționează și celelalte comenzi, de exemplu dublorul de distanță focală dacă există.

Unele camere performante, chiar HD, sunt echipate cu obiective transfocatoare care fac parte integrantă din camera video (de ex. Sony EX1). Majoritatea camerelor *broadcast* au, însă, monturi speciale care permit schimbarea ușoară a obiectivelor.



a) *Exemple de monturi pentru camere video profesionale*

b) *Montarea transfocatorului pe o cameră video broadcast*

Imensa majoritate a camerelor video *broadcast* sunt echipate cu transfocatoare. Distanța lor focală variază, de regulă, (dar nu obligatoriu) în jurul distanței focale normale. Distanța focală normală este distanța focală pentru care unghiul de cuprindere este similar cu unghiul optim perspectiv al vederii umane de aproape 40° în plan orizontal. Prin urmare, distanța focală, dacă nu se specifică formatul țintei pentru care este folosită, este o cifră fără sens.

La montarea obiectivelor de luat vederi pe aparatele de filmat și pe camerele video profesionale, pe lângă faptul că trebuie să se potrivească montura, ceea ce asigură implicit corespondența cu mărimea țintei pentru care este corijat obiectivul, trebuie verificată riguros distanța până la suprafața fotosensibilă (*back focus distance*). Dacă această distanță nu este respectată riguros, cu precizie de 0,01mm, depinzând de mărimea țintei, scala de punere la punct (șarf) nu este respectată la obiectivele cu distanță focală fixă, iar la transfocatoare, suplimentar, nu se menține șarful în timpul schimbării distanței focale (transfocării). Acest parametru se verifică profesional în laboratorul de optică cu ajutorul colimatorului. Dacă acest lucru nu este posibil, se vizează la distanță cât mai mare detalii fine din peisaj, de exemplu antene de pe blocuri îndepărtate pentru punerea la punct pe infinit, se face șarful la ochi și se verifică reperul de infinit de pe scala de șarf. Se poate și invers: se pune șarful pe infinit, se vizează detalii fine, cât mai depărtate și se observă dacă imaginea lor este clară. În timpul transfocării între limitele extreme, șarful trebuie să se mențină.

Obiectivele trebuie să fie echipate cu parasolarele potrivite deoarece lumina parazită pe prima lentilă poate altera dramatic contrastul imaginii filmate.

La transport, obiectivele se acoperă cu capace de protecție adecvate.

Suprafața murdară a lentilei frontale se curăță, de preferință, în laboratorul de întreținere. O lentilă cu amprente nu prea evidente nu va forma o imagine vizibil afectată, cu difuzie evidentă. Dacă, totuși, lentila este foarte murdărită accidental se curăță cu mare atenție de către cameraman, la locul filmării, folosindu-se ustensile speciale, inclusiv soluții dedicate.

Transportul obiectivelor se face în cutii speciale care au materiale amortizoare de șocuri și etanșe la intemperii și praf. Dacă sunt montate pe camere, acestea se transportă în condiții similare.

1.4 Filtre fotografice

Accesorii optice ale obiectivelor

În prezent se fabrică o gamă extrem de largă de filtre pentru iluminare tehnologică, unele pentru folosit pe obiective, altele pentru aplicat pe proiectoare sau pe geamuri. Alegerea lor depinde de scopul dorit. O parte din filtre sunt fabricate din plastic subțire pe care se depun coloranți, altele sunt depuse în vid pe lame cu fețe plan-paralele (*filtre dicroice*). Filtrele dicroice nu se alterează la căldură, dar sunt mult mai scumpe. Unele filtre sunt folosite pentru schimbarea culorii luminii în limite largi, de la culori saturate până la nuanțe care abia se observă. Altele au scopuri tehnice mai precise, cum ar fi filtrele de corecție a temperaturii de culoare, filtrele de compensare, filtrele ultraviolete și de polarizare.

Există mai multe ***categorii de filtre***: neutre, filtre de conversie, filtre de corecție, filtre pentru raze ultraviolete, filtre de polarizare, filtre pentru efecte speciale.

Filtrele de polarizare

Probabil că sunteți familiarizați cu ochelarii de soare polarizați care reduc reflecțiile și înlătură lumina orbitoare. Totuși, spre deosebire de ochelari, majoritatea filtrelor profesionale de polarizare pot fi foarte variate iar efectul lor este mult mai puternic.

Caracteristicile filtrelor de polarizare:

- reduc reflecțiile și strălucirea
- adâncesc culoarea cerului senin
- penetrează ceața
- saturează (intensifică) culorile.

De reținut este faptul că gradul de polarizare se poate ajusta rotind elementele din sticlă ale filtrului.

Filtrele pentru controlul contrastului

Deși cele mai bune camere de ultimă generație sunt capabile să capteze un contrast și o luminozitate de până la 700:1, majoritatea televizoarelor și condițiilor de vizionare limitează această performanță la un raport de 30:1. Acest lucru înseamnă că cel mai luminos element al unei scene nu poate fi de 30 de ori mai luminos decât cel mai întunecat element (HDTV are performanțe mult mai bune).

Anumite scene conțin adeseori elemente care depășesc o rată a contrastului de 30:1. În studio se poate controla această rată prin folosirea luminilor. Lucrurile se complică la filmările în exterior. Există trei tipuri de astfel de filtre: *low contrast*, *soft contrast* și *Tiffen ultra contrast*.

Filtrele pentru efectul cinematografic

În comparație cu filmul, unii oameni consideră că producțiile digitale au imaginea mult prea clară și chiar prea dură. Diverse studii au demonstrat că oamenii s-au obișnuit și par să prefere efectul de film (imagine mai delicată, mai granulată) – ceea ce-a determinat unele case de producție să adauge electronic acest efect în timpul post-producției. Unii directori de imagine preferă să adauge acest efect în timp ce filmează, utilizând anumite filtre.

Filtrul de transformare a zilei în noapte

Noapte americană

Un efect vizual comun, în special în zilele filmelor și televiziunii alb-negru, dar și în anii de început ai filmului color, este acela de a filma o scenă de noapte în plină zi, folosind un filtru special (în acele zile, pelicula și camerele nu erau atât de sensibile la lumină și nu se putea filma noaptea). În cazul filmelor alb-negru se utilizează un filtru roșu intens pentru a transforma cerul senin într-unul gri sau chiar negru (filtrul roșu extrage albastrul). Acest filtru plus 2-3 f-uri mai puțin pentru subexpunere, ajutau la obținerea iluziei. Efectul este cunoscut sub numele de *noapte americană*.

Deși nu este la fel de ușor de obținut când se filmează color, se poate simula acest efect prin subexpunere cu cel puțin 2 trepte de diafragmă și folosind fie un filtru albastru, fie creând un efect albăstrui când se ajustează balansul tonurilor de alb.

Un control atent al luminilor și evitarea cerului în aceste scene contribuie la realizarea efectului. Îmbunătățirile care se pot aduce în timpul postproducției fac efectul de noapte foarte convingător.

Astăzi, cu o sensibilitate de numai un lux pentru mai toate camerele profesionale, filmarea pe timp de noapte nu mai este o problemă. Indiferent de metoda aleasă, va trebui verificată calitatea efectului folosind drept referință un monitor HD.

Filtrele de conversie a culorii

Filtrele de conversie a culorii corectează diferențele sesizabile ale temperaturilor pe care le au culorile între lumina incandescentă și lumina soarelui – diferență de aproape 2000K.

Chiar dacă aparatele profesionale pot corecta electronic micile probleme de culoare, filtrele de culoare sunt foarte eficiente în cazul unor schimbări majore, cum ar fi diferența dintre filmarea la interior și cea la exterior.

Două serii de filtre au fost folosite extensiv în producțiile cinematografice: seria Wratten 80, de culoare albastră care transformă lumina incandescentă în lumină caldă și seria Wratten 84 care transformă lumina zilei în lumină incandescentă.

Din moment ce camerele video sunt optimizate pentru o singură temperatură de culoare, operatorii vor folosi aceste filtre pentru a obține efectul dorit. Ajustarea avansată se face de obicei electronic.

Filtrele pentru lumină fluorescentă

Anumite surse de lumină sunt dificil de corectat. Un prim exemplu, pe care operatorii îl întâlnesc adesea, este lumina fluorescentă. Aceste lumini se găsesc peste tot și, desigur, pot fi o problemă. Deși în ultimii ani producătorii de camere au încercat să compenseze lumina verzuie pe care o creează lămpile fluorescente, atunci când vine vorba de obținerea unor tonuri de lumină caldă (presupunând că nu se pot evita aceste lumini), vor trebui folosite filtre pentru lumina fluorescentă. Rezultatul nu este întotdeauna cel așteptat, deoarece există o mulțime de tuburi fluorescente a căror temperatură de culoare diferă foarte mult.

O caracteristică standard a tuturor lămpilor fluorescente este aceea că au un „spectru spart” sau că există lipsuri în gama de culori pe care o reproduc. Atunci când privește lucrurile într-o astfel de lumină, ochiul poate trece cu vederea, mai mult sau mai puțin, peste aceste minusuri, însă camerele foto și video au mari probleme.

Alte surse de lumină sunt chiar mai proaste – în special becurile cu halogen utilizate pentru iluminatul stradal sau pentru cel al sălilor de sport.

Deși publicul poate accepta aceste aberații de iluminare în reportaje sau documentare, în cazul filmării reclamelor și serialelor tv problema se schimbă. Unele lămpi fluorescente echilibrate cromatic nu prezintă probleme deoarece producătorii le-au proiectat special pentru producțiile televizate și cinematografice. Dar acestea nu sunt montate în școli, birouri, spitale sau cămine.

Filtrele pentru efecte speciale

Există o multitudine de filtre pentru efecte speciale. Dintre acestea cele mai utilizate sunt: ***filtrele stea, filtrele starbust, filtrele de difuzie (focalizare soft) și filtrele de ceață.***

- ***Filtrele stea*** – au un grilaj microscopic gravat pe suprafață.

Filtrul stea în patru colțuri înmoaie și imprimă un efect difuz imaginii. Filtrele stea pot produce stele cu patru, cinci, șase sau opt colțuri, în funcție de liniile gravate pe suprafața sticlei. Efectul de stea variază în funcție de diafragma folosită.

- ***Filtrul starbust*** aduce culoare razelor divergente. Ambele filtre stea vor reduce claritatea totală a imaginii, ceea ce poate fi sau nu dezirabil.

- ***Filtrele de difuzie (focalizare soft)*** – pentru a crea un efect delicat, de vis, se poate utiliza un filtru pentru focalizare soft sau filtru de difuzie. Aceste filtre, care sunt disponibile pentru diverse nivele de intensitate, au fost foarte utilizate în anii de început ai cinematografeiei pentru a ascunde urmele de îmbătrânire ale actorilor (unele staruri le-au menționat drept clauză contractuală).

Se poate obține același efect dacă se filmează printr-o plasă foarte fină sau dacă se aplică pe obiectiv un ciorap foarte fin de nylon. Diafragma aleasă va determina în mare măsură efectul de difuzie rezultat. Este foarte important ca, atunci când se utilizează astfel de trucuri, să se ajusteze corect balansul de alb.

- **Filtrele de ceață (simple fog, double fog)** – pot adăuga o anumită atmosferă unor locații dramatice prin sugerarea ceții. Aceste filtre ajută la obținerea efectului dorit în lipsa unor mașini de ceață artificială.

Lentilele adiționale

Deși majoritatea operatorilor lucrează în limitele obiectivelor cu care au fost furnizate camerele, există posibilitatea de a modifica distanța focală a acestora (atât la obiectivele fixe, cât și la cele variabile) prin adăugarea unor **lentile suplimentare**, pozitive sau negative. De obicei, acestea se atașează în fața obiectivelor standard ale camerei. Lentilele suplimentare pot mări sau micșora distanța focală de bază și zona de acoperire a lentilelor. Diferențele de distanță focală ale obiectivelor influențează nu doar dimensiunea imaginii, ci și:

- distanța aparentă dintre obiectele din scenă
- viteza aparentă a obiectelor aflate în mișcare către sau dinspre cameră
- dimensiunea relativă a obiectelor aflate la distanțe diferite.

Activitate de învățare

Tipul activității: Peer learning – metoda grupurilor de experți

Sugestii

Elevii se împart în 3 grupe. Se prezintă elevilor diferite obiective fotocinematografice.

Sarcina de lucru:

Se prezintă elevilor 3 subteme (Grupa 1 – tipuri de obiective; Grupa 2 – caracteristici tehnice ale obiectivelor; Grupa 3 – accesorii optice ale obiectivelor).

Fiecare grupă trebuie să studieze subtema. Pentru acest lucru, elevii au la dispoziție 30 de minute.

După ce au devenit „experți” în subtema studiată, sunt reorganizate grupele astfel încât, în grupele nou formate să existe cel puțin o persoană din fiecare grupă inițială.

Timp de 10 minute fiecare elev le va prezenta celorlalți colegi din grupa nou formată, cunoștințele acumulate la pasul anterior, astfel încât să-și însușească toate cunoștințele noi și să atingă competențele necesare.

Alte sugestii și recomandări

Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.

Test de autoevaluare a cunoștințelor:

1. Deschiderea relativă sau indicele de diafragmă N se definește ca fiind:
 - a. capacitatea unui obiectiv de a produce imagini, mai mult sau mai puțin luminoase, în aceleași condiții de iluminare
 - b. produsul dintre coeficientul de transmisie și luminozitatea geometrică
 - c. raportul dintre distanța focală f și diametrul pupilei de intrare d
 - d. limitarea unui fascicul de lumină la trecerea printr-un sistem optic
2. Obiectivele superangulare au distanța focală:
 - a. 40 și 50 mm
 - b. 18, 25, 28 și 35 mm
 - c. 75, 85, 100, 150 mm
 - d. 9,8 mm
3. Unghiul de cuprindere a obiectivelor, numit și unghi de câmp reprezintă:
 - a. spațiul obiect redat în imagine
 - b. raportul dintre diametrul câmpului util și distanța focală
 - c. senzația unei spațialități apropiate de cea normală
 - d. planul imaginii în care se formează imaginea optică
4. Efectul de noapte americană se obține prin intermediul:

- a. filtrelor de polarizare
 - b. filtrelor pentru controlul contrastului
 - c. filtrului roșu pentru filmul alb/negru sau albastru pentru pelicula color
 - d. filtrelor ”starbust”
5. Filtrul de polarizare:
- a. reduce reflecțiile și strălucirea
 - b. corectează diferențele sesizabile ale temperaturii de culoare dintre lumina incandescentă și cea a soarelui
 - c. adaugă o anumită atmosferă
 - d. reduce claritatea imaginii

Răspunsuri corecte: 1C, 2B, 3A, 4C, 5A

1.5 Estetica imaginii fotografice

Fotografia are multe calități pentru care este considerată o artă, de la precizia științifică la viziunea poetică și lirică. Fotografia face uz de o tehnică din ce în ce mai rafinată, care necesită un nivel înalt de cunoștințe, atât tehnice, cât și artistice.

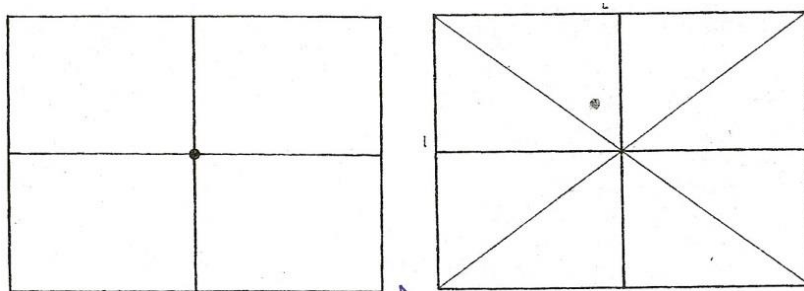
Organizarea în plan a imaginii

Plasarea subiectului în cadrul imaginii se face după principii devenite clasice, care au în vedere punerea lui la maximum de valoare. Cadrul imaginii fotografice este standardizat și se caracterizează prin raportul laturilor. La aparatele obișnuite, tip Leica, filmul are dimensiunea 24x36 mm, având raportul laturilor 3/4, ceea ce oferă o formă echilibrată și estetică.



Încadratura de 3/4 a fotografei de film și a „micului ecran”.

Linii și puncte forte ale cadrului. Unind mijloacele laturilor cadrului se obțin axele de simetrie, iar din intersecția lor rezultă centrul de simetrie al cadrului. Dacă ne ațintim privirea, pentru câteva clipe, asupra acestui punct vom constata că nu-l mai vedem decât pe el, restul câmpului cadrului, cu cât este mai mare, cu atât se estompează până la dispariție. Acesta este motivul pentru care subiectul nu se plasează în centrul de simetrie al cadrului: excesul de simetrie face să scadă importanța celorlalte elemente compoziționale ale imaginii; de aceea, el este socotit un punct slab (ca efect) al cadrului.



Diviziunea simetrică simplă pe orizontală, verticală și diagonală

Diviziunea de aur

În orice compoziție de imagine artistică, fie ea pictură, fotografie, plan de film sau plan video, problema esențială care se pune este decizia luată de directorul de imagine sau de fotograf privind locul de dispunere în cadru a subiectului (personajului) principal, a cărui menire este să atragă atenția spectatorului și telespectatorului. Acest loc poate fi găsit numai prin rezolvarea estetică (artistică) a împărțirii, divizării cadrului.

Rezolvarea estetică a diviziunii cadrului și a dispunerii subiectului principal au dat-o marii clasici ai picturii Renașterii. În această privință, meritul deosebit îi revine lui Leonardo

da Vinci care, având de pictat "Cina cea de taina", în biserica Santa Maria delle Grazie din Milano, a fost nevoit să-și împartă compoziția în mai multe cadre.

Motivul împărțirii a fost faptul că această temă impunea o compoziție pe lat, iar în cadrul acesteia existau mai multe personaje principale, dar, în același timp, se impunea o compoziție care să păstreze caracterul unitar și indivizibil al temei. După cum este cunoscut, la baza acestei opere a stat legenda biblică. Tema nu era nouă în lumea artelor plastice, dar Leonardo da Vinci i-a dat o interpretare plastică deosebită, excepțională, genială. El a reușit să surprindă cu mare sensibilitate ce-au gândit și ce au simțit oamenii de bună credință și cinstiți în persoana apostolilor când au aflat că printre ei se găsește un trădător. Înaltele sentimente umane ale acestora le-a redat prin mimica diferențială a personajelor și prin mișcările legate de reacțiile lor psihologice. În această celebră operă a artelor plastice, Leonardo da Vinci reușește să redea, în mod genial, emoția, uimirea, îngrijorarea, protestul, toate exprimate diferit, potrivit caracterului, temperamentului și vârstei fiecărui personaj.

Dacă se parcurg lucrări și tratate de istorie și estetică artistică se va constata că au fost și sunt folosite multe, chiar foarte multe diviziuni pentru diferitele încadrături, până s-a ajuns la această împărțire adecvată, diviziunea de aur. Aceasta a fost preluată, în mod fericit, de fotografie, cinematografie și televiziune fiind folosită ca fundament estetic în creația artistică.

"**Diviziunea de aur**" nu a fost impusă numai de conținutul operelor de artă, de plasare și scoatere în evidență a personajului principal, ci și de obișnuința fiziopsihologică naturală a privirii umane, a capacității și sensibilității omului de a cerceta și percepe operele de artă.

O diviziune simetrică simplă pe verticală și orizontală sau în diagonală va conduce privirea tot spre centrul cadrului. Un asemenea punct nu este favorabil plasării subiectului decât în situații particulare care, făcând excepție, întăresc regula.

Discutând despre această problemă teoretică, deosebit de importantă și interesantă pentru cinești, teleaști și telecinești, este recomandabil să reținem noțiunile:

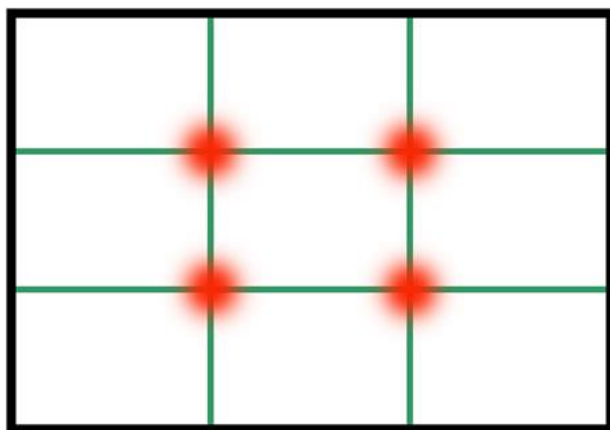
- *diviziunea de aur* = secțiunea de aur;

- *punctele de aur* = punctele forte = punctele de interes principal = zonele de interes deosebit;

- *liniile de aur* = liniile forte ale cadrului.

Toate sunt elemente de ordin compozițional și artistic, la care apelăm în mod curent în procesul de creație.

Diviziunea de aur (regula treimilor). Împărțind fiecare latură a cadrului în trei părți egale și unind punctele omoloage de pe laturile opuse se va obține un caroiaj de patru drepte și patru puncte, *dreptele și punctele forte ale cadrului*. Ele oferă cele mai indicate poziții de plasare a unui element compozițional principal în cadrul imaginii. Astfel, un turn situat într-un peisaj în centrul de simetrie al imaginii va pierde mult din efect, mai ales dacă formatul este pătrat, pentru că simetria divizează atât atenția, cât și privirea, care este condusă fie spre o jumătate, fie spre cealaltă a imaginii, tinzând să ocolească tocmai elementul principal al subiectului.



Împărțirea cadrului conform diviziunii de aur. Dreptele și punctele de aur (forte).

Dimpotrivă, așezându-l pe una din axele forte ale imaginii, efectul sporește întrucât privirea alunecă de la sine către subiect și rămâne fixată pe el. Așadar simetria trebuie evitată, folosind liniile și punctele forte ale cadrului. Acest fel de-a proceda este natural și logic, nu numai estetic.

În esență, "diviziunea de aur" constă în următoarea relație geometrică: dacă pe dreapta **AB** alegem un punct **M**, care să împartă dreapta aleasă **AB** în medie și extremă rație, atunci raportul segmentelor **AB** și **AM** este:

$$AB/AM = AM/MB = 1,618$$

de unde rezultă $MB/AM = 0,618$.

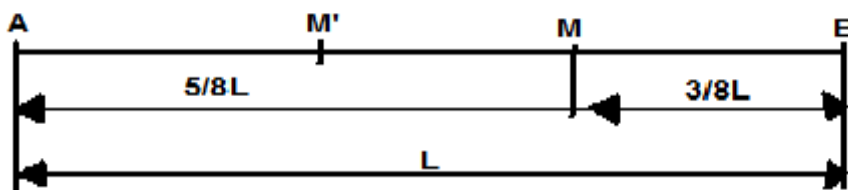
Plecând de la aceste relații geometrice, observăm că dreapta $AB = L$, din dreptunghiul care ne interesează, a fost împărțită după "diviziunea de aur".

Procedând în același fel, pornind de la aceeași dreaptă, dar de la B către A , obținem punctul M' astfel:

$$BA/BM' = 1,618$$

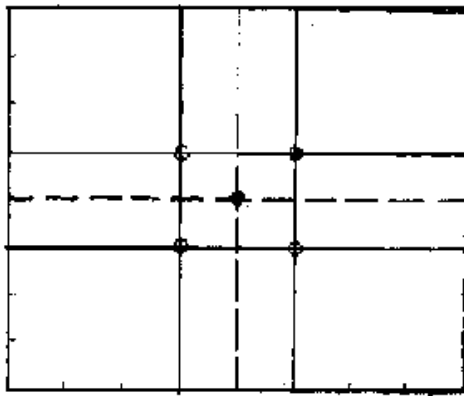
de unde rezultă $M'A/BM' = 0,618$.

Folosind aceleași relații geometrice putem afla și diviziunea laturii "I" a dreptunghiului cu proporția laturilor de $4/3$ care ne interesează în mod deosebit.

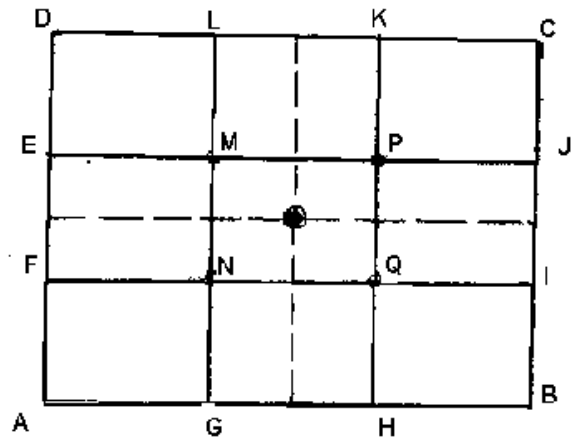


Relatia geometrica a diviziunii de aur a cadrului.

Pentru înțelegerea analizei teoretice a "diviziunii de aur" să facem, însă, cea mai simplă împărțire a aceluiași dreptunghi. Împărțirea acestuia în patru părți egale ne va oferi numai un punct de intersecție a celor două linii: linia orizontală și linia verticală:



Caroiajul de dreapta si puncte de aur cu axele de simetrie.



Diviziunea de aur simplificata.

Însă, împărțind ambele laturi alese ale dreptunghiului după "diviziunea de aur" -

L și **l** - regăsim rețeaua de drepte și punctele forte corespunzătoare acestei împărțiri astfel:

- se împart **L** și **l** în câte 8 părți egale.

L=8; l=8;

- se unesc, prin drepte, punctele laterale opuse, care să corespundă celei de a treia, respectiv celei de-a cincea diviziuni, obținându-se, astfel, caroiajul de drepte și "punctul de aur".

Această împărțire a cadrului după "media de aur" se poate simplifica astfel, în favoarea înțelegerii de către telecineastul amator: dreptunghiul ales cu proporția laturilor de **4/3** poate fi divizat în trei părți egale pe verticală și pe orizontală, și compoziția fotocinematografică nu suferă cu nimic. Diferențele de spațialitate, de la o împărțire la alta, sunt mici; liniile de aur și punctele forte vor fi cu puțin mai spre marginile cadrului, iar subiectul plasat în aceste locuri va obține un spațiu dinamic ceva mai mare – conform figurii.

Teoria "diviziunii de aur" a condus la multe studii și cercetări în domeniul artelor, științelor, chiar în domeniul filozofic, mergându-se până la afirmația că ea stă la baza alcătuirii corpului omenesc și a universului.

Activitate de învățare.

Tipul activității: Expansiune

Sugestii

La această activitate, elevii vor lucra individual.

Pot lucra și în perechi schimbând aparatul de fotografiat sau obiectivul la jumătatea timpului stabilit.

Sarcina de lucru:

Fiecare elev va primi o fișă de lucru. Pe fișa de lucru sunt precizate sarcini concrete pentru activitatea aplicativă pe care o vor realiza practic cu ajutorul aparatului foto și a trusei de obiective.

Exemplu:

Efectuați următoarele operații:

1. Realizați o fotografie în care să fie evidențiată adâncimea în cadru și plasarea subiectului pe una din axele forte ale imaginii.
2. Realizați o fotografie în care să fie evidențiate liniile în cadru.
3. Salvați imaginile în calculator, într-un format care poate fi deschis cu o aplicație de navigare pe internet, cu numele vostru, pe spațiul de lucru.
4. Deschideți imaginile cu o aplicație de navigare pe internet.
5. Discutați imaginile salvate cu toata clasa.
6. Salvați imaginile cu numele vostru, pe spațiul de lucru, cu o altă extensie.
7. Precizați cu ce tip de aplicație se va deschide.

Alte sugestii și recomandări

Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.

Încadraturi

Elementul fundamental de limbaj al fotografului, cineastului și teleastului este încadratura fotografică, planul de film, respectiv planul video.

Există o sistematizare a planurilor în funcție de dimensiunile lor, iar acestea sunt ordonate în raport cu corpul omenesc.

1. *Plan detaliu* (PD) — un detaliu de obiect sau față (nas, gură, ochi).
2. *Gross plan* (GP) — fața prezentată aproape în întregime, tăiată la jumătatea frunții sau a bărbiei sau tăiată atât la jumătatea frunții cât și a bărbiei.
3. *Prim plan* (PP) — personajul încadrat la nivelul pieptului.
4. *Plan mediu* (PM) — prin aceasta denumire se înțeleg diferite încadraturi mai largi decât prim planul și care pot merge până la jumătatea coapsei.
5. *Plan american* (PAm) — cadru apărut în filmele Western, limitat la jumătatea gambei.
6. *Plan întreg* (PI) — persoana înfașătată în întregime, cu lufturi corespunzătoare la limitele de sus și jos ale cadrului.
7. *Plan general* (PG) — un cadru cu mai multe personaje, personaje și obiecte sau un peisaj.
8. *Plan ansamblu* (P Ans) — planul general larg care oferă spectatorului o privire de ansamblu; e un plan realizat pentru a localiza spațiul de desfășurare a acțiunii.

Linii și unghiuri în cadru

Fotocompoziția s-a inspirat din regulile de compoziție utilizate de pictori. Însă, totdeauna pictorii au posibilitatea să nu picteze un anumit element din cadru, să introducă altul sau să modifice raportul dintre elementele selectate. Fotograful nu are acest avantaj; el trebuie să decidă ce elemente intră în cadru, să vadă unghiul de abordare cel mai corect, lumina cea mai favorabilă și să aleagă cea mai buna expunere. Printr-o folosire meștesugită, regulile fotocompoziției ne ajută să recreem scena originală, adăugându-i sau accentuându-i formele, profunzimea, spațiul, mișcarea, viața, etc., realizând fotografii cu impact asupra privitorilor.

Fotocompoziția nu poate fi definită precis. Nu există legi simple care, urmate, să asigure un succes garantat. Există doar unele recomandări care, aplicate cu talent, realizează o fotografie plăcută.

Câteva din aceste *principii* sunt enumerate mai jos :

centrul de interes, plasarea subiectului, simplificarea imaginii, punctul de vedere asupra subiectului, echilibrul, liniile și formele, volumele, lumina, contrastul, primul plan, fundalul, perspectiva, etc.

Cum deprindem și aplicăm aceste principii?

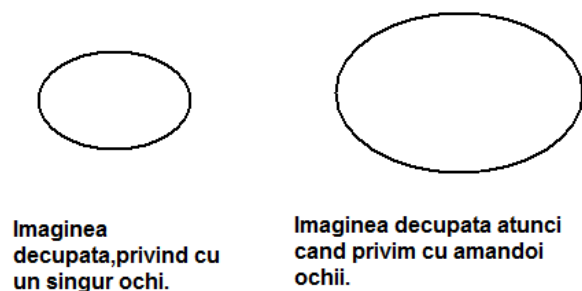
- privind: fotografiile unor fotografi renumiți, lucrări de pictură aflate în muzee, albume de artă, filme etc;
- studiind tehnica și aparatura pentru ca, în momentul fotografierii, aspectele tehnice să nu deturneze atenția de la compoziția cadrului;
- practicând, practicând, practicând!

Principiile fotocompoziției nu sunt obligatorii. Aplicarea lor în mod mecanic nu va îmbunătăți fotografiile pe care le realizați. Din contră! Fiind previzibile, le vor face plictisitoare. Oricând puteți încălca regulile fotocompoziției. Dar, pentru a le încălca, trebuie mai întâi să le cunoașteți.

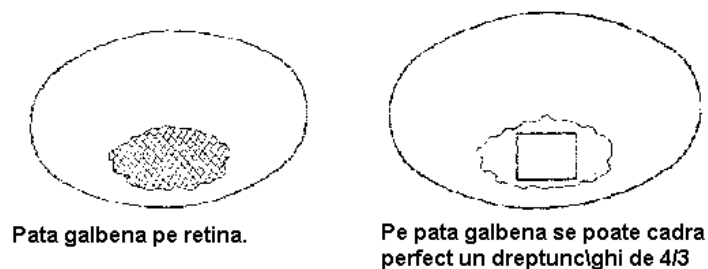
Raționamentul fiziopsihologic, care prezintă o importanță deosebită în realizarea, imprimarea, redarea și percepția imaginii, are la bază argumente solide, care au fost căutate, descoperite, cercetate și aplicate ajungându-se, în cele din urmă, la concluzii deosebit de interesante, importante și utile în domeniul cinematografului ca artă și al televiziunii ca artă de sinteză, ca important mijloc de informare și comunicare al civilizației moderne. Pentru a se înțelege acest fenomen, priviți pentru un moment, un obiect fix din natură. Folosiți ambii ochi, apoi acoperiți un ochi și priviți același obiect cu celălalt rămas deschis. Veți constata că, dacă privim și cercetăm cu atenție subiectul și decorul din jurul acestuia, fără a da din cap și a schimba poziția ochilor, privirea dumneavoastră "decupează" o imagine de forma unei elipse orizontale. Cu această ocazie veți constata că imaginea "decupată" își pierde din claritate, deci este mai "estompată" spre periferia ei. Ne dăm seama de acest fenomen contemplând mai mult timp imaginea unui anumit obiect distinct din natură.

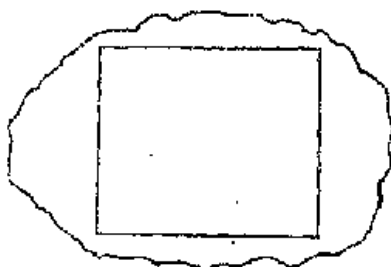
Prezența acestei zone periferice a imaginii, ușor difuză și "estompată" ne duce la concluzia că ochiul omenesc privește periferic zona "decupată" și percepe imaginea ca atare. Zona "decupată" și "estompată" se pierde ușor, este din ce în ce mai neclară.

Importantă devine pentru noi, ca teleaști și cinești, înțelegerea fenomenului nu în zona periferică, ci în zona centrală, cea mai mare ca suprafață, unde imaginea se percepe cu claritate. Nu este recomandabil să ne obosim ochiul pentru a "vedea" această zonă ca având o delimitare netă, ci trebuie să ne dăm seama de pierderea ușoară de claritate a restului imaginii din jurul nostru. Se pun, logic, întrebările - și trebuie dat răspunsul: "Pentru ce descriem acest fenomen?", "La ce ne folosește cercetarea și înțelegerea lui?".



Din cercetările fiziopsihologice asupra ochiului omenesc știm că imaginea naturală în culori pe care omul o percepe se formează pe "pata galbenă" de pe retina.





Pata galbena si dreptunghiul de 4/3.

Se presupune că "pata galbenă" are o formă neregulată și este dispusă pe orizontală, spre baza globului ocular. Acest "amănunt", dispunerea "petei galbene" pe retină, pe orizontală și la baza globului ocular, precum și faptul că omul are doi ochi reprezintă înzestrări fiziopsihologice deosebit de importante pentru noi, pentru cinematografie și televiziune. Această dispunere permite perceperea din "lumea înconjurătoare", la o simplă privire, a unei imagini ovale pe orizontală (imagine eliptică).

După cum se poate vedea din figurile de mai sus, pe "pata galbenă" se înscrie cu ușurință dreptunghiul cu proporția laturilor $3/4$ ($L=4$, $I=3$), pe care noi îl dorim drept încadratură. Concluzionând cele relatate mai sus, în favoarea susținerii argumentului fiziopsihologic, reținem următoarele:

- omul vede și percepe imagini cu cei doi ochi dispuși pe orizontală;
- la o privire fixă, ochiul "decupează" o imagine de formă eliptică. Această imagine este de o claritate mai mare în zona ei centrală și mai neclară, "estompată", spre zona periferică;
- imaginea se formează pe retină, pe porțiunea denumită "pata galbenă" care are o formă neregulată, dar în care se poate circumscrie imaginea eliptică, decupată de ochiul omenesc;
- în forma de elipsă a imaginii "decupată" de către ochi - prin cristalin - , forma percepută, proiectată și circumscrișă pe "pata galbenă", se poate integra corect un dreptunghi cu proporția laturilor de $4/3$. Aceasta este încadratura de care cinematografia și televiziunea au nevoie.

Cunoscând, acum, aceste argumente, putem deduce că natura privirii omului "a fost creată" de providență în acest mod favorabil marelui și micului ecran. Poate și din acest motive naturale ale privirii umane, vizionarea unui film pe ecran lat sau circular, când suntem nevoiți să mișcăm mai tot timpul capul și ochii, devine mult mai obositor pentru spectatori și telespectatori.

Adâncimea cadrului

Ochiul omenesc nu tinde să privească în centrul cadrului, după cum nu tinde să privească soarele direct în față. El caută cu privirea spre laturile cadrului, spre zonele de interes principal. Subiectul principal nu trebuie plasat pe axele de simetrie sau în centrul simetric al dreptunghiului decât în cazuri cu totul speciale, atunci când nu se respectă principiile, regulile și legile.

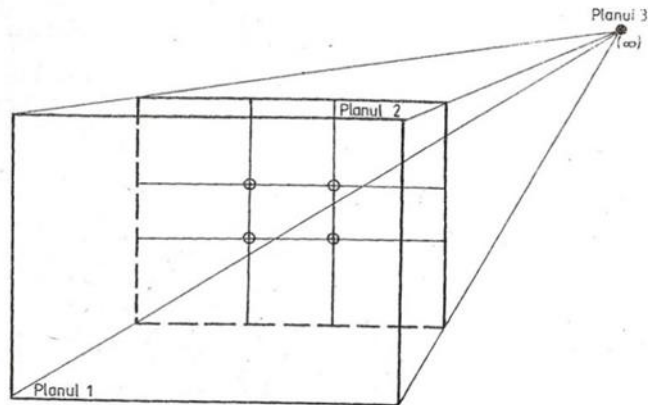
Organizarea și dispunerea elementelor participante la realizarea imaginii în adâncimea cadrului constituie, de asemenea, o problemă deosebit de importantă.

În principiu, adâncimea cadrului poate fi delimitată în trei planuri spațiale:

1) *prim-planul* (care se află în imediata apropiere a camerei foto);

2) *planul de mijloc* (în care, de-obicei, se situează subiectul principal și pe care se face claritatea imaginii), care se află la limita posterioară a primei părți a profunzimii cadrului. În termeni mai des folosiți, acest plan mai este denumit și planul doi;

3) *planul de fundal*, pe care se proiectează subiectul și toate elementele din cadru.



Dispunerea în adâncime a celor trei planuri

a) **Primul plan** este cel care se vede primul când privim imaginea. Prezența prim-planului în fotografie nu constituie o condiție și nu este necesară întotdeauna.

În primul plan se plasează elementele care pot fi aduse cât mai în față, mai aproape de cameră decât subiectul principal și care pot participa la realizarea unei imagini artistice. De exemplu: flori, ramuri, copaci, grilaje, ferestre, uși, draperii, etc.

Elementele de compoziție din primul plan au menirea de a conduce privirea spectatorului (telespectatorului) spre planul de mijloc, spre planul doi, unde vom plasa subiectul principal, spre punctul maxim de atracție al privirii acestora. În același timp, elementele secundare din primul plan ajută la realizarea compoziției în perspectivă, dându-i, în același timp, o anumită profunzime.

b) **Planul subiectului** conține elementele compoziționale principale ale subiectului, între care există o legătură de idei.

c) **Fondul** creează spațiul, ambianța în care se desfășoară acțiunea subiectului. Un subiect interesant, proiectat pe un fond nepotrivit, își poate pierde complet valoarea artistică. Un fundal este nepotrivit atunci când culoarea lui este asemănătoare cu a subiectului sau prea contrastant față de acesta. Rolul fundalului este să scoată în evidență subiectul și pentru aceasta trebuie să-i fie subordonat ca tonalitate, claritate.

Elementele secundare din primul plan nu pot fi prezente întotdeauna. De fapt, nici nu sunt obligatorii. Important este ca ele să nu constituie un obstacol în calea privirii, să nu fragmenteze, să nu diminueze importanța subiectului principal. Într-un cadru bine

compoziționat, privirea telespectatorului trebuie să pătrundă ușor către zona de interes principal, către locul de atracție maximă. Subiectul principal se va plasa totdeauna în planul de mijloc al cadrului, în planul doi, în centrul maxim de interes, pe care-l situăm într-un punct și pe o linie forte a cadrului. Acest plan mai este denumit și planul subiectului principal. Tot el va conține și celelalte elemente compoziționale de bază, interdependente cu subiectul, care vor conduce la o legătură ideatică nemijlocită.

Legile de bază ale compoziției fotocinematografice și de televiziune sunt impuse de limitele cadrului, de punctele și liniile forte ale acestuia:

- plasarea și scoaterea în evidență a subiectului principal (personajul principal);
- echilibrul imaginii;
- dinamismul imaginii;
- aspectul unitar și indivizibil al imaginii;
- claritatea, simplitatea (laconismul) imaginii;
- verificarea imaginii (reflectarea în mod artistic a conținutului de idei).

Plasând subiectul principal în planul doi, într-o zonă și pe o linie forte din cadru, implicit, imaginea va dobândi echilibru și dinamică.

Aspectul unitar și indivizibil al compoziției, claritatea și simplitatea ei vor fi date de încadratură, de prezența în cadru numai a acelor elemente de recuzită, decor și fundal, indispensabile în realizarea imaginii. Ce nu se justifică dramatic, nu are ce căuta în cadru.

O imagine trebuie să placă spiritual, să emoționeze, să persiste în memoria celui care o vizionează, să se rețină ceva folositor din prezența ei. În final, hotărâtor în respectarea cerințelor impuse de legile compoziției va fi cadrul, planul obținut.

Aceste principii, aceste legi fundamentale ale compoziției general valabile, ne formează o gândire estetică, un simț artistic reflex al relațiilor compoziționale. Operatorul de imagine nu trebuie să uite niciodată că fiecare compoziție, fiecare plan se adresează minții și sufletului: el trebuie să placă și să emoționeze.

Perspectiva

Pentru ca fotografia să păstreze și să redea aceeași impresie de relief pe care o avem privind obiectele în realitate, trebuie ca mărimea relativă, ordinea spațială și culoarea elementelor să respecte anumite reguli care sunt date de perspectivă. Dacă ne referim la forma și mărimea relativă a elementelor, avem perspectiva liniară, iar dacă ne referim la variația tonalității culorilor, avem perspectiva aeriană. Perspectiva se poate modifica prin folosirea unor obiective cu distanță focală diferită sau modificarea înălțimii punctului de stație.

Relieful (plastica imaginii)

Impresia de relief rezultă din jocul de lumini și umbre asupra volumelor proprii ale unui corp. Pentru ca acest lucru să se întâmple, trebuie ca obiectul asupra căruia cade lumina să aibă elemente situate în diferite planuri. Ne dăm mai bine seama de toate acestea observând cele două extreme ale iluminării materiale: o zi cenușie, fără soare, în care totul apare șters, lipsit de viață și parcă lipsit de fondul de care de-abia se detașează și, dimpotrivă, o zi cu soare, în care lumina creează distanțele între planuri, evidențiind detaliile. Maximum de relief îl obținem atunci când umbrele sunt cele mai lungi – se întâmplă dimineața și seara, la răsăritul și apusul soarelui - când lumina cade lateral asupra subiectului. Trebuie reținut că lumina de după-amiază dă o plastică mai accentuată, mai sculpturală, decât cea de dimineață, care este mai estompată, mai picturală. Lumina dimineții va fi favorabilă fotografierii figurilor brăzdate de riduri, cum sunt acelea ale persoanelor foarte în vârstă. Lumina după-amiezii este mai avantajoasă pentru figurile netede, candid, suave, cum sunt acelea ale copiilor și tinerelor. Pentru monumentele istorice sau arhitecturale există, în funcție de amplasarea și orientarea lor față de soare, o anumită oră din zi, care diferă după anotimp, în care lumina convine cel mai bine redării lor plastice. Nu poate fi considerat timp pierdut dacă, înainte de a fotografia un astfel de subiect, i se studiază evoluția luminii și efectele plastice de-a lungul unei zile. Lumina de zi favorabilă este aceea care vine din spatele aparatului foto, prin stânga sau prin dreapta fotografului.

Linii, suprafețe, volume

Din punct de vedere grafic, o imagine se compune din linii drepte, frânte și curbe care închid, delimitează suprafețe și volume. Îmbinarea armonioasă și echilibrată a acestor

elemente grafice ne oferă o senzație estetică: senzația de frumos care ne face plăcere. Prin forma și direcția lor în cadrul imaginii, elementele grafice contribuie la crearea elementului psihic al fotografiei asupra privitorului.

Linii în cadru

La o fotografie (ca și la o pictură) cel mai important este, desigur, conținutul. Linia este unul dintre elementele esențiale de reprezentare grafică a conținutului. Există trei categorii principale de linii:

- liniile drepte
- liniile curbe
- liniile frânte

Liniile închid și delimitează suprafețe și volume. Valoarea fotografiilor depinde enorm de forma și orientarea acestor linii, care influențează și efectul de ansamblu al fotografiei asupra psihicului privitorilor. Dacă există o îmbinare armonioasă și echilibrată a acestor linii, vom putea trăi o emoție estetică plăcută privind acea fotografie.

Liniile drepte – cu cât sunt mai lungi, dau impresia de continuu, de monoton, de repaus, în general. În fotografie le întâlnim în trei orientări: verticale, orizontale și oblice. În funcție de orientarea lor, când sunt foarte lungi pot sugera continuitatea, monotonia, repausul.

În funcție de orientarea lor în planul imaginii, ele mai sugerează:

- ***Liniile drepte verticale*** – caracteristica oamenilor înalți, arborilor înalți, lucrurilor zvelte, a clădirilor înalte, trezește ideea de demnitate, de maiestuos. În fotografii, ele sugerează demnitate, solemnitate, maiestuoșitate. Când liniile verticale sunt exagerat de lungi induc severitate. Ele lasă impresia de stabilitate și, uneori, cu cât sunt mai înalte, de severitate.
- ***Liniile drepte orizontale*** – Fotografiile care au dominante astfel de linii oferă senzații de calm, liniște, nesfârșit, abandon, relaxare. Un exemplu foarte des întâlnit: linia orizontului, indiferent că delimitează o câmpie sau un ocean. Sunt legate de senzația de calm, de liniște, de nesfârșit, precum întinderea mării.

Excesul de linii drepte în fotografii accentuează senzația de monotonie, mai ales când sunt linii paralele și nu intervine un alt element grafic care să spargă această monotonie.

Liniile drepte oblice sau diagonalele - pot fi asociate cu alergarea, căderea, etc.

- *diagonala forte* (stânga jos – dreapta sus) sugerează ideea de efort, fiind în sensul urcușului;
- *diagonala slabă* (stânga sus – dreapta jos) sugerează ideea de coborâre și este mai dinamică decât prima întrucât, datorită atracției gravitaționale, coborâm mai repede decât urcăm.

Le întâlnim și sub denumirea de linii înclinate, indiferent că vorbim de fotografie sau de alt gen plastic. Aceste linii induc dinamism, mai ales în cadrele pe înalt.

Liniile curbe – sunt cele care dau grație imaginii.

Liniile curbate în jos (cu concavitatea în sus), au un caracter vesel și succesiunea lor dă impresia de rapiditate. Liniile curbate în sus (cu concavitatea în jos) sugerează tristețea, resemnarea, amintind de sălciile plângătoare de pe malul apelor.

Liniile curbate la stânga, la dreapta sau în spirală, sugerează agitația, neliniștea, instabilitatea, cu tendința de revenire la orizontală, la repaus, ca o minge care se rostogolește pentru a se opri în cele din urmă. Orice linie curbă plasată vertical are tendința de a reveni la orizontală, oferind energie potențială subiectului fotografic. Repetarea, cu oarecare regularitate, a unei curbe, creează ideea de ritm care se propagă.

Cel mai des le întâlnim în natură dar și în fotografie, pictură sau în oricare altul dintre genurile plastice, a căror inspirație o reprezintă, firește, tot natura. Minte noastră asociază ușor liniile curbe cu grația, mlădierea, feminitatea.

Liniile frânte, verticale și orizontale, cum sunt fulgerul, crestele munților.

Folosirea liniilor frânte în fotografie, indiferent dacă este utilizat cadrul cinematografic - pe orizontală sau cadrul pur fotografic, pe verticală, induce privitorului sentimente de nervozitate, asprime, energie în plină desfășurare. Nervozitatea este sugerată mai ales când liniile frânte sunt mai dese și repetate. Oricare din sentimentele de mai sus vor fi accentuate

de ascuțimea unghiurilor. Cu cât unghiurile frângerilor sunt mai ascuțite, cu atât aceste efecte sunt mai pronunțate și caracterul lor mai dinamic. Dacă frângerile se succed oarecum regulat, apare efectul de ritm.

Liniile care se încrucișează în toate direcțiile conduc ochiul în afara imaginii și derutează privirea, dacă fotografia nu conține elemente opuse care să le echilibreze.

Liniile de evitat:

- liniile care se intersectează haotic în fotografie
- liniile care se termină în afara cadrului fotografic în mod inexplicabil și inexpressiv

Linii conducătoare în cadru

Într-o fotografie există un subiect pe care autorul dorește să-l promoveze ca principal.

Pentru a atrage atenția privitorului spre subiect sunt posibile numeroase metode. Una dintre aceste metode este utilizarea liniilor conducătoare în cadru.

O **linie conducătoare** în cadru atrage atenția privitorului și o conduce către subiectul de interes. Linia conducătoare poate fi un drum, un gard, malul unei ape, un șir de copaci, etc. Linia conducătoare poate avea o direcție ascendentă, orizontală sau descendentă.

Liniile diagonale ascendente sunt considerate ca linii puternice care adaugă profunzime fotografiei și creează impresia de acțiune. În cultura occidentală, obișnuită cu lectura de la stânga la dreapta, o diagonală ascendentă sugerează evoluție, progres, optimism.

Liniile orizontale sugerează stabilitate, echilibru, nemișcare sau chiar rigiditate.

Liniile conducătoare descendente accentuează ideea de melancolie, involuție, pesimism sau degradare.

Linile conducătoare curbe sau în formă de S sunt elegante, grațioase, fermecătoare. Ele generează liniște, calm, chiar senzualitate, fiind deseori asociate cu formele corpului feminin.

Pentru a-și putea îndeplini rolul de "conducătoare" este bine ca o linie din cadru să prezinte următoarele **proprietăți**:

- să fie suficient de lungă pentru a stârni interesul spectatorului și a-l conduce spre subiectul principal;
- să pornească din planul apropiat și să meargă spre planul mijlociu, unde este situat subiectul principal, pentru a amplifica senzația de tridimensionalitate a fotografiei;
- dacă situația permite un model repetitiv - de exemplu șipicile dintr-un gard sau traversele de pe calea ferată, linia accentuează profunzimea.

Totuși, e bine să nu abuzăm. Mai multe linii conducătoare în cadru nu au un efect mai sigur. Intersecția a două linii realizează un "X" care captează privirea spectatorului și nu-i mai dă drumul.

Linia orizontului.

Linia orizontului inclusă într-un cadru reprezintă una dintre cele mai importante linii compoziționale deoarece împarte cadrul în două părți. Partea de sub linie este reprezentată de pământ, de material, iar partea de deasupra liniei de cer, de spiritual. Proporția relativă dintre cele două suprafețe își va pune accentul pe ideea generală care transpare din fotografia realizată.

În mod obișnuit, orizontul se plasează în treimea superioară sau în treimea inferioară a cadrului. Această localizare produce un raport plăcut între cer și pământ și degajă impresia de calm și de armonie.

Plasarea liniei orizontului spre limita inferioară a cadrului și acordarea unei ponderi mai mari cerului, accentuează caracterul spiritual al cadrului. Accentuarea cerului într-un cadru poate fi amplificată prin alegerea încadrării în modul *portret*. Cerul subliniază ideea de spațiu liber, vast, infinit, meditație, contemplare. În schimb, subiectul terestru va părea

diminuat, redus ca importanță în comparație cu imensitatea cerului. Prezența, chiar și a unei fâșii înguste de pământ, conferă privitorului un punct de sprijin, siguranță și certitudine, echilibrând compoziția.

În schimb, plasarea liniei orizontului foarte sus, cu acordarea unei ponderi majoritare pământului și elementelor sale, accentuează ideile de material, palpabil, apropiat, stabil, dar și senzația de apăsare, de însingurare. Un personaj plasat astfel în cadru ar apărea strivit de preocupările vieții cotidiene. Din nou, încadrarea pe verticală accentuează cele subliniate mai sus. În fine, plasarea orizontului exact sau foarte aproape de jumătatea cadrului, cu anularea impresiei de tensiune dintre cer și pământ creează senzația de rigiditate, de monotonie iar imaginea devine plictisitoare. Deși se recomandă evitarea acestui tip de compoziție, uneori o astfel de încadrare poate sublinia impresia de monotonie a unui subiect.

De exemplu, un peisaj marin cu o barcă în prim-plan, la linia inferioară a cadrului ar părea copleșită de masa de apă de deasupra ei.

În anumite situații, pentru sublinierea unei idei, linia orizontului poate fi plasată și pe axa orizontală de simetrie a cadrului. Subiectul sau elementele principale nu se plasează niciodată la marginile sau în colțurile cadrului imaginii.

Suprafețele, indiferent de forma lor, contribuie la tonalitatea psihologică a imaginii prin senzația care o produc. **Suprafețele mari**, neîntrerupte, sunt statice și monotone. Suprafețele mici, cu tonuri sau culori variate, însuflețesc imaginea, sugerând varietate, mișcare, neastâmpăr. **Suprafețele luminate** dau un efect calm, prietenos, sugerând buna dispoziție, ca de exemplu reflexele de lumină pe suprafața ușor încrețită de vânt a unui loc. **Suprafețele întunecate** posomorăsc imaginea, dându-i un caracter grav, neliniștit, cum este un cer cu nori amenințători de furtună, un zid înalt, întunecat. **Suprafețele triunghiulare** creează senzații asemănătoare cu cele date de liniile frânte.

Triunghiul este forma cea mai comună care intervine în construcția imaginii, de exemplu, capul și umerii într-un portret. Triunghiul dă impresia de stabilitate când este așezat pe o latură.

Volumele. După cum liniile delimitează suprafețe, suprafețele delimitează volume pe care jocul de umbre și lumini le scoate mai bine în relief, dând valențe plastice fotografiei.

Repartizarea lor justă și echilibrată pe suprafața imaginii este importantă, mai ales în fotografiile de arhitectură.

Simbolismul formelor

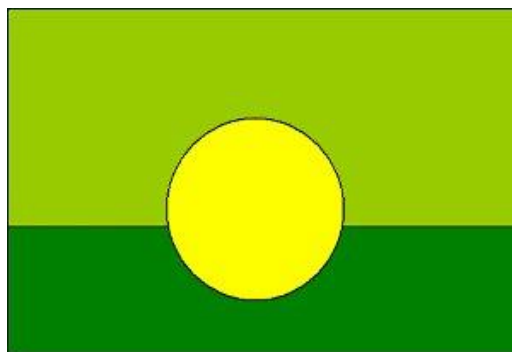
Deoarece fotografia reduce spațiul înconjurător, tridimensional, la două dimensiuni, volumele din spațiul real sunt redată ca forme, suprafețe geometrice. Vederea oculară, stereoscopică, permite distincția inclusiv pe adâncime pe când, în fotografie, formele sunt rezultatul atât al obiectelor reale din mediu, cât și prin alăturarea a două sau mai multe suprafețe prin goluri, pete de culoare, etc. . Semnificația formelor este puternic dependentă de bagajul cultural al privitorului. Rolul fotografului este de a descoperi în lumea reală și de a transpune în fotografiile sale formele cu semnificație cât mai larg acceptată, în concordanță cu ideea care stă la bază.

1. Cercul

Încă din antichitate, cercul este considerat ca fiind forma cea mai stabilă căreia i s-a atribuit o semnificație aproape magică. Cercul inspiră stabilitate, echilibru, armonie,

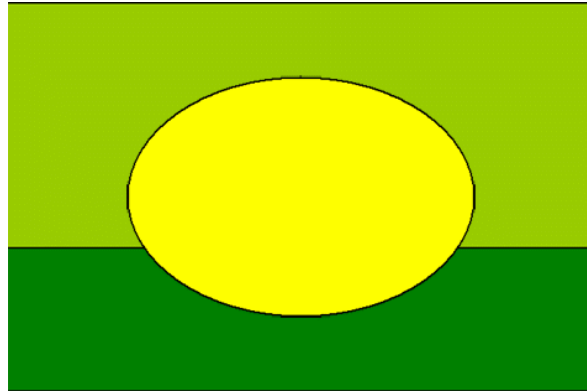
absența oricărei tensiuni, iar forma sa atrage și ține captivă atenția privitorului.

Plasarea unui cerc în centrul imaginii trebuie atent evaluată deoarece privitorul va ignora, practic, spațiul neînscris în cerc. Un cerc mai mic sau plasarea lui laterală reduce parțial puterea de captură, iar privitorul se va orienta în cadru, în raport cu centrul cercului.



2. Ovalul

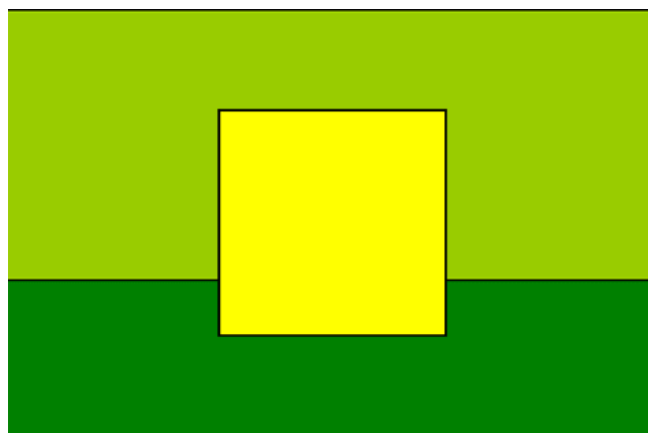
Deformarea cercului sub formă de oval aduce o notă de dinamism cu atât mai accentuată cu cât deformarea este mai pronunțată și cu cât axa mare a ovalului se apropie de verticală.



Privitorul tinde să atribuie ovalului doi centri de interes, aflați în echilibru și contradicție dacă ovalul este o elipsă sau cu o pondere mai mare a centrului aflat în vârful cu cea mai mare de curbură (un oval de forma unui ou).

3. Pătratul

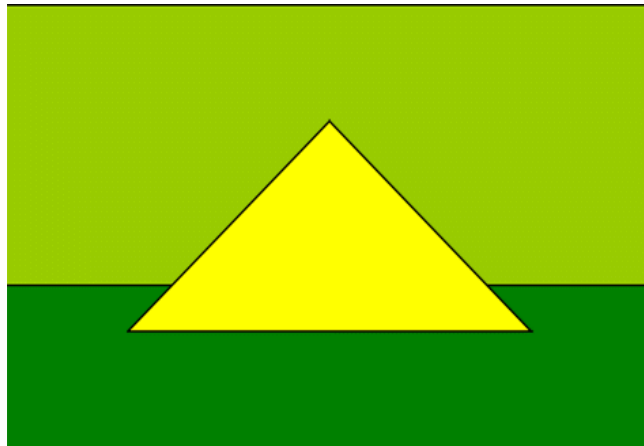
La fel cu cercul, pătratul inspiră o puternică senzație de echilibru, simetrie și calm dacă laturile sale sunt paralele cu laturile cadrului fotografiei. Pătratul semnifică elevație și chiar spiritualizează subiectul.



Din contră, dacă laturile pătratului nu sunt paralele cu laturile cadrului, senzația este contrară: dezechilibru, mișcare, tensiune din cauza formei care sugerează tendința de răsturnare.

4. Triunghiul

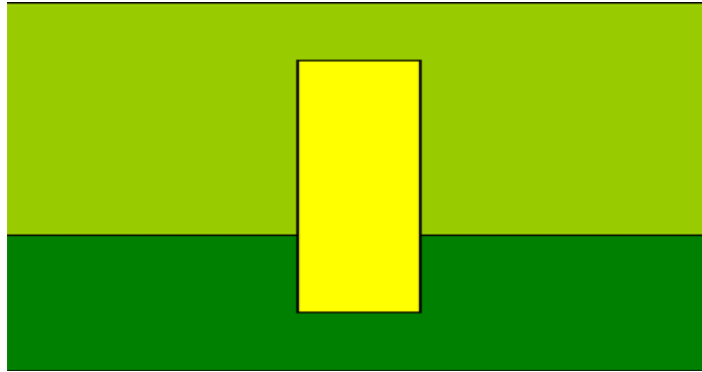
Simbolistica atribuită triunghiului depinde de raportul acestuia cu marginile cadrului. Un triunghi cu baza paralelă, cu latura inferioară a fotografiei și vârful în sus, inspiră stabilitate, înălțare, elevație. Un triunghi cu baza mare paralelă cu latura superioară și cu vârful îndreptat în jos sugerează, din contră, amenințare, insecuritate, pesimism, apăsare, neliniște, chiar disperare.



Un triunghi ascuțit, cu baza orientată spre una din laturile verticale ale cadrului și cu vârful spre latura opusă, sugerează un drum, un traseu, o cale, pe care privitorul o parcurge pentru a urmări povestea din fotografie.

5. Dreptunghiul

Deși este tot o formă simetrică, dreptunghiul creează unele tensiuni din cauza raportului laturilor sale.



Dispus orizontal, dreptunghiul inspiră liniște, repaus, echilibru, chiar răceală. Așezat vertical, dreptunghiul sugerează dinamism, forță, chiar dramatism, mai ales dacă este fotografiat în contraplonjeu, când forma sa devine trapezoidală.

Toate legile compoziției se determină și se condiționează reciproc, sunt în interacțiune unele cu altele și toate deodată. Aceste legi pot fi înțelese, reținute, folosite și explicate (argumentate) plecând de la cadrul ales, de la "diviziunea de aur", de la punctele și liniile forte ale cadrului. Este recomandabil ca toți cei care realizează imagini sau lucrează cu imagini să știe că proporția cadrului și "diviziunea de aur" sunt elemente definitorii ale compoziției fotocinematografice și de televiziune.

Armonia și simetria cadrului, analogia liniilor și punctelor forte dau posibilitatea realizării unor ritmuri dinamice ale cadrului și tocmai de acest element avea absolută nevoie imaginea fotografică, imaginea de film și de televiziune. "Secțiunea de aur" a cadrului asigură imaginii artistice frumusețe expresivă, armonie și plăcere spirituală. Compoziția cadrului se impune a fi realizată plecând de la concepția de ritm, simetrie și asimetrie, dinamică, echilibru, armonie și estetica proporțiilor.

Activitate de învățare.

Tipul activității: Pânza de păianjen

Sugestii

Elevii vor fi împărțiți în grupe de 4-5 elevi.

Sarcina de lucru:

Fiecare grupă va primi ca sarcină de lucru, realizarea unui set de 3 fotografii cu diferite încadraturi cinematografice.

După ce vor colabora și vor realiza sarcina de lucru trasată **timp de 15 minute**, un reprezentant al grupei va prezenta imaginile realizate.

Se va dezbate împreună cu celelalte grupe, realizând la final clasificarea încadraturilor și identificând cele mai bune imagini obținute, **timp de 20 minute**.

Se va discuta și se vor găsi eventualele greșeli făcute la captarea imaginii (de exemplu: tăietura cadrului pe încheietură, lipsa luft-ului de adresare, lipsa luft-urilor laterale, cadrare incorectă etc.).

Alte sugestii și recomandări

Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.

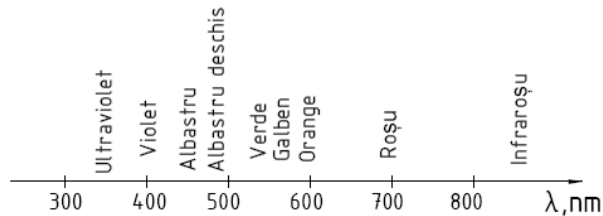


2

Lumina și culoarea

2.1 Lumina

Lumina prezintă oscilații electromagnetice cu lungimea de undă de la 380 până la 780 nm la care ochiul uman este sensibil. Fiecărei lungimi de undă îi corespunde o culoare.



Domeniul lungimilor de undă.

Orice culoare este caracterizată prin parametri subiectivi stabiliți de ochiul uman și parametri obiectivi caracterizați prin elemente de măsură.

Orice culoare reală poate fi definită prin intermediul a trei caracteristici: strălucire, nuanță, saturație.

Parametrii obiectivi:

- *Luminanța* – pentru strălucire;
- *Lungimea de undă dominantă* – pentru nuanță;
- *Factorul de puritate a culorii* – pentru saturație;

Strălucirea unei surse de lumină este determinată de senzația de lumină, care se manifestă asupra ochiului (strălucirea stelelor noaptea este mai mare ca ziua). Luminanța depinde de caracteristicile sursei.

Nuanța – exprimă senzația de culoare a unei surse, a unui obiect. Cu ajutorul nuanței reușim să determinăm culorile din spectru vizibil. Albul, negrul și griul nu au nuanță.

Caracteristica obiectivă a nuanței culorii se face prin **lungimea de undă dominantă**.

Saturația – exprimă intensitatea senzației de culoare și se caracterizează prin gradul de diluare cu alb a culorii pure. Saturația culorii este maximă atunci când prezența albului este nulă.

Sisteme colorimetrice

Sistemul RGB

În sistemul RGB (roșu unitar, verde unitar și albastru unitar) în calitate de culori au fost alese culorile monocromatice.

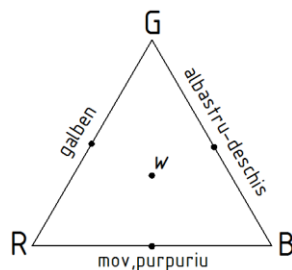
$$R = \lambda_R = 700 \text{ nm};$$

$$G = \lambda_G = 546,1 \text{ nm};$$

$$B = \lambda_B = 435,8 \text{ nm}.$$

Cantitățile unitare ale culorilor primare sunt alese în așa fel încât ponderea luată în măsuri egale să producă senzația de alb.

Sistemul RGB este comod pentru că toți parametrii lui pot fi aflați experimental și culorile primare RGB sunt reale.



Triunghiul culorilor, reprezentarea grafică a amestecului culorilor

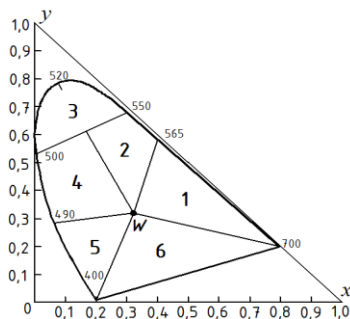
Locus – locul punctelor în sistemul RGB; poziția culorilor monocromatice în sistemul colorimetric.

Dezavantajul sistemului RGB - prezența componentelor negative în relația colorimetrică pentru unele culori.

Sistemul XYZ

Pentru ușurarea calculelor, în 1931 Comitetul Internațional a inventat acest sistem.

Culorile XYZ sunt culori fictive, nu sunt reale. Ele sunt folosite doar pentru calcule deoarece coordonatele fiecărei culori sunt pozitive.



w – alb;

1 – roșu;

2 – galben;

3 – verde;

4 – albastru deschis;

5 – albastru;

6 – purpuriu.

Diagrama culorilor

Toate culorile monocromatice sunt în triunghiul XYZ.

Pentru reprezentarea culorilor se va folosi ca în RGB, o reprezentare plană cu un sistem de coordonate rectangulare, coordonatele fiind X și Y.

Activitate de învățare



Tipul activității: Expansiune

Sugestii

La această activitate, elevii vor lucra împărțiți în două grupe: o grupă va lucra la grila de lumini a platoului de filmare, iar cealaltă grupă va lucra la pupitrul de comandă a luminilor. La jumătatea timpului stabilit pentru efectuarea lucrării de laborator, elevii vor schimba rolurile.

Sarcina de lucru:

Cu ajutorul a trei surse de lumină dirijată, elevii vor realiza sinteza aditivă și sinteza substractivă a culorii.

Fiecare elev va primi o fișă de lucru. Pe fișa de lucru sunt precizate sarcini concrete pentru activitatea aplicativă pe care o vor realiza în mod practic cu ajutorul surselor de lumină, al filtrelor de culoare și al pupitrului de lumini.

Alte sugestii și recomandări

Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.

2.2 Culoarea

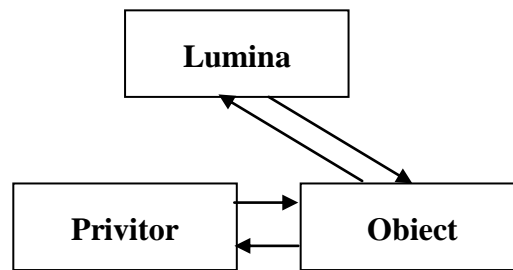
Numim **culoare**, percepția de către ochi a uneia sau a mai multor frecvențe (sau lungimi de undă) de lumină.

Culoarea este proprietatea luminii determinată de:

- lungimea sa de undă, care-i definește *parametrii de cromaticitate*, percepuți de om drept culoare;
- intensitatea sa, care-i definește parametrul *luminanță*, perceput de om ca strălucire a culorii.

Culoarea nu poate exista decât atunci când sunt prezente cele trei elemente: privitorul, obiectul și lumina. Deși lumina albă este percepută ca fiind fără culoare, ea conține toate culorile din spectrul vizibil. Atunci când lumina albă întâlnește un obiect, anumite culori sunt

în mod selectiv absorbite (blocate), în timp ce altele sunt reflectate. Numai culorile reflectate contribuie la modul în care privitorul percepe culoarea.



Elementele care sunt necesare pentru perceperea culorii

a. Senzația de culoare

Senzația de culoare, denumită simplu culoare, reprezintă senzația vizuală produsă de lumina care atinge retina ochiului uman. Ea este determinată de variația sensibilității sistemului vizual uman la lumina din mediul înconjurător. Razele de lumină care ating ochiul generează culoarea văzută de om.

Crearea senzației de culoare implică **lumina** emisă de o sursă către un obiect, care reflectă o parte din această lumină pe direcția **ochiului** uman și care, la rândul său, transmite către **creierul** uman stimulii interpretați drept **culoare**.

Imaginea se formează în ochiul uman pe baza luminii focalizate pe retină de lentila oculară. Lumina este, practic, o radiație electromagnetică care se vede pentru că are o lungime de undă percepută de ochiul uman.

Datorită complexității factorilor care afectează percepția culorii, reproducerea culorilor din natură necesită înțelegerea conceptelor de lumină, a modului de comportare a materialelor din natură în contact cu lumina și a mecanismelor de creare a culorii la nivelul creierului uman, lucru care implică cunoștințe aprofundate cu privire la:

- fizica culorii: lumină, spectru vizibil, culoare;
- conceptele care exprimă cantitatea de lumină emisă de o sursă: flux luminos, emitanță, iluminanță, intensitate luminoasă exprimată prin temperatura culorii, luminanță;
- proprietățile optice ale materialelor: reflexia, transmisia, absorbția;

- interpretarea culorii: indexul de interpretare CRI (**C**olour **R**endering **I**ndex);
- percepția vizuală a culorii: percepție fizică, fiziologică și psihologică;
- culoarea obiectelor din natură: surse de lumină și obiecte colorate;
- caracteristicile culorilor: nuanța, saturația, strălucirea;
- tipuri de culori: culori acromatice / monocromatice / policromatice, primare / secundare, aditive / substructive.

Știința culorii, denumită și cromatică, include perceperea culorii de către ochiul uman, originea culorii în diversele materiale, teoria culorii în artă și aspectele fizice ale culorii în spectrul electromagnetic.

b. Lumina monocromatică

Culorile pure (monocromatice) vizibile sunt prezentate în următorul tabel:

CULOARE	INTERVALUL DE LUNGIMI DE UNDĂ	INTERVALUL DE FRECVENȚE
roșu	~ 610-780 nm	~ 480-405 THz
oranj	~ 590-650 nm	~ 510-480 THz
galben	~ 575-590 nm	~ 530-510 THz
verde	~ 510-560 nm	~ 600-530 THz
albastru	~ 485-500 nm	~ 620-600 THz
indigo	~ 452-470 nm	~ 680-620 THz
violet	~ 380-424 nm	~ 790-680 THz

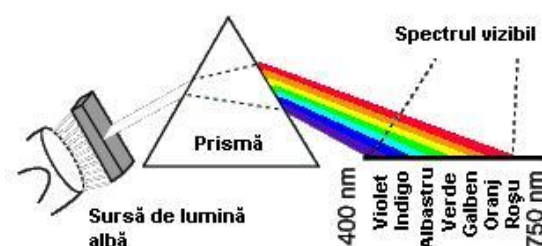
Lumina monocromatică este o radiație electromagnetică perfect sinusoidală. Lumina monocromatică (ideală) se caracterizează prin puterea P transportată și prin frecvența f a oscilației.

Lumina monocromatică este vizibilă pentru ochiul uman numai dacă lungimea de undă se încadrează între aproximativ 380-400 nm și 700-760 nm (sau, echivalent, frecvența ei este între aproximativ 750 THz și 430 THz).

c. Caracterizarea culorii luminii

Lumina produsă de o sursă luminoasă este un amestec de radiații electromagnetice de diferite lungimi de undă și intensități, adică o suprapunere de radiații monocromatice.

O caracterizare completă a luminii se poate face doar prin exprimarea puterii radiate pe fiecare lungime de undă și este dată de o funcție de distribuție spectrală a luminii.



Distribuția spectrală a luminii

Activitate de învățare

Tipul activității: Expansiunea atomică

Sugestii:

Elevii vor lucra organizați pe grupe de 4-5.

Sarcina de lucru

Timp de 10 minute, pornind de la termenul **CULOARE**, fiecare grupă va încerca să găsească explicații pentru formarea culorii și să dea definiția culorii. Fiecare grupă va desemna un reprezentant care va comunica rezultatele grupei. După ce fiecare grupă va comunica explicațiile privind formarea culorii și definiția, se va proceda la definirea și

explicarea formării culorii pe baza discuțiilor cu elevii și pe baza acumulării tuturor elementelor identificate de grupe.

Elevii vor realiza o prezentare PowerPoint care cuprinde toate elementele formării culorii, aspecte privind culorile spectrale și lumina monocromatică.

Efectele culorilor (fiziologice și psihologice)

Cercetările internaționale recente arată că printre **efectele fiziologice** ale imaginilor promovate de ecranele tv și cele ale calculatoarelor sunt:

- ***diminuarea concentrării pentru rezolvarea problemelor curente***
- ***creșterea riscului pentru bolile cardiovasculare și diabetice***
- ***obezitatea***
- ***infarctul miocardic***
- ***scăderea fertilității***
- ***moartea prematură***
- ***scăderea șanselor de supraviețuire după cancerul de colon*** (Ashley Welch, *everydayhilt.com*, articol de specialitate, 4 febr. 2015).

Pentru toate aceste boli fiziologice, dar și psihologice sunt răspunzătoare nu doar programele agresive, vulgare sau superficial concepute, ci și spectrul de culori folosit.

Cercetări universitare transnaționale (*Studiul Semnificația emoțională a culorii în prezentările de televiziune*, Benjamin H. Detenber, Universitatea Tehnologică Nanyang, Singapore și Robert F. Simons și Jason E. Reiss, Universitatea Delawere, SUA) au arătat acum câțiva ani că pentru 34 persoane (16 femei, 18 bărbați) care au vizionat 54 de clipuri video de 6 secunde, experimentul a avut consecințe asupra **ritmului cardiac, culorii pielii și musculaturii faciale**. Multe alte studii din anii 80 și 90 ai secolului al XX-lea au demonstrat că imaginile în mișcare pot afecta cogniția și răspunsurile emoționale.

În esență, principalele **efecte psihologice date de culorile vizualizate la televizor sau PC sunt:**

- ***stresul***
- ***comportamentele antisociale și deviante, în special în rândul copiilor și***

adolescenților

Percepția culorii este determinantă în experiența vizuală, societatea umană fiind bazată, în primul rând pe văz. Oamenii acordă o mai mare atenție detaliilor din imaginile color decât celor din imaginile alb-negru. În anumite contexte, culoarea produce anumite avantaje însă, de cele mai multe ori, influența crește datorită conținutului de text și designului.

Culorile au un impact mai mare în estetica emisiunilor politice televizate care le avantajează pe femei în fața bărbaților.

Conform lui Zettl (1990), **culoarea are trei funcții:**

- **funcția de informare**
- **funcția de compoziție**
- **funcția de expresivitate**

1. **Funcția de informare** poate fi:

1.a. **literală**

1.b. **simbolică.**

1. a. Funcția literală se referă la transmiterea unui titlu, text, bandă, generic în formă scrisă, alfabetică folosind culorile adecvate.

1. b. Funcția simbolică ne transmite prin simboluri (semne, obiecte, imagini, ființe) ceva în plus despre un obiect sau un eveniment. De exemplu: desaturarea imaginii de la color la alb-negru poate produce o emoție profundă celui care o privește.

2. Funcția de compoziție mută înțelegerea de pe formă pe conținut. Modul în care funcționează camerele, lentilele etc. este fundamental deoarece conținutul mesajului este mai important decât perfecțiunea imaginii.

3. Funcția de expresivitate a culorii este în relație directă cu emoțiile, atitudinea, ideologia. Are legătură cu completarea limbajului verbal și nonverbal, îl scoate în evidență.

Desaturarea imaginii este un procedeu editorial utilizat în prelucrarea fotografică sau în televiziune prin care filtrele aplicate transformă o imagine color într-una alb-negru.

Procesul de desaturare a imaginii.



În urma procedurii, fotografia color din stânga imaginii devine fotografie alb-negru în dreapta imaginii. Scade percepția detaliilor percepute de ochi. Fotografia desaturată emite, în acest caz, mai puține emoții.

Clasificarea culorilor în funcție de importanța lor pentru compoziția imaginii:

Culori primare pentru imaginea tv și de calculator:

Roșu – Este una din culorile cu cel mai mare impact vizual. Mesajele psihologice pe care le transmite folosirea culorii roșii într-o imagine sunt variate: de la agresiune, violență și furie până la dragoste sau pasiune. De exemplu, filmele de groază sunt, adeseori, explicite prin folosirea culorii roșii nu doar pentru a exprima sângele, ci și în îmbrăcăminte, decoruri, accesorii. Roșul din imagini atrage atenția întotdeauna explicând că urmează un moment important în derularea secvențelor, poate crucial.

Verde – Simbolistica acestei culori face referire la supraviețuire ori noi începuturi. Culoarea verde mai este asociată cu viața, natura, energia, armonia, prospețimea, fertilitatea. Verdele are interpretări tradiționale legate de belșug, de bani, dar și de gelozie sau ambiție.

Utilizată în producțiile tv sau pe ecranul PC are scopul de a relaxa ochiul uman. Privirea unei imagini care conține culoarea verde transmite semnale de stabilitate, durabilitate, energie. Prea multă culoare verde îi poate face pe oameni leneși, comozi, deprimați și letargici.

Albastru – e o culoare primară pentru imaginea tv. Transmite încredere, spiritualitate, angajament, armonie, calm, stabilitate, apă, rece, tehnologie sau depresie.

Culori secundare pentru imaginea tv și de calculator:

Portocaliu – transmite căldură, energie, umor, entuziasm, expansivitate. Poate avea o semnificație legată de precauție sau atenționare în legătură cu acțiunea derulată. Culoarea este asociată de adeptii religiei confucianiste cu transformarea, de aceea călugării care îmbrățișează această doctrină au rasele portocalii.

Galben – induce sentimentele de relaxare, fericire, liniște, pace, dar și de gelozie sau de trădare. În anumite contexte, culoarea galbenă este considerată că transmite pericol, judecată, asertivitate. Întrucât este o culoare percepută de ochi ca fiind foarte luminoasă, ieșită din comun, poate fi interpretată ca fiind o declarație explicită a intențiilor pe care regizorul artistic/de transmisie/ operatorul de imagine le face către telespectator. Este mai puțin folosită în imaginea de internet, excepție făcând simbolul fișierelor, standardizate galben tocmai pentru o recunoaștere imediată.

Bleu (Cyan) - culoare secundară pentru imaginea tv.

Roz/Violet (Magenta) - culoare secundară pentru imaginea tv. Semnifică dragoste, inocență, erotism, sănătate, bucurie, conținut, romantism, noblețe, delicatețe dar și cruzime, revelație, aroganță, putere, sensibilitate, intimitate, înțelepciune.

Alb – rezultă din combinarea a două culori aflate în opoziție. Albul are darul de a confirma restul culorilor dintr-o imagine, conferă senzația de protecție, simplitate, claritate, dragoste, zăpadă, bine, umilință, sterilitate. Pentru culturile vest-europene și nord-americane înseamnă căsătorie, iar pentru cele asiatice semnifică doliu.

În imaginea de televiziune există **contrastul simultan**, adică pe aceeași culoare din fundal se aplică o luminozitate sau un contrast mai mare. Procedul este folosit, mai ales, pentru reclame care promovează îmbrăcămintea pentru a diferenția nuanțele din textilele promoționale.

RGB (red, green, blue) sunt culorile primare pentru imaginea tv și computere. RGB este și o metodă utilizată de transmisia video prin intermediul plasmelor, a display-urilor LCD, LED și CRT.

Activități de învățare

Tipul activității: Învățarea prin observarea sistematică și independentă

Sugestii

La această activitate, elevii vor lucra individual sau în grupuri de 2-3.

Sarcina de lucru:

Folosind televizorul, calculatorul sau mersul la cinema, elevii vor identifica și pune în context valoarea culorilor.

Timp de lucru:10 minute

Tipul activității: Învățarea prin observarea sistematică și independentă

Sugestii

La această activitate, elevii vor lucra individual sau în grupuri de 2-3.

Sarcina de lucru:

Elevii vor alege trei videoclipuri muzicale: unul cu muzică tradițională (populară), unul cu muzică clasică și unul cu dance-rap-house. Ei vor observa paleta de culori folosită în fiecare din videoclipuri și le vor compara între ele. Vor răspunde la următoarele întrebări: Care sunt constatările din punct de vedere cromatic? În ce fel reacționează mintea și ochii? Ce emoții transmite fiecare videoclip? Observațiile vor fi notate pe o coală de hârtie.

Timp de lucru:20 minute

Tipul activității: Învățarea prin observarea sistematică și independentă

Sugestii

La această activitate, elevii vor lucra individual.

Sarcina de lucru:

Elevii vor viziona în clasă, un film de animație. Vor observa în ce măsură domină culorile primare și vor explica de ce.

Timp de lucru: 20 de minute

Tipul activității: Observarea directă și rezumarea

Sugestii

La această activitate, elevii vor lucra în grupe de 3.

Sarcina de lucru:

Elevii vor viziona 5 minute de știri pe un canal tv specializat. Vor nota care sunt culorile de fundal folosite pentru studioul de unde se prezintă jurnalele și vor argumenta ce cred despre alegerea producătorilor. Ulterior, vor observa pe internet, 5 reclame și vor răspunde la următoarele întrebări: Ce culori au fost folosite? Ce stări emoționale vă induc?

Timp de lucru: 20 minute

Modele de culoare

Un **model de culoare** reprezintă un sistem ordonat care permite crearea unei întregi game de nuanțe pornind de la un set de culori primare. Există două **tipuri de modele de culoare** și anume **subtractive și aditive**.

Un **model de culoare aditiv** folosește lumina pentru afișarea diferitelor nuanțe. Culoarea este rezultatul luminii transmise.

Un **model de culoare subtractiv** folosește pigmentii colorați pentru a absorbi mai multe dintre nuanțele spectrului.



Există mai multe modele de culoare în grafica pe computer, însă două sunt cele mai uzuale și anume modelul **RGB (Rosu-Verde-Albastru)**, pentru afișarea pe calculator și modelul **CMYK (Cyan-Magenta-Galben-Negru)** pentru printare.

Modelul RGB



Model aditiv de culoare, folosește lumina pentru afișarea culorilor.

Culorile sunt rezultatul luminii transmise. Roșu+Verde+Albastru=Alb

În modelul RGB, combinarea celor trei culori primare Roșu, Verde și Albastru, în nuanțele lor cele mai saturate, produce Alb.

În modelul RGB din suprapunerea culorilor aditive se obțin culorile substructive în timp ce, în modelul CMYK, procesul este invers. Din suprapunerea culorilor substructive rezultă culorile aditive.

Datorită faptului că modelele aditive afișează culoarea ca rezultat al luminii transmise, absența totală a luminii va fi percepută ca negru.

Modelul CMYK



Model substractiv de culoare, folosește cerneala pentru afișarea culorilor.

Culorile sunt rezultatul luminii reflectate. Cyan+Magenta+Galben=Negru

În modelul CMYK, convergența celor trei culori primare substructive produce negru, cel puțin teoretic. În realitate, la printare, combinarea celor trei culori Cyan C, Magenta M și Galben Y, fără culoarea Neagra K, generează un negru impur, un cenușiu închis.

Modelele substructive afișează culoarea ca rezultat al luminii absorbite de către cerneala de imprimantă. Absența totală a cernelii pe o suprafață implică reflectarea completă a luminii. Aceasta suprafață va fi percepută ca albă.

Modelele substructive combină culorile pentru a produce **negru** în timp ce modelele aditive combină culorile pentru a produce **alb**.

Culorile RGB - spot colors

În general, calculatoarele afișează RGB folosind culori pe 24 biți. În modelul RGB pe 24 biți există 256 de variații ale fiecăreia dintre culorile aditive primare: roșu, albastru și verde.

Există, așadar, 16.777.216 culori posibile (256 variații de roșu x 256 variații de verde x 256 variații de albastru) în standardul RGB pe 24 biți. Intensitatea fiecăreia dintre culorile primare este reprezentată pe o scară de la 0 la 255, unde 0 reprezintă absența totală a luminii iar 255 intensitatea maximă de lumină.

Modelul RGB specific imaginilor fotografice (de tip raster) este utilizat *în grafica web*. De asemenea el este folosit pentru afișare de către *monitoarele computerelor și ecranele televizoarelor*.

Culori aditive (Amestecuri de lumină):

Black + Red + Green = Yellow

Black + Red + Blue = Magenta

Black + Blue + Green = Cyan

Black + Red + Green + Blue = White

Culorile CMYK - culori de proces

În modelul de culoare CMYK, valorile culorilor sunt exprimate pe o scală de la 0 la 100. O culoare cu o saturație maximă este exprimată prin 100%, iar lipsa acesteia prin 0%. Cu ajutorul acestui model pot fi reproduse aproape toate culorile spectrului vizibil, mai puțin unele culori precum roz și culorile fluorescente.

Modelul CMYK este folosit *pentru imprimare*, culorile fiind obținute suprapunând nuanțe de Cyan, Magenta și Galben, creând, astfel, iluzia unor tonuri continue asemeni unei fotografii. Totuși, din cauza impurităților existente în cerneluri, negrul nu poate fi obținut doar combinând cele trei culori primare. Este necesară adăugarea cernelii negre pentru a compensa aceste impurități. Cele patru culori primare (Cyan, Magenta, Galben și Negru) reprezintă cernelurile cu care tipăresc imprimantele cu jet de cerneală, imprimantele laser performante, dar și presele tipografice.

Culori substructive (Amestecul pigmentilor):

White - Red - Green = Blue

White - Red - Blue = Green

White - Blue - Green = Red

White - Red - Green - Blue = Black

Activitate de învățare / Tipul activității: Bile

Sugestii: Elevii vor lucra individual sau se pot organiza în grupe mici (2 – 3 elevi).

Sarcina de lucru

Pornind de la informațiile privind modelul aditiv de culoare RGB se va comunica noua temă ”Modelul substractiv de culoare”. Grupele de elevi formulează câte o părere despre această temă apoi se discută în plen.

Plecând de la aceste concluzii, se formulează o altă idee, privind utilizarea modelului substractiv de culoare, pentru care se repeta procedeul. Se poate merge pe mai multe niveluri până se obțin cât mai multe informații despre această temă.

Alte sugestii și recomandări. Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.

3

Aparatul de filmat

3.1 Aparatul de filmat

Se poate spune că este un aparat foto complex care reunește mecanisme și dispozitive optice, mecanice și electronice în așa fel corelate încât asigură captarea și înregistrarea pe pelicula fotosensibilă a șirului succesiv de imagini (fotograme) reprezentând fazele mișcării obiectelor filmate (motion pictures).

Pentru a putea înregistra fazele succesive ale mișcării are în componența sa un *mecanism de transport intermitent (sacadat)* al peliculei fotosensibile. Mecanismul constă într-o porțiță de expunere, grifă, contragrifă și canale de ghidaj ale peliculei.

Mecanismul de transport sacadat al peliculei este pus în mișcare printr-un *dispozitiv cu grifă-contragrifă, acționat cu motor electric*. Inițial, la aparatele începuturilor cinematografeiei erau puse în mișcare manual (dispozitive cu arc).

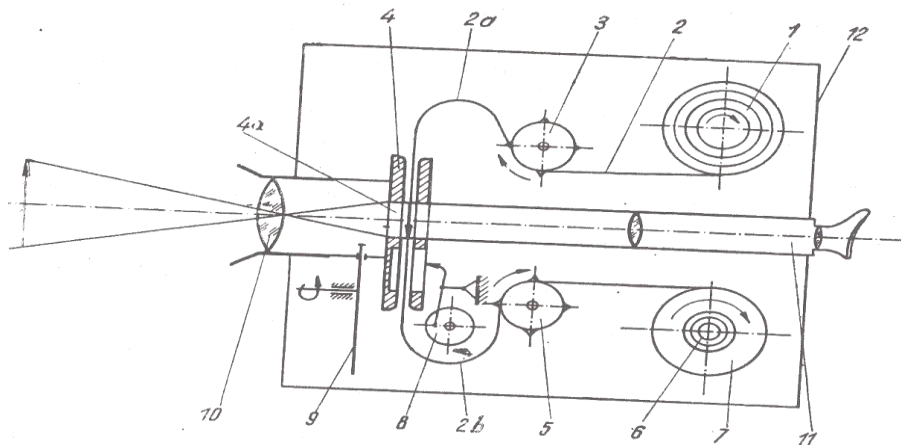
Carcasa aparatului poate fi izolată fonic (blimp) pentru a nu se auzi zgomotul aparatului în timpul filmărilor din studiouri. Indiferent de varianta constructivă sau de destinație, aparatul de filmat se compune dintr-o serie de elemente funcționale care pot fi grupate după cum urmează:

- **sistemul optic**, alcătuit din *obiectivul sau obiectivele de luat vederi* (în cazul aparatelor cu turelă), și *dispozitivul de vizare* destinat controlului conținutului și calității imaginilor în timpul captării și înregistrării imaginii
- **sistemul mecanic-electronic**, alcătuit din diverse mecanisme acționate electric ale căror funcții constau în: formarea unei incinte perfect obscure având rolul de a proteja pelicula fotosensibilă de radiațiile luminoase, transportul intermitent și

continuu al peliculei prin canalul filmului și obturarea fluxului luminos în intervalul de timp necesar deplasării periodice a peliculei în fața ferestrei de expunere.

Aparatele de filmare pot fi clasificate astfel:

- *aparate de filmat sincrone (de studio)* - aparate destinate filmărilor cu priză directă de sunet
- *aparate de filmat asincrone* - pot fi utilizate la filmări unde sunetul urmează a fi captat ulterior
- *aparate de reportaj* - sunt aparate ușoare adecvate filmărilor realizate din mână, comenzile aparatului fiind amplasate corespunzător acestui scop
- *speciale* - pentru filmări subacvatice, filmări cadru cu cadru, filmări rapide, filmări stereoscopice, etc.
- *aparate de precizie* - destinate trucajelor și diverselor metode de filmare combinată



Schema de principiu a aparatului de filmat:

1- bobina debitoare, 2- pelicula neexpusă, 2a-2b - bucle de compensare, 3- tambur dințat de tracțiune, 4 - canalul filmului, 4a - fereastra de expunere, 5- tambur dințat de reținere, 6 - bobinator, 7 - bobina receptoare, 8 - mecanism pentru transportul intermitent al peliculei, 9 - obturator, 10 - obiectiv, 11 - sistem de vizare, 12- corpul aparatului.

Activitate de învățare

Tipul activității: Problematizarea

Sugestii: Elevii se împart în grupe de maxim 5.

Sarcina de lucru : Fiecare grupă va primi două seturi de fișe, un set conținând termenii utilizați în limbajul de specialitate și un set conținând definițiile.

Elevii din fiecare grupă vor citi definițiile și vor colabora la potrivirea acestora, astfel încât, la fiecare termen să corespundă definiția.

După finalizarea activității fiecare grupă va prezenta o parte din definiții, iar celelalte vor confirma sau infirma rezultatele, precizând răspunsurile corecte.

Timp de lucru: 20 minute.



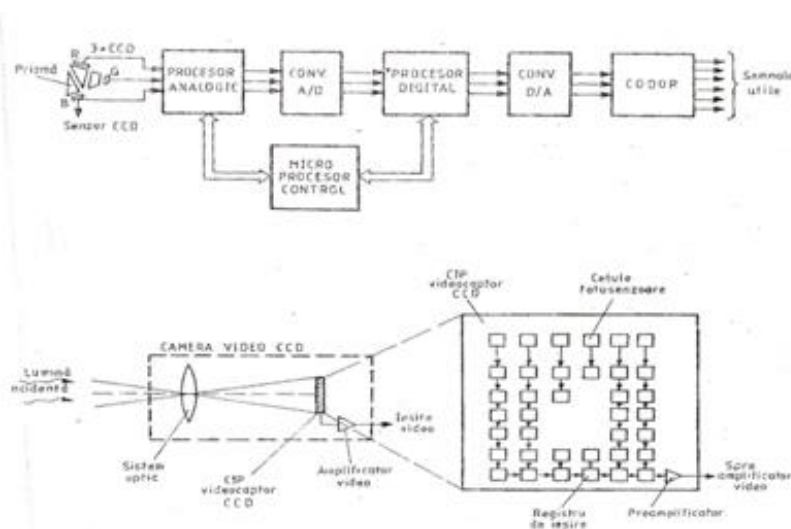
3.2 Aparatul digital de filmat

Definiție

Camera video color este un sistem opticoelectronic folosit la obținerea și transmiterea pe un canal de comunicație a subiectelor în mișcare, prin transformarea imaginii optice a acestora în semnale video și, după aceea, în imagini cinetice.

Cu ajutorul camerei video color se realizează redarea imaginilor pe cale electronică, la nivelul formelor și culorilor cu care omul este obișnuit în activitatea și viața de fiecare zi. Prin tehnica electronică încorporată, ea face posibilă captarea și redarea instantanee a imaginilor video color, fără altă prelucrare chimică precum filmul fotocinematografic.

Performanțele dispozitivelor videocaptoare cu transfer de sarcină (DTS) au determinat impunerea lor în aplicațiile sistemelor video. S-au impus dispozitivele cu cuplaj prin sarcină (**CCD - Charge Coupled Devices**) față de dispozitivele **BBD (Buket Brigade Devices)** și dispozitivele cu injecție de sarcină (**CID - Charge Injection Devices**), mai ales datorită zgomotului de semnal redus și eficienței de transfer superioare.



Schema bloc a unei camere video color cu senzori CCD

Din schemă reiese că fiecărei culori fundamentale (RGB) îi sunt asociate o prismă și un sensor CCD: semnalele video obținute sunt procesate și apoi convertite în semnale digitale care, la rândul lor, sunt procesate. Toate aceste operațiuni sunt controlate de un microprocesor. Prin intermediul convertorului digital-analogic semnalele sunt aplicate, în sfârșit, codorului (în funcție de sistemul TV PAL, SECAM sau NTSC).

Senzorii de imagine utilizează dispozitivele cu transfer de sarcină (DTS) bidimensionale, ce conțin o matrice formată dintr-un număr corespunzător de elemente care coincid cu elementele de imagine (pixeli) determinate de standardul propus și ales. Cele mai utilizate DTS bidimensionale sunt dispozitivele cu transfer pe cadre și cele cu transfer pe linii și pe cadre.

Părțile componente ale unei camere video:

Camera video color este compusă din următoarele părți esențiale:

Sistemul electronic complex, compus din mai multe subsisteme, care sunt încorporate într-o carcasă de material plastic sau metalic, pe suprafețele căreia sunt practicate și scoase în evidență diverse taste și butoane cu funcționalități diferite.

Senzorul CCD și sistemul optic (transfocatorul) alcătuiesc împreună ansamblul sensor – sistem optic, care dictează în cele din urma performanțele camerei video.

Aliniat cu transfocatorul este și **vizorul camerei**, care asigură vizarea, cadrarea, urmărirea subiectului și transmiterea unor cadre bine compuse. Numai astfel planul dorit va fi corect captat și înregistrat pe bandă.

Caracteristici ale camerelor video digitale:

"Mod foto" instantaneu: Funcția "Mod foto" permite luarea de instantanee fotografice și stocarea lor fie pe casetă, fie pe memorie internă sau pe o memorie externă (card de memorie).

Cadre video: Cadrele video pot fi capturate în "Modul Captură" sau în "Modul Foto". "Modul Captură" înregistrează câteva secunde de sunet împreună cu cadrul de imagine. "Modul Foto" înregistrează numai cadrul de imagine, ceea ce necesită mai puțin spațiu.

Conectarea la calculator: Camera video digitală se poate conecta la calculator prin portul digital Firewire (IEEE1394) pentru un transfer rapid (400 Mbps).

Controlul calitativ al imaginii: Irisul (sau apertura) este deschiderea lentilei care se comportă ca pupila unui ochi. Permite trecerea luminii către dispozitivul de captare. Pentru a obține o intensitate luminoasă propice pentru o imagine de calitate, sau, altfel spus, o "expunere corectă", irisul trebuie ajustat corect.

Viteza variabilă a obturatorului: Toate camerele video au o viteză de închidere a obturatorului de circa 1/60 dintr-o secundă. Aceasta înseamnă că filmează un "instantaneu" al luminii care intră în obiectiv de 60 de ori pe secundă.

Stabilizarea optică a imaginii (OIS): Acest sistem folosește două lentile de sticlă cu un lichid suspendat între ele. La scuturarea camerei video, lichidul determină mișcarea uneia din lentile în raport cu cealaltă. Lumina se modifică, iar camera video percepe schimbarea și ajustează imaginea în concordanță cu aceasta.

Stabilizarea electronică a imaginii (EIS): Există două variante ale acestui sistem. Ambele utilizează tehnologia digitală pentru a detecta și pentru a corecta mișcarea sau scuturarea camerei video. Diferența majoră între aceste sisteme și cel optic este că pot produce, în anumite cazuri, o ușoară degradare a calității imaginii. Aceasta se poate observa ca o ușoară granulație a imaginii (imagine compusă din particule mai mari).

Număr de dispozitive de captare: Aproape toate camerele video profesionale au trei dispozitive de captare: roșu, verde și albastru. Asta deoarece profesioniștii au nevoie de cea mai bună calitate a culorii imaginii pentru retransmisie și duplicare. Unele camere video folosesc, în mod normal, un singur chip pentru imagine și pentru toate culorile.

3.3 Mișcări de aparat

Cu aparatul de filmat sau camera videocaptoare pot fi executate două mari categorii de mișcări:

1. Mișcări executate cu camera fără părăsirea punctului de stație, care se împart, la rândul lor, în:

- panoramare
- transfocare (travelling optic)
- lift (mai ales în studiourile TV)

2. Mișcări executate cu camera prin părăsirea punctului de stație. Acestea sunt:

- travelling
- transtrav

- mișcarea de macara

- steadicam

- skylab

Panoramarea constă dintr-o rotație a camerei de luat vederi în jurul axului său vertical sau orizontal (transversal) fără deplasarea aparatului. Panoramicul este justificat, deseori, de necesitatea urmăririi unui personaj sau a unui vehicul care se deplasează. Dramaturgic sunt trei tipuri principale ale acestei mișcări de aparat:

Panoramările pur descriptive, al căror scop este explorarea unui spațiu; deseori au un rol introductiv sau concluziv (de exemplu, panoramicele asupra cartierului Stalingrad din Paris, la începutul și la sfârșitul filmului *Porțile nopții*) sau evocă privirea unui personaj care face un tur de orizont (în care caz, ele încep sau sfârșesc pe figura martorului: învățătoarea privind ruinele orașului în filmul *Copiii din Hiroshima*; prizonierul repatriat aflat în fața ruinelor casei sale în *II Bandito – Banditul*).

Panoramările „expresive” se bazează pe un fel de trucaj, pe o utilizare non-realistă a camerei de luat vederi, care e destinată să sugereze o impresie sau o idee (de exemplu, panoramicele filmate materializând beția bătrânului la nunta fiicei sale din filmul *Ultimul dintre oameni*, amețeala dansatorilor din *Drumul vieții* sau panica mulțimii după comiterea unei crime din pelicula *Episode - Episod*); mai sunt și mișcările de aparat pe care le găsim în filmul *Ține-te bine*, un scurt metraj olandez consacrat reconstrucției Rotterdamului - sunt panoramice verticale pe imobile, de sus în jos, foarte rapide care dau spectatorului impresia că văd aceste edificii crescând ca ciupercile după ploaie.

Panoramările dramatice sunt mult mai interesante pentru că joacă un rol direct în povestire. Scopul lor este să stabilească relații spațiale fie între un individ care privește și scena sau obiectul care sunt privite, fie între unul sau mai multi indivizi pe de-o parte sau unul ori mai multe personaje care îi observă, pe de altă parte. În cazul acesta, mișcarea aduce o impresie de amenințare, de ostilitate, de superioritate tactică (de exemplu, să vezi fără să fii văzut) din partea celui sau celor către care se îndreaptă camera în al doilea rând. De pildă, în *Diligența*, camera de luat vederi, așezată pe vârful unei creste stâncoase, după ce a urmărit

diligența care pătrunde în vale, se îndreaptă brusc spre un grup de indieni din apropiere, care se pregatesc pentru ambuscadă. Un procedeu analog apare în *Bănuiala*, unde cei doi polițiști păguboși sunt părăsiți de aparat, care îl cadrează pe omul căutat de aceștia și care îi pânđește după ce le-a scăpat. În amândouă exemplele, un efect de plonjeu pare să mărească neputința diligenței pe de-o parte, a polițiștilor pe de alta.

Din punct de vedere al sensului mișcării, al direcției, *mișcările de panoramare* pot fi clasificate astfel:

- *panoramare orizontală* care, la rândul ei, poate fi: panoramare spre dreapta din locul în care ne aflăm îndreptați cu camera; panoramare de la stânga la dreapta (aceste două tipuri de panoramări sunt cele mai folosite, ele fiind executate în sensul scrisului și privirii celei mai normale a omului); panoramare spre stânga; panoramare de la dreapta spre stânga;

- *panoramare verticală* (panoramare pe verticală în sus; pe verticală în jos; pe verticală de jos până sus; pe verticală de sus până jos);

- *panoramare oblică*, în diagonală (panoramare în diagonală spre dreapta sus; în diagonală spre stânga sus; în diagonală spre dreapta jos; în diagonală spre stânga jos; în diagonală de la stânga jos, la dreapta sus; în diagonală de la dreapta sus, la stânga jos; în diagonală de la dreapta jos, la stânga sus; în diagonală de la stânga sus, spre dreapta jos).

Din ordonarea și delimitarea tipurilor de panoramări de mai sus (orizontale, verticale și oblice) observăm că se pot executa panoramări spre o direcție dată, plecând de la cadrul pe care-l avem la un moment dat (de exemplu, panoramare spre dreapta etc.). Se pot executa însă panoramice complete, de la o latură la alta a spațiului din fața camerei într-o direcție anume, putându-se ajunge până la un panoramic circular.

Panoramicul poate fi de urmărire a unui subiect în mișcare sau de descriere a unui spațiu aflat în fața camerei de luat vederi. Totdeauna, în raport cu situația dată, acesta impune o anumită încadratură care nu trebuie aleasă la întâmplare. Cadrul la care se execută un anumit panoramic este dictat de scopul dramatic urmărit. Lungimea unui panoramic este măsurată, în primul rând, de durata timpului în care acesta se execută.

O particularitate a panoramicului este *rafful* (raff-panoramic), care comportă o panoramare foarte rapidă. Prin *raff* poate fi marcată desfășurarea concomitentă a două acțiuni.

Mai poate fi sugerat: de exemplu, un *raff* pe cer, plecând de la un anumit cadru sau viceversa, poate oferi un racord minunat pentru montajul filmului sau emisiunii de televiziune.

Transfocarea (travellingul optic). La începuturile televiziunii camerele videocaptoare erau dotate cu obiective. Cu timpul s-a constatat că acestea trebuiau înlocuite cu transfocatoare, din următoarele motive: în primul rând pentru faptul că obiectivele erau fixate pe o turelă și schimbarea lor manuală făcea zgomot în emisie și, în al doilea rând, trecea un timp prețios până la obținerea noii încadrături, a corecției acesteia și clarității imaginii. Acest timp se scurgea în detrimentul realizării cadrului următor. Dacă era necesară și schimbarea locului de stație, durata timpului creștea și mai mult și acuratețea cadrului avea de suferit.

Transfocatorul oferă o multitudine de “obiective”. Distanța focală minimă a transfocatoarelor nu este însă comparabilă cu a obiectivului *grandangoulaire* din aceeași clasă. Astfel, unghiul de cuprindere cel mai larg nu oferă o perspectivă artistică pronunțată și o profunzime mare în adâncime. De fapt, aceste două limite sunt principalele dezavantaje tehnice ale transfocatorului.

Însă, avantajele oferite de camerele dotate cu transfocatoare sunt mult mai multe:

- camera nu mai are turelă pentru obiective și, astfel, s-a înlăturat o mișcare mecanică zgomotoasă, care consuma un timp prețios până la obținerea cadrului următor. Schimbarea obiectivului prin rotirea turelei, realizarea încadraturii, uneori prin părăsirea locului de stație, corecția acesteia și a clarității imaginii consumau acel timp;

- o multitudine de obiective (pe turelele camerelor se puteau monta 2, până la 4 obiective și, de-aici, limitele lor optice în realizarea încadraturilor);

- în scurt timp se poate da un cadru fără a fi schimbat locul de stație;

- prin ușoare corecții sunt posibile realizarea și menținerea compoziției în mișcare, proprietate deosebit de importantă pentru cameraman;

- se poate executa din punctul de stație transfocarea (*travellingul optic*).

În practica de fiecare zi a cameramanului privind transfocarea este recomandabil să se rețină următoarele:

- camerele de televiziune nu au fost dotate cu transfocatoare pentru a face tot timpul transfocări cu ele. Orice transfocare trebuie să fie justificată, argumentată din punct de vedere artistic;

- transfocările inutile, bruscate duc la dereglarea și uzura prematură a sistemului mecanic al transfocatorului. În acest context este important să fie reținut că transfocatorul este ansamblul cel mai scump al camerei. În consecință, i se cere cameramanului să mănuiască foarte atent și cu grijă camerele videocaptoare, în special transfocatoarele și dispozitivele mecanice ale acestora.

Deci , mișcarea de transfocare (sau *Zoom*) – este un procedeu de mărire sau de micșorare a subiectului în cadru și, fiindcă din acest punct de vedere se aseamănă cu travellingul înainte sau înapoi, transfocarea se mai numește și “travelling optic”.

Procedeul este obținut prin varierea distanței unor lentile din obiectiv. De aceea transfocatorul oferă o multitudine de „obiective” în limitele aceluiași obiectiv, implicit o multitudine de încadraturi în limitele aceluiași cadru filmat – chiar și atunci când aparatul nu se mișcă în vreo panoramare sau în vreun travelling.

Transfocarea poate fi:

- *transfocare spre înainte* – în fond este un efect optic prin care imaginea subiectului crește și se creează impresia de apropiere a acestuia de spectator;

- *transfocare înapoi* - prin care imaginea subiectului se micșorează și se creează impresia de îndepărtare a lui de spectator.

Aceste două posibilități tehnico-artistice ale transfocatorului pot avea efecte estetice deosebite dacă sunt folosite cu pricepere și discernământ, dacă sunt propice momentului ales, dacă sunt permise și cerute de acțiunea, de dramaturgia emisiunii.

Mișcările de aparat cu părăsirea punctului de stație

Travellingul este mișcarea care se poate executa cu camera părăsind locul de stație din momentul în care am început să filmăm. El este mișcarea cea mai importantă care se poate executa cu camera, cu ajutorul ei putând fi obținute efecte artistice deosebite.

Travellingul ca mișcare poate fi clasificat astfel:

Travellingul vertical este folosit destul de rar și are efectul dramaturgic de a însoți un personaj în mișcare. Un celebru travelling vertical din *Citizen Kane* (*Cetățeanul Kane*): camera de luat vederi ridicându-se spre boltă în momentul în care Susan cântă; îndepărtarea progresivă dezvăluie cu cruzime lipsa de voce a cântăreței; apoi, aparatul cuprinde în cadrul doi, mașiniști care exprimă, printr-un gest fără echivoc, prea puțina admirație pe care le-o inspiră talentul soției lui Kane.

Travellingul înainte: camera pare să coboare în cădere liberă pentru a exprima unghiul de vedere subiectiv al unui personaj care se prăbușește în gol: un om care cade din vârful farului (*Gardiens de phare — Paznici de far*), o trapezistă în timpul unui salt mortal.

Travellingul înapoi este asimilabil efectului de plonjeu, exprimând prăbușirea morală a personajului.

Travellingul lateral are, cel mai adesea, un rol descriptiv. În filmul rusesc „*Toata lumea râde, cântă și dansează*”, aparatul străbate o plajă supraîncărcată cu turiști și descoperă scene foarte hazlii, pe când în secvența de început din *Canalul / Ei iubesc viața*, camera îi însoțește foarte lung (timp de trei minute și jumătate) pe insurgenții care, printre ruine, se îndreaptă spre noua lor poziție.

Prin mișcarea de travelling pot fi introduse sau scoase din cadru personaje, elemente de recuzită și decor participante la acțiune, la compoziția cadrului. O dată cu efectuarea travellingului, perspectivele cadrului devin vizibile și mișcătoare, mai pronunțate. Elementele care intră sau ies din cadru de-a lungul liniilor de fugă ale acestuia sunt de un efect artistic deosebit, susținând din plin dramaturgia acțiunii care se filmează. Ca și la panoramare, dar mai greu de executat de către cameraman, este menținerea unei compoziții corecte pe timpul travellingului.

Executarea acestei mișcări comportă o mare răspundere profesională pentru operatorul de imagine. Travellingul are o importantă funcție descriptivă a elementelor prezente în cadru, în compoziția planului pe care-l poate obține.

Pentru realizarea mișcării de travelling se pot folosi cărucioare, macarale, ascensoare, automobile, trenuri, elicoptere, avioane, etc.

Transtravul este mișcarea ce folosește, simultan și în sens contrar, transfocarea și travellingul. Efectul pe care îl poate produce nu este ușor de obținut. Când este realizat corect, se obține modificarea perspectivei, păstrându-se dimensiunile personajului principal și ale elementelor din primul plan. În același timp, elementele din adâncime dau senzația de comprimare sau dilatare a spațiului.

Mișcarea de macara. Macaraua este un braț mobil în echilibru pe un ax central care oferă posibilitatea montării la unul din capete, pe o platformă, a unei camere cu sau fără operator. Macaraua poate executa mișcări de ridicare sau coborâre a camerei, precum și mișcări circulare în jurul axului în care este prins brațul macaralei. Datorită acestui sistem de mișcare, macaraua realizează cele mai complexe și cele mai line mișcări de aparat. Mișcarea de ridicare a macaralei modifică punctul de vedere al camerei: de la unghiurile din racursi trecând prin unghiul normal la unghiurile plonjate. De la unghiul broaștei trecând prin unghiul normal (al ochiului) se ridică la unghiul de vedere al călărețului sau chiar la unghiul de vedere al păsării. În timp ce se modifică punctele de vedere cinematografice, imaginea care rezultă se încarcă cu semnificațiile unghiurilor de vedere prin care trece și induce senzația de dominare, de minimalizare, prin micșorarea personajului în cadru, prin strivirea lui, văzut din cap, din unghiul de vedere al păsării.

Macaraua are un efect deosebit de spectaculos când este combinată și cu mișcarea de transfocare, care mărește amplitudinea mișcării; de asemenea, mărește viteza relativă de deplasare precum și, dacă se folosesc în sens invers, poate ajunge la efectul de transtravling.

Steadicam-ul

Este un ansamblu de pârghii și arcuri prins pe un „ham” care se montează pe bustul cameramanului. Ansamblul a fost creat pentru a îmbunătăți mișcarea „fluidă” a camerei fără trepied și a elimina inconvenientele „stilistice” ale mișcării camerei din mână. Astfel, se realizează o mișcare extrem de lină și, după cum spune reclama: „un șchiop coborând pe trepte realizează o mișcare perfectă, ca de macara”.

Steadicam-ul, folosit mai întâi în cinematografie, a pătruns și în televiziune la concertele de muzică ușoară la care camera fără cablu, cu un mic emițător montat pe ea, avea o mobilitate extrem de mare de a transmite imagini. În sport a pătruns pe terenul de fotbal, la începutul meciurilor unde, în timpul intonării imnurilor, ne arată la plan mediu ambele echipe

și arbitrii întâlnirii. Apoi, retras la linia de tușă, urmărește desfășurarea meciului ca un adevărat arbitru asistent, dându-ne posibilitatea de a vedea dacă un jucător a fost sau nu în ofsaid la fluierul arbitrului. A intrat și pe marginea bazinului de înot, mergând paralel cu înotătorii din bazin, având tot timpul controlul real al distanțelor și al locurilor pe care le ocupă în timpul desfășurării cursei în bazin.



Camera portabilă de televiziune

Camera portabilă TV poate fi alimentată electric prin cablu, în studiouri sau la carele de reportaj, ori echipată cu acumulator, astfel devenind complet independentă. Camerele de tipul acesta, care au o greutate mai mică sunt folosite, în primul rând, la realizarea reportajelor necesare emisiunilor de actualități.



Lucrul cu camera portabilă nu este ușor pentru cameraman. Ea are o anumită greutate și trebuie purtată pe brațe sau pe umăr, cu multă grijă, să nu fie bruscată sau lovită. Așadar, pe lângă efortul intelectual, operatorul de imagine face și un efort fizic. Cu cât acesta este mai îndelungat, cu atât este mai greu și mai obositor.

În principiu, camera portabilă poate fi asemuită cu aparatul de filmat mobil și independent. Cu ea putem pătrunde ușor, oriunde, găsind cea mai interesantă unghiulație,

compoziționând cadre imposibil de realizat cu ajutorul camerelor mari de studio sau cu al celor care se deplasează pe un spațiu limitat. Camera portabilă le oferă regizorului și operatorului de imagine mari posibilități de acțiune și creație, mai cu seamă pentru faptul că este dotată cu transfocator și alte facilități tehnice. Distanța focală mică, de la care pleacă transfocatorul, oferă un unghi de cuprindere mare și o perspectivă pronunțată. Camera portabilă este recomandabil să nu își facă “văzută” prezența în cadru. Planurile date de ea vor fi cu atât mai valoroase estetic – dacă vor fi bine compuse și mișcate – , cu cât prezența ei este deloc sau cât mai puțin vizibilă pentru telespectator. Mănuirea ei cu competență presupune o foarte bună pregătire a cameramanului atât din punct de vedere al culturii generale, cât și din cel al profesiei. Prin activitatea sa profesională, prin filmările pe care le face, el intră în contact cu diverse domenii ale activității sociale, economice și politice. Pentru a nu rata nicio filmare (multe dintre acestea nu vor putea fi reluate), operatorul de imagine este obligat să cunoască foarte bine camera pe care o mănuiește, caracteristicile tehnice ale acesteia și, în primul rând, ale transfocatorului. El trebuie să stăpânească bine legile compoziției în interacțiunea lor, să știe să compună corect un cadru, să păstreze o compoziție în mișcare, să execute mișcarea într-un anumit ritm.

Când există mișcare în cadru, deplasarea camerei nu este recomandabilă, deoarece compoziția internă a acestuia s-ar modifica în permanență. Dacă mișcarea se impune, atunci efectul artistic se va obține prin compoziția în mișcare, care depinde foarte mult de cameraman, care trebuie să cunoască, cu precizie, direcția, distanța și durata mișcării, precum și viteza pe care o imprimă acesteia. De asemenea, este deosebit de important să se stabilească, precis, cadrul de la care se pleacă și, cel puțin, să se intuiască compoziția cadrului la care se va ajunge. Atunci când nu există intenția unei mișcări a camerei și este prezentat un cadru “static” anume, nu înseamnă nicidecum că nu poate fi corectat la nevoie, dacă acesta își pierde dinamica și echilibrul prin jocul actorilor, ci dimpotrivă: cameramanul va fi tot timpul atent și-l va modifica. Corecțiile se vor face întotdeauna ușor – imperceptibil – cu ajutorul transfocatorului, menținând continuu cadrul ales, care pe întreaga durată de timp să corespundă cerințelor compoziției fotocinematografice și de televiziune. Aceasta deoarece când nu se fac corecțiile necesare, efectul negativ al dezechilibrului și dinamicii cadrului devine strident, supărător și de neacceptat.

Niciodată nu sunt admise, fără o motivare dramatică, apariția și păstrarea în cadru ale unor personaje sau elemente străine acțiunii, ale unor personaje parțial “tăiate” ori ale unui

luft mare sau prea mic, care nu poate fi justificat compozițional. Fiecare plan este un unicat și simplitatea, acuratețea lui îi conferă frumusețe, valoare estetică.

Skylab-ul

Este ca o linie de travling prinsă de tavan sau poate fi montată în exterior pe cabluri aeriene. Camera este închisă într-o sferă și este telecomandată. De asemenea, mișcarea de panoramare, de transfocare a camerei cât și mișcarea travellingului suspendat sunt programabile pe computer.

Activitate de învățare

Tipul activității: Bile

Sugestii:

Elevii vor lucra individual sau se pot organiza în grupe mici (2 – 3 elevi).

Sarcina de lucru:

Pornind de la informațiile privind mișcările de aparat care pot fi executate cu aparatul de filmare realizați o mișcare de aparat care să îndeplinească următoarele cerințe: transfocare înainte cu panoramare dreaptă în lift ascendent la prim-plan. Grupele de elevi formulează câte o părere despre această temă, apoi se discută în plen.

Plecând de la aceste concluzii se formulează o altă idee privind utilizarea diferitelor tipuri de mișcări de aparat complexe, pentru care se repetă procedeul. Se poate merge pe mai multe niveluri până se obțin cât mai multe informații despre această temă.

Alte sugestii și recomandări:

Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.



3.4 Unghiuri de filmare

Unghiul de filmare și mișcările de aparat stau la baza realizării imaginii. Și se constituie în mijloace estetice cu o deosebită forță dramaturgică. Pentru a compune un anumit cadru avem în vedere întotdeauna alegerea și fixarea unui punct, al unui anumit loc, din care vom privi și apoi vom filma subiectul principal din cadru sub un anumit unghi.

Unghiulația și mișcările de aparat, alături de celelalte elemente esențiale de limbaj filmic – compoziția, încadraturile, iluminarea, culoarea - sunt elemente greu de stăpânit de către realizatori. Pentru a putea stăpâni și folosi cu competență profesională aceste mijloace de limbaj cinematografic, operatorii de imagine, regizorii de montaj și regizorii artistici trebuie să posede cunoștințe teoretice și estetice corespunzătoare, o bogată experiență și practică în producție. Ei trebuie să caute și să găsească cu inventivitate, fantezie și gândire creatoare cele mai bune căi de realizare a filmelor și emisiunilor.

Unghiul de filmare este unul dintre elementele estetice care stau la baza realizării imaginii.

Regizorul și operatorul de imagine nu trebuie să uite că aparatul de filmat și camera videocaptoare sunt mijloace tehnice deosebite, care ne ajută să reprezentăm lumea obiectivă în mod subiectiv.

Unghiul de filmare, ca element artistic, importanța găsirii punctului optim din care vom privi, din care vom filma, poate fi găsit mai ușor prin următorul raționament: dacă plasăm în centrul unei sfere subiectul principal destinat obținerii unei anumite compoziții, îl putem filma dintr-o infinitate de puncte aflate în sferă. Această infinitate de puncte corespunde unui număr infinit de unghiuri de filmare. Oricare din aceste puncte aflate în sfera propusă ne poate conduce la obținerea unui anumit cadru, a unui anumit plan.

Regizorul și operatorul de imagine nu doresc niciodată obținerea la întâmplare a unui cadru. Ei caută și realizează cadre cu anumită o “încărcătură” dramatică cerută de filmul sau emisiunea pe care o realizează. În asemenea momente, fantezia, imaginația creatoare și experiența regizorului și a operatorului de imagine își pot găsi locul cel mai potrivit, unghiul optim pentru imortalizarea momentului dramatic pe care vor să-l obțină pe imaginea planului filmat.

Unghiul de filmare optim pentru realizarea cadrului cerut de dramaturgia acțiunii se găsește la o anumită distanță și într-un anumit punct din “sfera noastră ipotetică”. El este “ascuns” în această sferă printre infinitatea de puncte posibile. Un asemenea unghi poate fi găsit și folosit numai dacă avem la dispoziție toate condițiile și mijloacele tehnice necesare.

Din punct de vedere tehnico-artistic, noțiunea de unghiulație poate fi împărțită și ordonată după cum urmează :

a) *unghiul de cuprindere* al obiectivelor și transfocatoarelor;

b) *unghiuri de filmare propriu-zise* care, la rândul lor, se împart în:

- unghiuri normale;
- unghiuri în plongée;
- unghiuri în racursi.

În funcție de felul în care pot fi folosite, unghiurile de filmare propriu-zise mai pot fi ordonate și astfel: unghiuri de mărire sau de micșorare; unghiuri învecinate; unghiuri corespondente; unghiuri contracâmp; unghiuri arbitrare (folosite la inserturi);

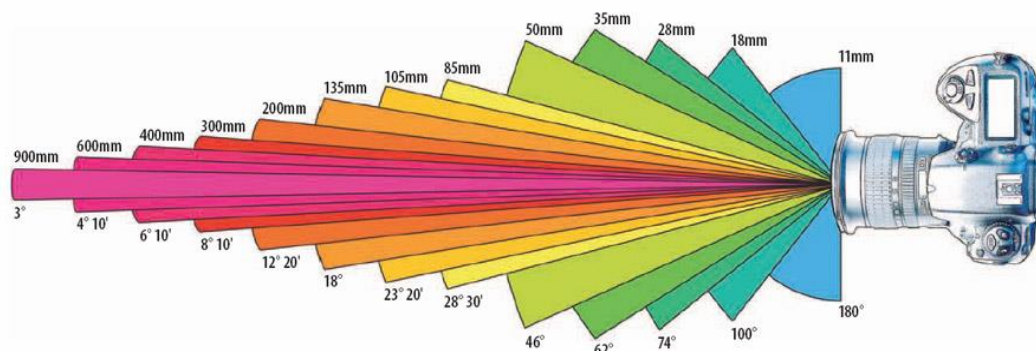
c) *unghiuri estetice propriu-zise:*

- unghiuri obiective;
- unghiuri subiective.

a) *unghiul de cuprindere al obiectivelor și transfocatoarelor*

Unghiul de cuprindere al obiectivelor și transfocatoarelor este acel unghi geometric care decupează un anumit cadru dintr-o ambianță dată. Cadrul cuprins de acest unghi va

depinde de distanța focală și deschiderea relativă a obiectivului sau transfocatorului, de distanța la care se află camera față de subiectul principal, precum și de unghiul sub care se filmează. Cu cât aceste elemente sunt mai mari sau mai mici, mai îndepărtate sau mai apropiate de subiectul principal, cu atât unghiul de cuprindere este mai mare sau mai mic și cadrul realizat este mai mult sau mai puțin cuprinzător.

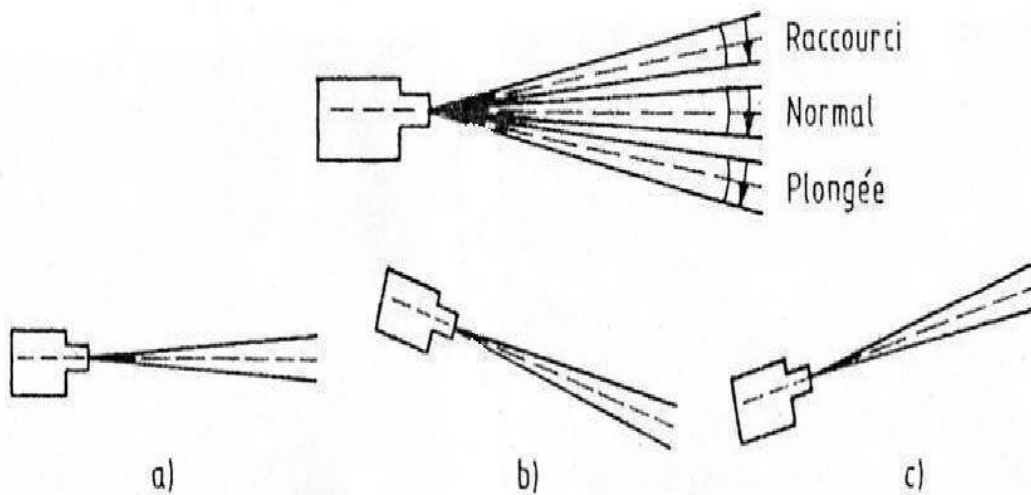


b) Unghiurile de filmare propriu-zise, normale, în plongée sau racursi se raportează direct la subiectul principal din cadrul și axul optic al obiectivului sau transfocatorului. Axul optic este linia imaginară dreaptă care unește vârful lentilei ocular cu vârful lentilei obiectiv. Linia imaginară vine de la infinit, merge prin axul optic și pleacă spre infinit, trecând pe la înălțimea privirii subiectului principal. În raport cu aceste elemente, în plongée sau în racursi.

Unghiul de filmare normal corespunde privirii normale a omului aflat la verticală. Acest unghi impune ca axul optic să fie orizontal și să treacă la înălțimea privirii subiectului principal.

Unghiul de filmare în plongée presupune înclinarea axului optic în jos față de orizontala camerei. Subiectul principal este privit de sus.

Unghiul de filmare în racursi presupune înclinarea axului optic în sus față de orizontala camerei. Subiectul principal este privit de jos.



Unghiuri de filmare raccourci

Din punct de vedere artistic, unghiul de captare, planul realizat, poate fi **obiectiv** sau **subiectiv**.

Unghiul obiectiv de filmare, încadratura obiectivă reprezintă imaginea realizată “văzută” de o persoană străină acțiunii care se desfășoară.

Unghiul obiectiv este punctul de vedere al unei lumi obiective, al audienței care vede acțiunea ambelor părți implicate. Dacă nu sunt prezentate evenimentele din perspectiva nici unei persoane din interiorul acțiunii, unghiurile camerei sunt impersonale, obiective. Persoanele filmate (personajele) par să nu observe prezența camerei și ele niciodată nu se uită în obiectiv.

Unghiul subiectiv, încadratura subiectivă de filmare, este imaginea “văzută” de un personaj prezent în acțiunea care se desfășoară.

Unghiul subiectiv este unghiul de filmare din perspectiva unui personaj, spectatorul participând la acțiunea filmului ca la o acțiune personală. El e lăsat să vadă lucrurile din perspectiva unuia din personaje, acesta fiind implicat în acțiune când personajul din scena filmată (acțiune) se uită direct în cameră, încercând să comunice. Atunci putem spune că se stabilește o relație față în față. Camera se comportă ca și când ar juca rolul ochilor unui personaj care văd ce se întâmplă.

Participarea afectivă a spectatorului nu vine doar datorită faptului că se folosesc grand-angulare și sunete stereo, ci și pentru că experiența vizuală a spectatorului se apropie de o experiență personală. Efectul apare când camera filmează subiectiv din avioane, mașini, etc., cu atât mai mult cu cât imaginea este precară, apropiată cât mai mult de vederea umană, renunțând la calitatea tehnică foarte bună a filmării. Astfel, camera poate fi aruncată de la înălțime pentru a simula ce vede o persoană care cade sau poate fi “închisă” într-o minge și să se rostogolească prin aer, până la cel care o primește, poate pilota în locul pilotului un avion în timp ce face o aterizare. În toate cazurile, camera se poartă ca ochii celui care vede. Fiecare spectator are senzația că e în secvență, nu doar că vede evenimentele ca un observator nevăzut.

Cadrele filmate subiectiv adaugă un impact puternic dramaturgiei scenei. Introdus brusc într-un film care folosește doar unghiuri obiective, unghiul subiectiv crește implicarea spectatorului și a interesului lui, facilitând identificarea spectatorului cu personajul.

Unghiurile subiective sunt precedate de planurile apropiate ale unei persoane care se uită în afara ecranului. Astfel, spectatorul înțelege că va vedea ce vede personajul din imagine. Scena poate fi filmată în aceeași manieră ca precedenta, dar spectatorul va ști că vede prin ochii personajului și că nu mai este un spectator obiectiv.

Acest unghi de vedere neobișnuit trebuie justificat prin stările subiective ale celor care le privesc sau prin ochii căruia vede spectatorul. Imaginea va fi neobișnuită dacă va fi văzută de un om în delir sau dacă încearcă să redea vederea unui miop. Nu e suficient să se justifice aceste imagini, ci ele trebuie folosite atent și artistic întrucât creează nu doar contururi neobișnuite, ci și atmosfere neobișnuite. În consecință, un regizor trebuie să aibă un total control asupra acestui aspect și, mai ales, acestea să fie create conștient.

“Punctul de vedere” (*point of view*) este un gen de unghi subiectiv, însă, cum se încadrează între unghiul subiectiv și cel obiectiv, ar trebui plasat într-o categorie specială, unghiul camerei filmând dintr-un punct de vedere particular. Este un unghi subiectiv filmat ca un unghi obiectiv. Camera e poziționată pe partea personajului subiectiv din al cărui punct de vedere se filmează. În acest mod spectatorul are senzația că stă lângă personaj și ia parte la acțiune într-un mod subiectiv, însă din punctul de vedere al personajului lângă care se află. El nu vede prin ochii personajului, ca la unghiul de vedere subiectiv. Astfel, camera rămâne obiectivă din moment ce se comportă ca un observator nevăzut care nu participă la acțiune. În cadru se vede un personaj care relaționează cu un alt personaj de lângă cameră, deci privirea lui nu e în cameră, ci pe lângă axul camerei.

Acest unghi se folosește când e necesar să implici spectatorul mai mult în acțiune, să apropie relația dintre personaje, implicit dintre spectator și personaje, fără a-l implica în mod direct pe spectator în acțiune. Folosind acest “punct de vedere” se creează senzația intimității în atmosfera scenei, facilitând identificarea cu personajul din punctul căruia vede acțiunea.

Adesea se filmează cu personaje în amorsă și e cel mai folosit în scene de dialog, când personajele stau față în față și, astfel, e mai eligibilă relația dintre ele. Orice cadru poate deveni un “punct de vedere” dacă e precedat de un prim-plan în care personajul se uită în afara cadrului. Spectatorul va accepta că următorul cadru va fi din unghiul de vedere al acestuia, însă nu din unghiul subiectiv, ci, oarecum, din unghiul de vedere al spectatorului. “Punctul de vedere “ se poate transforma în unghi subiectiv dacă inserăm un prim-plan al persoanei lângă care ne aflăm (din punctul de vedere al căruia participăm la acțiune/filmăm), apoi un alt cadru cu ce anume vede personajul (camera din mână se comportă ca și când ar vedea prin ochii lui).

Tipul activității: Expansiunea atomică

Sugestii:

Elevii vor lucra organizați pe grupe de 4-5.

Sarcina de lucru



Fiecare grupă de elevi va realiza fotografii și mici secvențe video folosind toate unghiurile de filmare. Elevii vor realiza o prezentare a materialelor realizate și vor explica efectele dramaturgice ale unghiurilor de filmare.

3.5 Utilaje și dispozitive auxiliare de filmare

Mijloacele auxiliare de filmare sunt acele mijloace tehnice care permit realizarea filmărilor din mișcare.

Filmul modern recurge în mare măsură la mobilitatea aparatului de filmat: apropierea, îndepărtarea, înălțarea sau coborârea față de subiect etc., schimbând prin aceste mișcări direcția din care se filmează, fără a întrerupe continuitatea.

În funcție de gradul de complexitate, **mișcările de aparat** folosite în timpul filmării pot fi:

- *mișcări simple* care, fără a modifica locul de amplasare al camerei (punctul de stație), constau în înclinarea axei optice a acesteia în plan orizontal, vertical sau într-un oarecare plan intermediar. Aceste mișcări ale aparatului se numesc mișcări de panoramare. Întrucât aceste mișcări nu presupun schimbarea punctului de stație, ele nu determină schimbarea perspectivei geometrice a imaginii; o excepție este mișcarea de transfocare (*zoom*-ul). Aceasta este o mișcare optică (*traveling optic*) care poate da senzația de deplasare a camerei și care modifică perspectiva geometrică a cadrului;
- *mișcări care constau în deplasarea aparatului de filmat în plan orizontal* (pe două coordonate) pe diverse direcții, determinând schimbarea perspectivei imaginii. Aceste mișcări, combinate cu mișcări de panoramare, oferă multiple posibilități de cadrare și urmărire a subiectului filmat;
- *mișcări complexe*, care constau în deplasarea aparatului în spațiu, deci pe trei coordonate. Combinarea acestor mișcări cu cele de panoramare oferă o gamă extrem de bogată de posibilități de modificare a perspectivei imaginii, a încadraturilor și, mai ales, a ritmului intern al cadrului filmat.

În conformitate cu această clasificare a mișcărilor se clasifică și mijloacele tehnice destinate realizării lor.

Utilaje și mijloace tehnice pentru efectuarea mișcărilor simple de aparat

Capete panoramice

Pentru efectuarea mișcărilor simple se utilizează dispozitive cunoscute sub denumirea de ***capete panoramice***. Aceste dispozitive permit efectuarea unor mișcări de panoramare în plan orizontal până la o rotire completă a acestuia de 360^0 și, în plan vertical, în limita unui unghi de aproximativ $\pm 45^0$ în raport cu poziția orizontală a aparatului (poziția de referință).

Din punct de vedere constructiv, capetele panoramice sunt de mai multe tipuri, acestea deosebindu-se între ele nu numai sub aspectul construcției propriu-zise, ci și al gradului de fluiditate al mișcărilor pe care îl pot asigura.

Capete panoramice simple cu fricțiune

Uniformitatea mișcărilor la aceste capete se realizează prin fricțiune, performanțele obținute depinzând, aproape exclusiv, de priceperea și experiența în mânăuirea lor.

Din construcție, aceste capete permit blocajul individual, fie al platformei de panoramare orizontală, fie al celei de panoramare verticală și, bineînțeles, al ambelor platforme simultan.



Datorită construcției lor compacte și a greutateii reduse, aceste capete sunt ușor manevrabile și transportabile, ceea ce explică largă lor utilizare în filmările cu aparate semiportabile și portabile.

Capete panoramice turnate cu comanda prin manivele

La acest tip de capete, mișcările de panoramare sunt comandate cu ajutorul unor manivele care acționează prin intermediul unor angrenaje de roți dințate. Rolul manivelor constă atât în transmiterea comenzilor, cât și în imprimarea unui caracter uniform mișcărilor de panoramare. Aceste capete panoramice se utilizează mai ales pentru aparatele de filmat grele, de tipul celor de studio.



În tehnica filmărilor de animație, unde regimul normal îl reprezintă filmarea cadru cu cadru, mișcările de panoramare trebuie executate cu mare precizie de la o imagine la alta deoarece, în caz contrar, efectul obținut va fi de calitate nesatisfăcătoare. Capetele panoramice utilizate la filmările normale nu dau satisfacție întrucât finețea mișcărilor, asigurată de construcția lor, este insuficientă, motiv pentru care se recurge la capete de construcție specială.

Capete panoramice giroscopice

Aceste capete sunt prevăzute cu volante mecanice care sunt puse în mișcare prin acționarea lor de către cameraman. Raportul de transmitere a angrenajelor destinat antrenării volantelor fiind mare, acestea vor avea o turație ridicată, fapt care va asigura mișcări deosebit de uniforme, fluide, lipsite de accelerări sau decelerări bruște. Dintre toate tipurile de capete panoramice, cele giroscopice asigură mișcările cele mai uniforme, calitatea lor depinzând de performanțele conferite de construcția și reglajul lor și, într-o măsură mult mai mică, de măiestria operatorului.



Limitarea utilizării acestor capete apare în cazul mișcărilor foarte rapide, ele nefiind adecvate în acest scop, precum și în cazul filmărilor cu priză directă de sunet, deoarece funcționarea lor este însoțită de un zgomot caracteristic. Acest lucru a dus la realizarea unor noi tipuri de capete panoramice la care uniformizarea mișcării se obține prin frânare hidraulică, a căror funcționare este absolut silențioasă.

Capete panoramice speciale

Acestea sunt destinate efectuării unor mișcări în raport cu anumite elemente specifice, fie ale aparatului de filmat, fie ale sistemului optic. Dintre acestea, un interes deosebit îl prezintă capetele panoramice pentru rotirea aparatului de filmat în jurul punctului nodal al obiectivului. Acestea se folosesc la filmarea machetelor deoarece, prin pivotarea aparatului de filmat în jurul punctului nodal al obiectivului, permit menținerea neschimbată a perspectivei, astfel încât liniile de fugă ale machetelor vor coincide cu cele ale obiectelor reale din cadrul filmat, fără ca artificul folosit să fie observat în imaginea finală. Lipsa unui asemenea cap panoramic exclude posibilitatea efectuării mișcărilor de panoramare în cazul procedeeleor de filmare combinată cunoscute sub denumirea de filmări cu suprapunere în perspectivă.

Fixarea aparatelor de filmat pe capetele panoramice se realizează în două variante constructive:

- prin intermediul unui șurub (dimensiunea standardizată a acestuia fiind de 3/8"). Acest procedeu, care se distinge prin simplitatea sa, se utilizează aproape exclusiv în cazul aparatelor ușoare, portabile;
- prin intermediul sistemului cunoscut sub denumirea de "coadă de rândunică". Acest sistem, remarcabil prin operativitatea pe care o asigură, se folosește mai ales în cazul aparatelor de filmat grele.

Trepiedul

Capetele panoramice de orice fel se montează pe diverse tipuri de trepiede și stativ. Astfel, în cazul aparatelor ușoare, folosite mai ales în afara platourilor de filmare sau a studiourilor de televiziune, se utilizează trepiede ușoare, cu picioare extensibile confecționate din duraluminiu sau lemn (caz în care se folosesc unele elemente de întărire din metal).

Construcția acestor trepiede (larg răspândite în producția de filme și TV) permite amplasarea aparatelor la înălțimea dorită, concomitent cu asigurarea unei baze de susținere corespunzătoare. De regulă, pe asemenea trepiede se montează capete panoramice cu fricțiune.



În anumite situații (când planeitatea solului sau a podelelor permite acest lucru), trepiede se instalează pe cărucioare cu roți, ceea ce ușurează deplasarea lor la schimbarea punctului de stație iar, uneori, asigură condiții pentru efectuarea de mișcări de aparat chiar în timpul filmării. Pentru a face asemenea cărucioare ușor transportabile, ele sunt concepute pliabile.

La filmările în platouri, deoarece dușumeaua acestora constituie o cale de rulare foarte netedă, se utilizează stativ pe roți cu bandaje din cauciuc care amortizează eventualele șocuri provenite din micile denivelări ale dușumeii și reduc zgomotul produs prin deplasarea

stativului. Pentru a permite amplasarea aparatului la înălțime convenabilă, stativele sunt prevăzute cu coloane telescopice acționate fie manual, fie prin intermediul unui sistem hidraulic. Stativele cu comandă hidraulică prezintă avantaje însemnate atât sub aspectul manevrabilității, cât și al uniformității mișcării, ceea ce le face potrivite și pentru filmări din mișcare.

Slider-ul

Dispozitivele *slider* sunt concepute pentru obținerea unor mișcări de cameră de tip *travelling* pe distanțe foarte scurte, direcții și înălțimi diferite, utilizate mai ales cu camere de mici dimensiuni.



Sunt fiabile, ușor de transportat și montat și sunt folosite îndeosebi la realizarea videoclipurilor și spoturilor publicitare.

Cărucioare “travelling”

Cărucioarele *travelling* se deplasează, prin rulare, pe șine amplasate pe sol. Pentru efectuarea unor mișcări cât mai line, șinele sunt îmbinate astfel încât să nu prezinte niciun fel de denivelari.



Formele diverse și modul de îmbinare ale șinelor permit descrierea unor traiectorii dintre cele mai diferite. Avantajul cărucioarelor *travelling* constă în faptul că pot fi utilizate chiar și pe teren denivelat, deoarece calea lor de rulare (șinele) pot fi așezate perfect la orizontală, prin introducerea între șine și sol a unor pene compensatoare.

Cărucioarele cu roți pe pneuri se utilizează în acele locuri de filmare unde terenul este perfect neted. Roțile pe pneuri pot efectua mișcări în orice direcție deoarece, neavând o cale de rulare obligatorie, nu sunt supuse niciunui fel de limitare.

Camera car mount și suction cup

Cum se observă din imagini sunt dispozitive care permit fixarea aparatului de filmat în diverse poziții pe caroseria mașinilor.



Suction cup este un dispozitiv pe care se pot monta camere video de dimensiuni reduse. Acest dispozitiv poate fi fixat atât în exteriorul, cât și în interiorul mașinii.



Ambele tipuri de dispozitive sunt foarte fiabile și permit realizarea unor cadre deosebit de dinamice, altfel greu sau imposibil de obținut.

Utilaje și mijloace tehnice utilizate pentru mișcări complexe de aparat

Cărucioare dolly

Cărucioarele *dolly*, sub aspectul soluției constructive utilizate, pot fi întâlnite în două variante:

- *cărucior dolly cu braț mobil*
- *cărucior dolly cu coloană telescopică extensibilă.*

Acționarea elementelor care conferă mobilitate aparatului de filmat, adică a brațului mobil sau a coloanei telescopice, poate fi efectuată în mai multe feluri:

- prin sisteme mecanice, care constau în angrenaje comandate cu ajutorul unor manivele. În acest caz, greutatea aparatului este compensată cu ajutorul unor arcuri instalate dedesubtul brațului. Acest sistem a fost utilizat mai ales în prima generație de *dolly* cu braț și în prezent se folosește din ce în ce mai puțin;
- prin sisteme hidraulice, presiunea uleiului necesară acționării brațului fiind obținută cu ajutorul unor pompe comandate manual sau electric;
- prin sisteme mixte pneumo-hidraulice. În cazul unor asemenea sisteme, sistemul hidraulic folosește ca sursă de energie, recipienti umpluți cu gaze la mare presiune (azot, bioxid de carbon). Datorită sistemului de acționare utilizat s-au putut obține construcții foarte compacte, unele dintre acestea chiar demontabile și transportabile în ambalaje de dimensiuni foarte mici.



Cărucioarele *dolly* de orice tip sunt prevăzute fie cu roți cu bandaj de cauciuc masiv, fie cu roți pe pneuri. Cărucioarele *dolly* pot efectua mișcări în toate direcțiile și, combinate cu mișcările brațului, permit ca aparatul de filmat să descrie traiectorii dintre cele mai complexe.

Macarale de filmat

Macaralele de filmat reprezintă mijloace tehnice dintre cele mai complexe care, la o scară mult mărită, permit efectuarea aceluiași mișcări de aparat ca și în cazul cărucioarelor *dolly*. Pe platforma brațului mobil, aflată la una din extremitățile acestuia, aparatul de filmat poate fi montat pe un suport propriu care permite rotirea sa până la 360° , pe lângă cea pe care platforma o poate efectua în jurul pivotului său central, împreună cu brațul macaralei.

Pentru ca brațul mobil să poată fi deplasat lin și fără efort, platforma împreună cu încărcătura pe care o poartă (aparatul de filmat, operatorul și asistentul de cameră) sunt echilibrate cu ajutorul unor contragreutăți amplasate la extremitatea opusă a brațului.



În producția de film se utilizează o gamă foarte largă de tipodimensiuni de macarale, de la unele care asigură înălțimea maximă de ridicare a aparatului la circa 2,5 m până la cele la care această cotă atinge valori de 10 m sau mai mult. Unele macarale sunt instalate pe

vehicule autotractate, ceea ce le asigură acestora o rază mare de acțiune și autonomie. Macaralele pot fi instalate și pe șine de *travelling*. Pentru a simplifica operarea lor, macaralele moderne sunt telecomandate, ceea ce înseamnă excluderea personalului de pe platforma macaralei și controlul filmării printr-un sistem de vizare electronic.

Travelling aerian

Este un travelling care în loc de șine folosește un sistem de cabluri aeriene. Camera alunecă de-a lungul acestora cu ajutorul unui dispozitiv cu stabilizare a imaginii și poate efectua mișcări în toate direcțiile, oferind imagini spectaculoase. Întregul sistem este controlat de la distanță (telecomandat).



Steadicam

Steadicam-ul a fost inventat în 1975 de inventatorul și cameramanul Garrett Brown.

Steadicam-ul este un sistem de articulații și contragreutăți care asigură un echilibru perfect al echipamentului. Acesta se prinde de corpul cameramanului prin intermediul unei veste tip ham. Operarea *steadicam*-ului implică *training* inițial și, ulterior, multă experiență

Steadicam-ul permite operatorului să fie mobil, să execute mișcări pe direcții multiple, imposibil de realizat la o filmare clasică. El poate să meargă cu fața sau cu spatele, să urce și să coboare scări, să alerge etc., mișcările fiind line, fluide, generând cadre dinamice și spectaculoase.



Shoulder mount

În filmul modern, o tehnică foarte des folosită este filmarea din mână (*hand-held camera*, *hand-held shooting* sau *shaky camera*). Filmarea din mână conferă imaginii o dinamică deosebită, o senzație de real, de jurnal de știri, de participare directă la eveniment.

Camerele de mici dimensiuni nu ridică probleme de operare.

Pentru aparatele profesionale de filmat pe peliculă, mult mai mari și mai grele, există dispozitive speciale numite *shoulder mount*.



Asemenea dispozitive sunt disponibile și pentru camerele video.

Doggicam

Compania americană "*Doggicam Systems*", înființată în 1996 de directorul de imagine Garry Thielges, a dezvoltat până în prezent o gamă impresionantă de dispozitive și mijloace auxiliare de filmare. Totul a început cu proiectarea unui dispozitiv aparent simplu, în realitate foarte ingenios și sofisticat, pentru filmarea unor cadre pentru un spot publicitar la o marcă de bere. Dispozitivul permitea o filmare fluidă (asemănătoare *steadicam*-ului) la

diverse înălțimi în raport cu solul și consta într-o cameră montată pe un stick prin intermediul unei capsule girostabilizatoare și un monitor la nivelul ochilor cameramanului



În prezent, compania oferă o gamă mare de dispozitive auxiliare de filmare, intrate în lexicul creatorilor de film sub numele generic de *doggicam*.

Mai jos sunt prezentate câteva dintre acestea:

Doggicam - dispozitiv asemănător celui descris mai sus. Acest echipament permite operatorului o deplasare lină, fluidă pe orice direcție, la orice înălțime în raport cu solul. Are un design modular care permite adaptarea sistemului la oricare cerințe.

Bodymount – un sistem de atașare a camerei pe corpul unei persoane.



Sparrow head – sunt capete panoramice *wireless* cu capsulă girostabilizatoare care se pot monta pe diverse alte echipamente: macarale, dispozitive de filmat de pe mașină, *dolly* etc.



Power Slide și varianta mai nouă *Super Slide* – echipamente *wireless* foarte ușoare și rigide care se pot monta pe brațul unei macarale sau pe o cale de rulare (*travelling* sau un alt sistem) și care permit camerei mișcări foarte precise cu viteze și accelerări extraordinare. Pot fi ușor transportate și montate în orice loc, pe orice fel de teren.



Two axis dolly – este un echipament complex care oferă camerei o nouă libertate de mișcare și control. Cele două axe cu sisteme glisante sunt configurate astfel încât camera poate fi deplasată pe oricare din ele prin intermediul unui joystick. Mișcarea precisă permite camerei traiectorii complexe. Echipamentul a fost special construit pentru filmul "*The Children of Men*" (2006) pentru realizarea unui plan-secvență care acoperea 12 pagini de script (aproape 4 minute de film). Prin utilizarea unui *MoCup* aceste mișcări complexe pot fi înregistrate și reproduse ulterior.



MoCup – este un *device* digital care oferă șapte canale de înregistrare și redare a mișcărilor complexe ale camerei. Acestea pot fi redade imediat sau chiar săptămâni mai tarziu.



Drone

Vehicule aeriene fără pilot, ”dronelile” reprezintă cea mai importantă inovație din domeniul militar realizată în ultimii ani. Dacă până de curând dronelile erau utilizate doar în teatrele de război, ele ar putea deveni, cât de curând, omniprezente. De la agricultură și arheologie până la jurnalism, dronelile promit să transforme numeroase domenii în deceniile următoare, marcând o schimbare fără precedent în viața de zi cu zi.





Unul din domeniile pe care dronele promet să-l transforme este cel al jurnalismului. În Statele Unite, țara cu cele mai multe drone, facultățile de jurnalism au început deja să pregătească studenții pentru această nouă etapă a meseriei de ziarist.

Ideea *jurnalismului cu drone* nu datează de mai mult de 3-4 ani. Prima oară această idee a fost aplicată în Polonia, în timpul unui protest, când cineva a folosit un mini-elicopter controlat de la distanță pentru a filma evenimentul.

Cu ajutorul dronelor se pot obține imagini inaccesibile reporterilor aflați la sol, iar prețul acestor aparate este unul rezonabil.

Una dintre primele instituții media care au folosit dronele în cadrul reportajelor a fost ziarul digital *The Daily*, care a obținut imagini video extraordinare cu ajutorul acestora. În ele se putea observa efectul devastator al unei tornade care a lovit statul Alabama.

Dronele au fost adoptate și de către *paparazzi*, care au descoperit că pot obține cu ajutorul lor imagini la care, altfel, nu ar avea acces. Pe Coasta de Azur (Franța), unde își petrec vara numeroase celebrități, dronele sunt deja un instrument esențial în arsenalul fotografilor.

Probabil că, în curând, datorită costurilor scăzute, dronele își vor găsi întrebuințarea și în industria filmului și televiziune.

Tyler mount

Este o platformă pe care se instalează o cameră pentru realizarea filmărilor din elicopter. Are aceleași caracteristici ca ale *steadicam*-ului și permite realizarea unor cadre fluide complexe. Există echipe speciale pentru acest filmări.



Principiile redării mișcării cinematografice. Analiza și sinteza mișcării

Din punct de vedere etimologic, ***cinematografie*** înseamnă „scrierea mișcării” (din limba franceză „*cinematique*” – mișcare și „*graphie*” – scriere). Patentul acordat fraților Lumière în februarie 1895 avea titlul de „*Aparat pentru obținerea și vizionarea imaginilor*”, numit generic de către ei „Cinematograf”.

Cinematografia este înregistrarea unei serii întregi de imagini fotografice succesive, a unui obiect în mișcare cu o anumită cadență – analiza mișcării și apoi proiectarea acestor imagini cu aceeași cadență (între 16 – 18 imagini/secundă pentru film mut și 24 imagini/secundă pentru film sonor) pentru reconstituirea mișcării – sinteza mișcării.

Sinteza mișcării în cinematografie este totalitatea operațiunilor efectuate pentru obținerea efectului de mișcare de pe un film care conține imagini pozitive – statice (faze intermediare ale unei mișcări).

Fenomenul cinematografic se realizează pe baza analizei și sintezei mișcării. Acest fenomen al percepției mișcării se datorează unor factori fiziologici și unor factori psihologici care se petrec în ochi.

Dacă privim un obiect luminos, imaginea lui se formează pe retina ochiului iar apoi, prin nervul optic, senzația *percepției vizuale* a obiectului se transmite la creier. În momentul când obiectul dispare brusc, senzația percepției nu dispare în același timp. Acest fenomen de ștergere progresivă se numește *memorie retiniană*. Aceasta are o durată variabilă, dependentă de intensitatea excitației luminoase, de compoziția spectrală a luminii, de durata în timp a excitației luminoase. Cele expuse mai sus sunt ***factorii fiziologici*** privind analiza și sinteza mișcării.

Factorii psihologici sunt *memoria asociativă* și *persistența retiniană*. Astfel, ochiul observă, în jurul lui, o serie de imagini transmise creierului, care le păstrează; fenomenul este definit ca *memorie asociativă* și este factorul psihologic care leagă între ele diferite imagini, completând lipsurile dintre ele.

Aici intervine și factorul numit *persistența retiniană* care îndulcește trecerile de la o fază la alta și care ajută să mai persiste vechea imagine în creier, peste care impune noua imagine. Datorită acestor factori psihofiziologici putem viziona un film.

Filmul este o serie de *fotograme* (cadre) înșirate ale unor mișcări. În *aparatură de proiecție cinematografică*, redarea fotogramelor se face în așa fel încât fiecare va sta în fața ferestrei de proiecție un anumit timp, după care se va face proiecția următoarei fotograme. Această succesiune, care se face într-un tempo sacadat (cadențat), este percepută de ochiul uman ca o mișcare naturală. Dacă nu ar exista această *persistență retiniană*, după unii *remanență retiniană*, de fapt un *defect al ochiului*, nu ar fi putut să apară *cinematograful*.



Activitate de învățare.

Tipul activității: Pânza de păianjen

Sugestii:

Elevii vor fi împărțiți în grupe de 4-5 elevi.

Sarcina de lucru:

Elevii vor primi ca sarcină de lucru clasificarea utilajelor și dispozitivelor auxiliare de filmare având în vedere următoarele:

Criterii de clasificare;

Tipuri de utilaje si dispozitive auxiliare de filmare corespunzătoare criteriilor stabilite;

Stabilirea caracteristicilor tehnice pentru fiecare tip de utilaj si dispozitiv auxiliar de filmare.

După ce vor colabora și vor realiza clasificarea timp de 15 minute, un reprezentant al grupei va prezenta clasificarea.

Se va dezbate împreună cu celelalte grupe realizând, la final, clasificarea și identificarea tipurilor de utilaje și dispozitive auxiliare de filmare corespunzătoare fiecărui criteriu. **Timp de lucru: 10 minute.**

Se va discuta și se vor găsi caracteristici tehnice ale utilajelor și dispozitivelor auxiliare de filmare. **Timp de lucru: 5 minute.**

Alte sugestii și recomandări:

Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.

Test de autoevaluare a cunoștințelor:

1. Mijloacele auxiliare de filmare reprezintă:
 - a. grila de lumini din studiourile cinematografice și de televiziune
 - b. echipamentele de post-sincronizare și montaj
 - c. mijloace tehnice care permit realizarea filmărilor din mișcare
 - d. echipamentele de retroproiecție
2. Mișcările complexe de cameră constau în:
 - a. deplasarea camerei în plan orizontal pe două coordonate, pe diverse direcții
 - b. modificarea locului de amplasare a camerei
 - c. deplasarea camerei în spațiu pe trei coordonate
 - d. înclinarea axei optice a camerei în plan orizontal

3. La capetele panoramice giroscopice, uniformizarea mișcării se obține prin:
 - a. frânare hidraulică
 - b. folosirea unor angrenaje cu roți dințate comandate cu ajutorul unor manivele
 - c. fricțiune
 - d. folosirea unor dispozitive *wireless*
4. Cărucioarele de *travelling* se deplasează pe:
 - a. o platformă autotractată
 - b. șine amplasate pe sol
 - c. cabluri aeriene
 - d. una sau două șine scurte montate pe un stativ
5. Cărucioarele *dolly* pot efectua mișcări:
 - a. înainte – înapoi
 - b. lateral
 - c. sus – jos
 - d. în toate direcțiile
6. Camera de filmat montată pe brațul unei macarale poate efectua o rotire în plan orizontal de:
 - a. 180°
 - b. 90°
 - c. 360°
 - d. 120°
7. *Steadicam*-ul a fost inventat în anul:
 - a. 1966
 - b. 1975

- c. 1981
 - d. 2002
8. *Doggicam*-ul permite realizarea filmărilor:
- a. în mișcare, la diverse înălțimi în raport cu solul
 - b. subacvatice
 - c. aeriene
 - d. combinate
9. *Sparrow head* este un dispozitiv care permite montarea aparatului de filmat:
- a. pe corpul unui personaj
 - b. pe un *slider*
 - c. pe un stativ hidraulic
 - d. pe diverse echipamente
10. *Two axis dolly* este un echipament complex conceput de firma *Doggicam Systems* în anul:
- a. 2008
 - b. 2006
 - c. 2010
 - d. 2002

Răspunsuri corecte: 1c, 2c, 3a, 4b, 5d, 6c, 7b, 8a, 9d, 10b

4

Înregistrarea și redarea imaginilor de televiziune

4.1 Televiziunea analogică

Televiziunea – în limba greacă înseamnă „*vedere la distanță*”. Este știința care i se asociază un domeniu corespunzător al tehnicii care se ocupă cu transmiterea la distanță a diferitor imagini cu mijloace electrice.

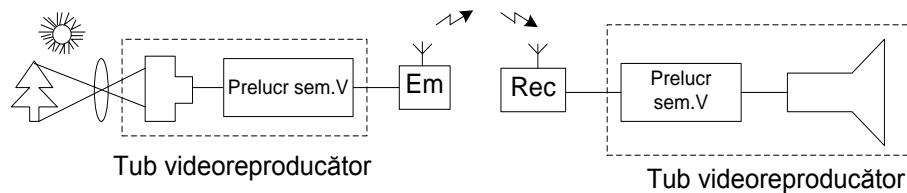
Un obiect luminos constă dintr-o distribuție de străluciri (luminate), care sunt funcție de cele trei dimensiuni ale spațiului $X Y Z$, de timpul t și de lungimea de undă λ a informației luminoase.

Adică imaginea captată în punctul inițial este transmisă prin lanțul de televiziune spre punctul de recepție.

Din funcțiile definite mai sus rezultă că gradul de asemănare între distribuția de străluciri a imaginii televizate și a obiectului luminos va fi dependent de sistemul de televiziune prin care este transmisă imaginea obiectului, adică de gradul distorsiunilor introduse de sistem.

La baza sistemului de televiziune stau trei procese fizice :

1. Conversia energiei luminoase a imaginii în semnal electric (este utilizat fenomenul fotoelectric);
2. Prelucrarea semnalului electric și transmiterea spre punctul de recepție pe un canal (canal Radio);
3. Conversia inversă a semnalului electric în semnal luminos (imagine).



Schema bloc a sistemului de televiziune

Parametrii de descompunere a imaginii

Se disting patru parametri:

1. Raportul de aspect – k ;
2. Numărul de linii – Z ;
3. Frecvența liniilor – f ;
4. Numărul de elemente de descompunere – n .

La alegerea parametrilor de descompunere a imaginilor trebuie să se țină cont de posibilitățile vizuale ale omului.

1. *Raportul de aspect* – este raportul dintre lungimea orizontală și verticală a imaginii de televiziune. În sistemul TV, raportul ales este 4:3. Această mărime s-a ales în urma percepției vizuale specifice a ochiului uman. Ochiul uman vede sub un unghi de 180° pe orizontală și 125° pe verticală.
2. *Numărul de linii*. Luând în considerare rezoluția ochiului, folosirea unei rezoluții mai mari în sistemul TV este irațională (ochiul nu va percepe detalii foarte mici). În sistemul TV post-sovetic $Z=625$ linii, în standardul american $Z=525$ linii, în standardul francez $Z=819$ linii, în standardul englez $Z=405$ linii. Sistemul standard de televiziune din România, Pal - Pal/Secam, are 625 de linii existente din care 576 sunt vizibile, restul fiind folosite pentru transmiterea datelor, spre exemplu pentru sincronizare.
3. *Frecvența cadrelor* – empiric a fost demonstrat că, pentru a obține o imagine continuă la reproducerea scenelor în mișcare, este suficientă transmiterea de la 12 până la 16 imagini statice pe secundă. Dar, la astfel de frecvență apare efectul „pâlpâirii”. Din acest motiv, frecvența cadrelor se alege mai mare decât

frecvența critică situată între 43 la 48 Hz. Valoarea frecvenței cadrelor este aleasă la 50 Hz, egală cu frecvența sistemului de alimentare (pentru excluderea influenței tensiunii de alimentare asupra semnalului de televiziune).

4. *Numărul de elemente:* $n = k \cdot Z^2$

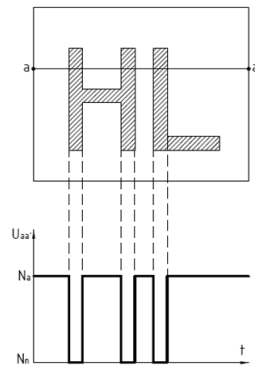
Numim Rastru – o structură de linii paralele și înclinate care formează imaginea sau traiectoria de mișcare a fasciculului de electroni (elemente de descompunere) în timpul formării imaginii.

Experimental s-a arătat că, dacă imaginea este vizualizată de la distanța optimă de 4 până la 6 înălțimi, atunci structura rastrului nu este sesizată începând cu $Z= 420$ până la 450 linii.

4.2 *Semnalul video*

Cea mai simplă modalitate de a transmite televiziunea color ar fi să aibă trei semnale analogice separate, unul pentru fiecare dintre cele trei culori pe care ochiul uman le poate detecta: roșu, verde și albastru. Din păcate, dezvoltarea istorică a televiziunii nu permite o astfel de schemă simplă. Semnalul de televiziune color a fost dezvoltat pentru a permite ca aparatele de televiziune alb-negru existente să rămână în uz fără modificări. Acest lucru s-a făcut prin păstrarea aceluiași semnal pentru informații despre luminozitate, dar adăugând un semnal separat pentru informații despre culoare. În jargonul video, luminozitatea se numește *semnal de luminanță*, în timp ce culoarea este *semnalul de crominanță*. Semnalul de crominanță este conținut pe o undă purtătoare de 3,58 MHz adăugat semnalului video alb-negru. Sunetul este adăugat în acest mod, pe o undă purtătoare de 4,5 MHz. Receptorul de televiziune separă aceste trei semnale, le procesează individual și le recombina în afișajul final..

Din principiul de realizare a sistemului de televiziune, semnalul video depinde de timp, iar valoarea semnalului video în fiecare moment este proporțională cu luminanța elementului transmis. Luminanța este o mărime fotometrică ce caracterizează o sursă de lumina din punctul de vedere al senzației pe care o produce asupra ochiului.

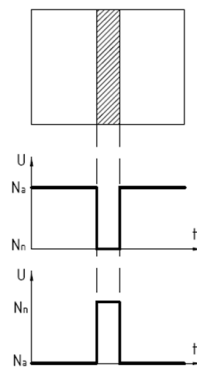


Trasarea imaginii

Din figura de mai sus se observă următoarele:

- Semnalul are caracter unipolar.
- Luminanța elementului imaginii poate varia de la nivelul de negru până la nivelul de alb. Pe timpul cursei inverse de explorare în semnalul video se introduce impulsul de stingere.

Noțiuni de nivel și polaritate a semnalului video.



Semnale de luminanță

Dacă luminanței maxime (nivel de alb) îi corespunde valoarea maximă a semnalului video, iar luminanței minime (nivelul de negru) îi corespunde valoarea minimă, atunci semnalul video este de polaritate pozitivă, în caz contrar este de polaritate negativă.

Spectrul semnalului video

Pentru definirea condițiilor optime de transmitere a semnalului video prin canalul TV este necesar să știm spectrul semnalului video și caracterul de influență a fiecărei componente asupra calității imaginii.

Semnalul de stingere

Deoarece semnalul de stingere asigură blocarea fasciculului, el este aplicat astfel încât semnalul și valoarea lui să corespundă zonei mai negru decât negru indiferent de polaritatea semnalului video.

Durata impulsului de stingere trebuie să fie mai mare decât timpul de întoarcere a fasciculului de electroni, evitând apariția neregularităților pe marginile imaginii unde viteza este constantă

Semnalul de sincronizare

Definiție: Sincronizarea fasciculului TVR cu fasciculul TVC pentru reproducerea corectă a imaginii (TVR – tubul video reproducător; TVC – tubul video captator).

Deoarece nu se pot realiza generatoare de baleiaj de mare stabilitate în timp decât cu prețul unor dimensiuni mari și cost ridicat, pentru îndeplinirea acestor cerințe se preferă folosirea sincronizării întreținute. Se realizează sincronizarea întreținută cu semnale specifice aplicate la sfârșitul liniilor și fiecare câmp.

Pentru sincronizarea dispozitivelor de baleiaj din receptorul TV se formează semnalul de sincronizare, care se transmite în canalul comun cu semnalul de imagine.

Cerințe impuse sistemului de sincronizare:

- Lipsa semnalului de sincronizare pe imagine;
- Posibilitatea separării ușoare a semnalelor de sincronizare linie și cadru;
- Menținerea corectă a întrețeserii corecte a liniilor și câmpurilor;
- Stabilitatea la perturbații.

Din cerințe rezultă următoarele **caracteristici** ale semnalului de sincronizare:

- a) Frecvența $f_V = 1525$; $f_H = 50$;

- b) Forma dreptunghiulară cu fronturi abrupte;
- c) Pentru a nu ocupa timpul prevăzut pentru transmiterea informației despre imagine sunt plasate în timpul imaginii (durata cursei inverse);
- d) Pentru a nu fi vizibile pe imagine, semnalul lor se alege ca și la semnalele de stingere, către negru;

4.3 Televiziunea digitală

În TV digitală, semnalele video și audio sunt convertite în format digital compus din "0" și "1" (biți). Seriile de biți sunt utilizate pentru modularea purtătoarei analogice. În punctul de recepție, semnalul audio și video digitale sunt convertite înapoi în formatul analogic (original).

În cazul TV analogice, lărgimea benzii este de 6-8 MHz. Pentru TV digitală este de 10 ori mai mare deoarece tehnicile de compresie sunt utilizate pentru micșorarea lărgimii benzii până la valori admisibile (6-8 MHz).

În realitate, compresia este atât de eficientă, încât mai multe canale digitale pot fi transmise în aceeași bandă de frecvență alocată canalului analogic.

Avantajele TV digitale față de cea analogică:

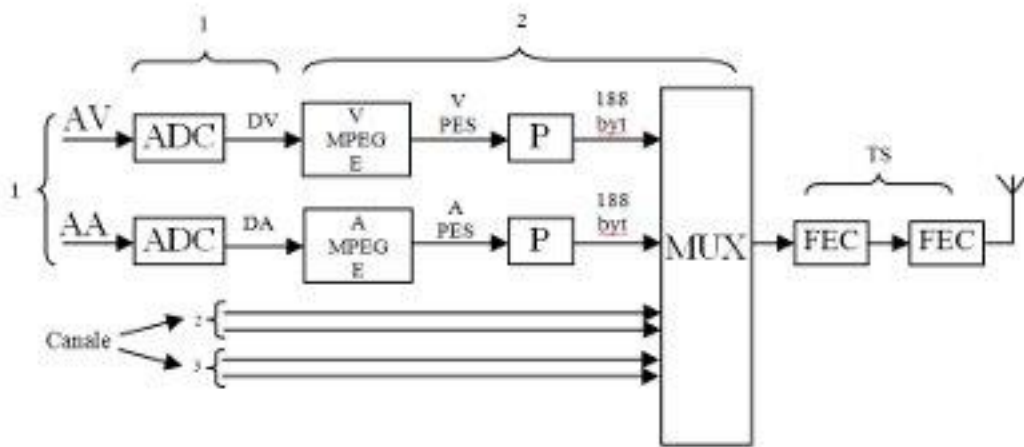
- Rezistență ridicată la zgomot;
- Putere mai mică a emițătoarelor;
- Număr mai mare al canalelor de TV transmise în aceeași bandă;
- Creșterea calității imaginii și a sunetului;
- Crearea sistemelor TV cu noi standarde de descompunere a imaginii;
- Transmiterea în semnalul de TV a informațiilor suplimentare;
- Crearea sistemelor interactive de TV.

Transmiterea semnalului de TV digital implică 3 etape:

- digitalizarea



- compresia
- codarea canalului



Schema de structură a unui emițător digital.

unde: **ADC** - convertorul analog-digital

FEC - (forfor error corection) procesor de adăugare a biților de corecție

MUX – multiplexor **P=**

V - video

A - audio

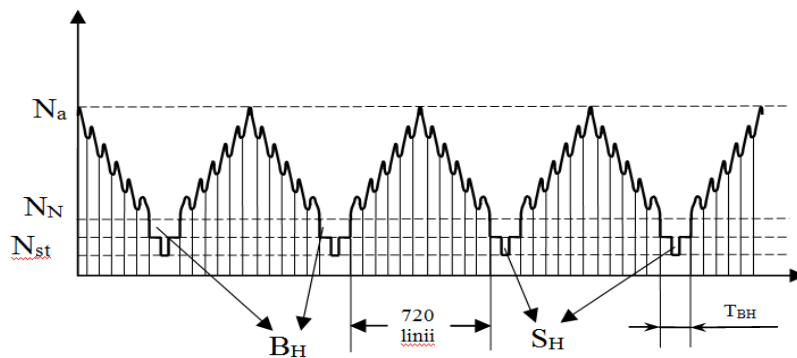
În electronică, un multiplexor este cunoscut și sub numele de selector de date, este un dispozitiv care selectează între mai multe semnale de intrare analogice sau digitale și transmite intrarea selectată către o singură linie de ieșire.

Digitalizarea imaginii

Digitalizarea este un proces de conversie a semnalului video și audio analogice în serii de biți prin intermediul convertorului ADC. Pentru reducerea lărgirii benzii se utilizează compresia de date atât video cât și audio. Acest lucru este realizat de codorul video și audio MPEG care produce o serie de pachete elementare video și audio. Mai departe are loc divizarea în pachete mai mici cu lungimea de 188 biți. Pachetele care aparțin diferitelor canale sunt aplicate la multiplexor unde se produce fluxul de transport. După, are loc adăugarea datelor de corecție a erorilor de procesorul FEC. Fluxul de transport este utilizat

pentru modularea purtătoare, care pentru standardul DVB-S se află în domeniul de 10,7 până la 12,75 GHz, care utilizează modulația QPSK-în timp ce în DVB-T este în banda UHF ce corespunde cu frecvența de lucru a TV analogice cu lărgimea benzii de 6-8 MHz, 3-10 canale

DVB în dependență de calitatea semnalelor transmise.



Eșantionarea semnalului

Digitalizarea imaginii de TV reprezintă discretizarea conținutului a imaginii, cadru după cadru și linie după linie. Pentru a păstra calitatea imaginii ar trebui să fie atâtea eșantioane în fiecare linie câte există pixeli fiindcă fiecare eșantion reprezintă un pixel. Pentru DTV imaginea statică este o matrice de pixeli orizontali și verticali. Numărul de pixeli va depinde de formatul utilizat:

- TV cu definiție standard SDTV este PAL sau NTSC
- TV cu definiție înaltă HDTV

Standardul PAL are 625 linii dintre care 576 active.

NTSC - 525 linii - 480 active

În ceea ce privește numărul de pixeli, pe o linie SDTV el specifică valoarea de 720 de pixeli pe linie pentru ambele standarde oferind numărul total de pixeli pe imagine pentru PAL:

- PAL $576 \times 720 = 414\,720$
- NTSC $480 \times 720 = 345\,600$

Concluzie:

Frecvența de eșantionare trebuie fixată cu frecvența liniilor în cadrul standardului:

- PAL $f_H=15\,625$ Hz
- NTSC $f_H=15\,734$ Hz

Frecvența de discretizare trebuie să fie multiplă frecvenței liniilor.

Alegerea frecvențelor de discretizare.

Semnalul video analogic conține informația video cu semnalele de sincronizare a liniilor dar numai informația video trebuie convertită în fluxul digital.

Cum se cunoaște durata unei linii:

- Fiecare linie a imaginii va fi reprezentată de 720 de eșantioane
- $64\ \mu\text{s}$ – PAL;
- $12\ \mu\text{s}$ - pentru transmiterea semnalelor de sincronizare;
- $52\ \mu\text{s}$ - pentru transmiterea semnalului video;

$$f_{\text{eșantionare}} = \frac{720}{52} = 13,8\ \text{MHz};$$

În TV analogice $f_c=13,5$ MHz.

Pentru satisfacerea condiției de multiplicitate a frecvenței liniei în standardul PAL și NTSC s-a ales valoarea de 13,5 MHz. Ea este frecvența de discretizare în sistemul DVB, iar 13,5 este a 864 armonică în PAL și a 858 în NTSC:

- $13,5=864 \times 15625$;
- $13,5=858 \times 15734$;

Ca rezultat, numărul de pixeli pe linie pentru PAL este:

- $13,5 \times 52 = 702$;

Iar pentru NTSC este:

- $13,5 \times 52,6 = 710$;

Discretizarea video

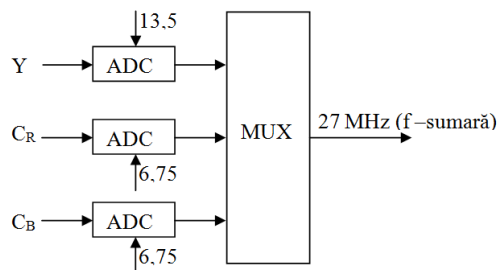
Din bazele TV se cunoaște că teledifuziunea coloră implică transmiterea a trei componente: luminanța (Y) și diferența de culoare (C_r și C_b). În TV analogică, semnalul de luminanță este modulată în amplitudine (pentru Radiodifuziunea terestră) sau modulată în frecvență (pentru Radiodifuziunea prin satelit).

Pentru componentele de cromaticitate este utilizată modulația în cuadratură cu subpurtoare de:

$$\begin{array}{l}
 4,43 \text{ MHz în sistemul PAL} \\
 3,58 \text{ MHz în NTSC} \\
 4,25 \text{ MHz în SECAM}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 4,43 \text{ MHz în sistemul PAL} \\ 3,58 \text{ MHz în NTSC} \\ 4,25 \text{ MHz în SECAM} \end{array}} \right\} 4,40625 \text{ MHz}$$

În DVB cele trei componente sunt independent eșantionate, convertite în trei fluxuri digitale înainte de compresie și modulație.

Pentru semnalul de luminanță care conține cea mai înaltă frecvență $f_{\text{discretizare}} = 13,5$ MHz, la cromaticitate, după recomandarea CC/RT, avem $f_{\text{eșantionare}}$ de 2 ori mai mică: 6,75 MHz.



Discretizarea semnalului de cromaticitate

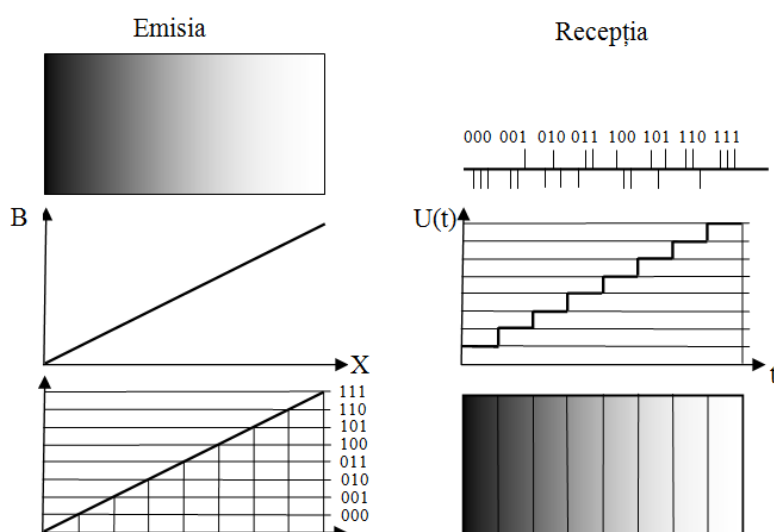
După procesul de digitalizare se formează 3 fluxuri independente, ce formează un flux unic cu frecvența de 27 MHz.

Cuantizarea. Particularități

Cuantizarea – este un proces de divizare a diapazonului de valori continue în număr finit de intervale. Cuantizarea reprezintă un proces de discretizare a semnalului de TV după amplitudine.

În urma cuantizării, fiecărui nivel i se atribuie un număr al unei zone corespunzătoare. Așa apare o structură de nivel care exprimă valori cu eroare de cuantizare. Mai precis, cuantizarea constă în aproximarea valorilor momentane până la cel mai apropiat nivel de cuantizare.

În figura de mai jos este prezentat, într-o formă simplificată, procesul de codificare și decodificare a semnalului de luminanță liniar crescător utilizând cuantizarea cu adâncimea de cuantizare cu 8 nivele.



Procesul de codificare și decodificare a semnalului de luminanță

Codarea

Codarea – este un proces de atribuire a fiecărui nivel unui număr din sistemul binar. Această metodă se mai numește modularea impulsurilor în cod.

Viteza de transmitere a unui flux informațional, *bitrate-ul*, reprezintă cantitatea simbolurilor binare transmise într-o unitate de timp (măsurată în bit/s).

Bitrate-ul va fi egal cu produsul frecvențelor de discretizare și adâncimii de discretizare (a numărului de simboluri atribuite unui nivel).

Viteza fluxului digital (bitrate-ul)

PAL	720 pixeli/linie	NTSC	720 pixeli/linie
	576 linii active		480 linii active

PAL: $720 \times 576 = 414720$

NTSC: $720 \times 480 = 345600$

PAL: $720 \times 576 \times 25 = 10368000 \times 8 = 82944000$ (b/s)

NTSC: $720 \times 480 \times 30 = 10368000 \times 8 = 82944000$ (b/s)

unde: 25 și 30 = numărul cadrelor

82944000 numărul de biți pe secundă

Codarea în MPEG

Luând în considerare că **bitrate-ul total** = $2 \times 20,736 + 82,944 = 124,146$ Mb/s pentru două componente de cromaticitate și unul de luminanță, pentru rezolvarea acestei probleme a fost elaborat un șir de tehnici de micșorare a vitezei de transmitere (*bitrate-ul*) și estimare a gradului ei de rezolvare și introduce noțiunea de gradul de compresie. Cu cât gradul este mai mare, cu atât mai mică e viteza de transmitere. Rezultă că lărgimea benzii canalului utilizat este mai mică.

Un aspect negativ al compresiei este creșterea degradării inevitabile a imaginii.

De ce creșterea bitrate-ului duce la creșterea benzii de frecvență, care e legătura dintre numărul detaliilor transmise și lărgimea benzii de frecvență?

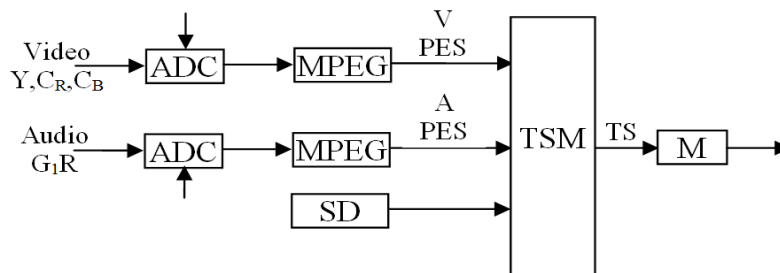
Tehnicile compresiei avansate permit ascunderea degradării imaginii cu prețul unor tehnici și costisitoare.

Există două standarde de bază de compresie :

- JPEG, asociat cu imagini digitale
- MPEG, dedicat videodigitalului

Cele mai populare standarde sunt MPEG 2 și MPEG 4.

MPEG 2 este asociat cu SDTV și MPEG4 cu HDTV



Caz generalizat al codorului MPEG

Un canal digital e construit din trei elemente:

- video
- audio
- date tehnice – care conțin informații adăugătoare ca teletextul, informații specifice a recepției plus ghidul electronic a programelor (EPG) sunt generate în formă electronică și nu necesită codarea.

Scopul codorului este să comprime datele prin excluderea a părților neesențiale sau redundante a imaginii și a sunetului realizînd operația de reducere a numărului de biți divizînd în fluxuri de pachete elementare.

UTILIZAREA SISTEMELOR DE ÎNREGISTRARE ȘI REDARE AUDIO-VIDEO

Principiile redării mișcării cinematografice. Analiza și sinteza mișcării

Din punct de vedere etimologic, **cinematografie** înseamnă „scrierea mișcării” (de la cuvintele franceze „*cinematique*” – mișcare și „*graphie*” – scriere). Patentul acordat fraților Lumière, în februarie 1895, avea titlul de „*Aparat pentru obținerea și vizionarea imaginilor*”, numit generic de către ei „Cinematograf”.

Cinematografia este înregistrarea unei serii întregi de imagini fotografice succesive, a unui obiect în mișcare cu o anumită cadență – analiza mișcării și apoi proiectarea acestor imagini cu aceeași cadență (între 16 – 18 imagini/secundă pentru film mut și 24 imagini/secundă pentru film sonor) pentru reconstituirea mișcării – sinteza mișcării.

Sinteza mișcării în cinematografie este totalitatea operațiunilor efectuate pentru obținerea efectului de mișcare de pe un film care conține imagini pozitive – statice (faze intermediare ale unei mișcări).

Fenomenul cinematic se realizează pe baza analizei și sintezei mișcării. Acest fenomen al percepției mișcării se datorează unor factori fiziologici și unor factori psihologici care se petrec în ochi.

Dacă privind un obiect luminos, imaginea lui se formează pe retina ochiului iar apoi, prin nervul optic, senzația *percepției vizuale* a obiectului se transmite la creier. În momentul când obiectul dispare brusc senzația percepției nu dispare concomitent. Acest fenomen de ștergere progresivă se numește *memorie retiniană*. Aceasta are o durată variabilă dependentă de intensitatea excitației luminoase, de compoziția spectrală a luminii, de durata în timp a excitației luminoase. Cele expuse mai sus sunt **factorii fiziologici** privind analiza și sinteza mișcării.

Factori psihologici sunt *memoria asociativă* și *persistența retiniană*. Astfel, ochiul observă, în jurul lui, o serie de imagini transmise creierului care le păstrează; fenomenul este definit ca *memorie asociativă* și este factorul psihologic care leagă între ele diferite imagini completând lipsurile dintre ele.

Aici intervine și factorul numit *persistența retiniană* care îndulcește trecerile de la o fază la alta și care ajută să mai persiste vechea imagine în creier peste care impune noua imagine. Datorită acestor factori psihofiziologici putem viziona un film.

Filmul este o serie de *fotograme* (cadre) înșirate ale unor mișcări. În *aparatură de proiecție cinematografică*, redarea fotogramelor se face în așa fel încât fiecare va sta în fața ferestrei de proiecție un anumit timp, după care se va face proiecția următoarei fotograme. Această succesiune, care se face într-un tempo sacadat (cadențat), este percepută de ochiul uman ca o mișcare naturală. Dacă nu ar exista această *persistență retiniană*, după unii *remanență retiniană*, de fapt un *defect al ochiului*, nu ar fi putut să apară *cinematograful*.

Formatele imaginii

La începutul televiziunii, când a fost ales formatul 4:3, s-a urmărit tocmai posibilitatea difuzării filmelor produse pe atunci, care erau 4:3. Ulterior, industria filmului s-a revoltat întrucât publicul prefera să vadă filmele la TV și începuse să nu mai frecventeze sălile de cinema; ideea salvatoare a fost inventarea filmului „panoramic” care nu mai dădea bine pe TV cu cele două benzi negre sus și jos și, astfel, a fost revigorat cinematograful.

Problema este că marile case de filme nu prea s-au înțeles în privința formatului panoramic, apărând o mulțime de formate, nici unul de exact 16:9. Acesta a apărut mult mai târziu, o dată cu impunerea DVD-ului, ca un compromis între diferitele formate panoramice.

Un alt aspect important este definiția imaginii. În epoca analogului, imaginea era definită prin numărul de linii orizontale: 625 în PAL – Secam, 525 în NTSC – ul american. Numărul de puncte distinctibile pe fiecare linie varia în emisiile TV de la 240 la VHS la 380 și, până la 450, în imaginile de studio.

Dintre cele 625 linii, vizibile pe ecran sunt numai 575. Sosirea erei digitale a dus la crearea unui standard în care imaginile sunt compuse din 720x576 pixeli (de fapt, vizibili numai 702x576) așa-numitul SD (standard definition).

Cum formatul imaginii este 4:3, cei 576 pixeli pe verticală ar necesita 768 pixeli pe orizontală, dacă pixelul ar avea forma pătrată. Fiind numai 720, rezultă că pixelii imaginii sunt, de fapt, alungiți pe orizontală. Interesant este că filmele în format 16:9, pe DVD, au tot

definiția SD 720x576, ceea ce înseamnă pixeli și mai alungați pe orizontală. Dacă ar fi să facem o comparație cu camerele foto, putem spune ca DVD-ul fie 4:3, fie 16:9, are o rezoluție de $702 \times 576 = 0,4$ MP (megapixeli). Explozia megapixelilor în domeniul foto a dus în cele din urmă și la apariția HD TV (high definition) deși cei 1920×1080 pixeli = 2,1 MP sunt departe de camerele foto de astăzi (cu 10 - 12 megapixeli). Problema practică este că pe un ecran LCD de 2 MP, cei 0,4 MP ai imaginii SD TV se văd destul de prost, iar televiziunile nu prea se înghesuie să își re tehnologizeze studiourile, deși vânzările de TV, LCD și plasmă au crescut.

Activitate de învățare:

Tipul activității: Expansiune

Sugestii

La această activitate, elevii vor lucra individual la calculator.

Pot lucra și în perechi schimbând locul la calculator, la jumătatea timpului stabilit.

Sarcina de lucru: Prelucrarea unui semnal analog și trecerea lui printr-un convertor analog – digital, însoțit eventual de figuri și exemple, îndrumări pentru efectuarea lucrărilor de laborator etc.

Fiecare elev va primi o fișă de lucru. Pe fișă de lucru sunt precizate sarcini concrete pentru activitatea aplicativă pe care o vor realiza practic cu ajutorul calculatorului.

Exemplu:

Identificați modul de realizare a următoarelor:

1. *captura unui semnal audio-video analog;*
2. *prelucrarea analog-digital;*
3. *masterizarea semnalului digital;*
4. *salvarea și stocarea în format digital;*
5. *redarea imaginii și a sunetului.*

Alte sugestii și recomandări



Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.

Test de autoevaluare a cunoștințelor:

1. Definiția imaginii la televiziunea analogică în sistemul PAL-SECAM are un număr de:

- a) 625 linii orizontale
- b) 525 linii orizontale
- c) 380 linii orizontale
- d) 450 linii orizontale

2. La sistemul SD (standard definition) imaginea este compusă din:

- a) 720 x 576 pixeli
- b) 750 x 620 pixeli
- c) 770 x 583 pixeli
- d) 730 x 589 pixeli

3. La sistemul HD (high definition) imaginea este compusă din:

- a) 1920 x 1080 pixeli
- b) 1900 x 1000 pixeli
- c) 1930 x 1180 pixeli
- d) 1920 x 1180 pixeli

4. Suportul de bază al benzii magnetice este realizat din:

- a) Mylar;
- b) Policarbonat;
- c) Acetofan;
- d) Acetate de celuloză

5. Caseta DAT permite înregistrarea numerică pe 3 canale cu o cuantizare de:

- a) 16 biți
- b) 12 biți
- c) 24 biți
- d) 48 biți

6. Valoarea semnalului video în fiecare moment de timp este proporțional cu:
- a) Crominanța
 - b) Saturația
 - c) Luminanța
 - d) Contrastul
7. Durata unei linii pentru transmiterea semnalelor de sincronizare este de:
- a) 12 μ s
 - b) 20 μ s
 - c) 18 μ s
 - d) 24 μ s
8. Durata unei linii pentru transmiterea semnalului video este de:
- a) 12 μ s
 - b) 52 μ s
 - c) 40 μ s
 - d) 64 μ s
9. Procesul de divizare a diapazonului de valori continue în număr finit de intervale se numește:
- a) Digitizare
 - b) Codificare a semnalului video
 - c) Decodificare a semnalului video
 - d) Cuantizare
10. Procesul de atribuire a fiecărui nivel a unui număr din sistemul binar se numește:
- a) Codare
 - b) Cuantizare
 - c) Codificare
 - d) Digitizare

Răspunsuri corecte: 1a, 2a, 3a, 4a, 5a, 6c, 7a, 8b, 9d, 10a

5

Tehnica iluminării cadrului. Stiluri de iluminare. Surse și echipamente de iluminare

5.1 Tehnica iluminării cadrului

Pentru elaborarea unei scheme de lumini, cunoscută și sub numele de schiță de lumini, este necesară cunoașterea principalelor tipuri de lumini din punct de vedere al plasticii imaginii de film și televiziune. Aceleași tipuri de lumini sunt folosite și la realizarea fotografiilor.

Printr-o iluminare bine distribuită și dozată se desăvârșește compoziția imaginii, aceasta căpătând, de fiecare dată, o semnificație aparte. Fasciculele de lumină albă și colorată scot în evidență și pun în valoare culorile prezente în cadru, decorul, elementele de recuzită și fundalul, dar în primul rând personajele și actorii.

Caracterizarea acestora prin iluminare, în raport cu acțiunea tratată, constituie problema de bază a iluminatului în cinematografie și televiziune.

În funcție de sursele folosite, lumina artificială poate fi concentrată sau difuzată. Întotdeauna, ea va fi dirijată și dozată în funcție de scopul urmărit de operatorul de imagine. Acesta este obligat să cunoască și să știe să folosească, în procesul artistic de iluminare, următoarele categorii de lumină: lumina generală (de umplere sau de expunere); lumina principală (*key light*: cheie); lumina de modelare; lumina de contur; lumina de fundal; lumina de efect.

Lumina generală sau lumina de umplere (base light) se folosește în toate situațiile. Pe ea „se pictează”, cu celelalte categorii de lumină. Lumina generală se utilizează pe întreg spațiul în care se desfășoară acțiunea și contribuie la claritatea imaginii și a profunzimii de câmp. Ea se dispune frontal asupra cadrului general vizat.

Lumina generală este uniformă ca intensitate și putere, proiectează umbre sau da umbre foarte slabe și difuze care, în ultimă instanță, vor fi estompate de celelalte categorii de iluminare. Această categorie de lumină se obține cu ajutorul surselor de lumină difuze: fundaliere, rivalte, minirivalte etc.

Lumina principală (*key light*) este cea care definește plastica feței personajelor. Cu ajutorul ei se determină forma și volumul subiectelor, construind un element artistic esențial pentru compoziția cadrului. Ea evidențiază caracterul personajului iluminat.

Lumina principală impune crearea senzațiilor realității din cadrul prezentat și, întotdeauna, trebuie motivată dramatic, artistic și psihologic. Prin plastica pe care această iluminare o poate defini, pot fi caracterizate și scoase în evidență marea diversitate de personaje în diferitele lor ipostaze.

Lumina principală este lumina care determină expunerea corectă, induce direcția de privire, determină și desenează umbra. Lumina cheie poate avea un nivel de justă expunere, de subexpunere - cheie joasă sau de supraexpunere - cheie înaltă. Pentru camerele video *broadcast* actuale este necesar un nivel de iluminare de cca 1500lux. Practic se variază nivelul iluminării până când imaginea este bine expusă cu diafragma 2,8...4. Un nivel optim de iluminare, care asigură o profunzime de câmp confortabilă, se situează la o valoare a diafragmei între 5,6 și 8.

Lumina principală se plasează, în principiu, în lateral, în raport cu subiectul, în jur de 45°, și la înălțimea necesară pentru a obține efectul de iluminare urmărit. Această categorie de lumină se obține cu ajutorul surselor dirijate dotate cu lentile, oglinzi și sisteme mecanice de concentrare și difuzare a spotului luminos.

Lumina principală este mai slabă de aproximativ două ori decât lumina de contur, dar mai puternică sau, după caz, egală cu lumina de modelare.

Lumina de modelare (*fill light*) se folosește la modelarea luminii principale. Cu ajutorul ei se obțin anumite gradații de lumină și umbră, rezultând astfel plastica pe care o dorim.

În raport cu scopul dramaturgic urmărit, prin lumina de modelare poate fi mărit sau micșorat contrastul imaginii, fie el alb-negru, fie de culoare, care poate fi saturat sau mai

puțin saturat ca nuanță. Pot fi corectate neuniformitățile pe care este posibil să le dea lumina dirijată, în special cea de pe față. Această iluminare trebuie să cadă din partea opusă luminii principale, de față, dacă se poate la înălțimea axului optic al camerei sau chiar puțin mai jos.

Lumina de modelare se poate obține de la sursele dirijate prin difuzarea dorită, dar și de la surse care dau o lumină difuză: fundaliere, rivalte și minirivalte etc.

Lumina de contur (*back light*) se utilizează pentru a detașa subiectul de fundalul pe care acesta este proiectat și a se crea, astfel, senzația de relief și profunzime. Sursele electrice cu ajutorul cărora se obține lumina de contur se pot plasa în spatele subiectului, sus sau jos, în funcție de felul acestuia, de forma și textura lui, de distanța dintre el și fondul pe care se proiectează. Această iluminare se obține de la surse puternice ca intensitate, care permit concentrarea și difuzarea spotului luminos. Intensitatea luminii de contur, prin comparație cu lumina de față, lumina cheie, este de aproximativ două ori mai mare. Aceasta se obține nu numai prin concentrarea spotului luminos, ci și prin unghiul mic de reflexie al acestuia de către suprafețele pe care cade, în mod deosebit pe capul și umerii personajelor.

De obicei lumina de contur se obține cu lumina albă. Însă, în anumite situații, în funcție de anumite cerințe plastice sau dramaturgice, ea poate fi colorată cu ajutorul unor filtre.

Lumina de fundal (*background light*) hotărăște forma cadrului general și se obține prin iluminarea decorului, iluminarea elementelor de recuzită și iluminarea fundalului.

Iluminarea decorului are menirea ca acesta să dobândească funcționalitatea dramatică pentru care a fost creat, constituit pentru personaje și mediul lor de acțiune. Cu cât un decor este mai aproape de cele pe care le întâlnim în viață și activitatea de fiecare zi, cu atât el va fi mai funcțional pentru jocul personajelor.

Sursele de iluminare a decorului de interior pot fi diverse: de la cele concentrate până la cele difuze, de la cele puternice până la cele difuze și slabe ca intensitate, de la petele de lumină albă, trecând prin culorile spectrului, până la petele de negru. Iluminarea elementelor de recuzită se obține cu ajutorul fasciculelor de lumină albă sau colorată, având mare grijă să fie redată forma și textura lor, scoaterea lor în relief. Elementele de recuzită vor fi puse în valoare prin lumină, în raport cu rolul care îl au în decor, în ambianța creată, în jocul actorilor, în susținerea dramatică a acțiunii care se desfășoară.

În principiu, elementele de recuzită primesc lumina laterală sau de contur ori și laterală și de contur, pentru a le detașa de fundalul pe care de obicei se proiectează.

Iluminarea fundalului trebuie realizată cu multă artă, întrucât pe el se proiectează decorul, elementele de recuzită și personajele prezentate în cadru, creându-se senzația de adâncime, de relief al elementelor participante la acțiune.

Lumina de efect este o categorie de lumină impusă de anumite elemente prezentate în cadru: lumânare, foc, lampadare, aplice, veioze, ferestre, vitralii etc. Deci lumina de efect este o lumină motivată de surse sau elemente interne ori externe cadrului.

Intensitatea luminii de efect, ce poate fi de natură albă sau colorată, trebuie să depășească lumina generală și se obține de la surse dirijate cu ajutorul sistemelor optice și mecanice reglabile. În fața lentilelor unor asemenea corpuri de iluminat se pot plasa filtre colorate sau diverse măști, care să dea efectul luminos dorit.

Pe cât este posibil, lumina de efect nu este recomandabil să atragă prea mult atenția spectatorului, ce dorește să urmărească și să perceapă acțiunea.

5.2 Surse de lumină

Lumina este "materia primă" pentru a crea imaginea. Tot ceea ce ține de imagine este în strânsă legătură cu lumina și natura ei. Indiferent dacă vorbim de fotografie, film, video sau grafică computerizată, lumina este folosită în procesul de creație a imaginilor. Este important să gândim lumina ca pe un lucru fundamental în realizarea acestor imagini. În general, după tipul de iluminare, luminile ca dispozitive, pot fi categorisite în:

- surse concentrate (*hard lights*)
- surse difuze (*soft lights*)

Aceste caracteristici sunt date de modul de proiectare a fasciculului luminos, implicit a tipului de umbră creată. Diferența dintre o sursă concentrată și una difuză este aceeași ca lumina dintr-o zi senină și o zi cu cer noros. Astfel, într-o zi senină, lumina puternică a soarelui creează umbre bine conturate ale obiectelor direct iluminate și un contrast crescut între tonuri. Într-o zi cu cer noros, lumina soarelui este difuzată de stratul de nori, creând umbre slab conturate ale obiectelor și un contrast scăzut la nivelul tonurilor.

Lumina trebuie tratată ca având **trei funcții fundamentale: funcția vitală, funcția plastică și funcția tehnică.**

Funcția vitală condiționează însăși viața normală a omului. Majoritatea informațiilor receptate și transmise se realizează prin imagini vizuale datorate luminii.

Funcția plastică este primordială în artele figurative în care lumina este principalul mijloc de exprimare artistică. Prin iluminare se evidențiază atât elementele principale conținute în imagine cât și, subiectiv, relațiile dintre ele. Perspectiva tonală și cromatică sugerează unele dintre elementele care arată cea de a treia dimensiune în imaginile filmate 2D.

Funcția tehnică se referă la proprietatea luminii de a forma imagini optice în camera obscură a aparatului de luat vederi, determinând efecte fotografice și fotoelectrice care fac posibilă înregistrarea imaginilor.

Un artist adevărat nu va copia niciodată riguros natura, ci va interveni cu personalitatea sa creatoare pentru a sublinia mesajul imaginii filmate.

Uneori, în televiziune este suficientă o redare obiectivă, corectă a realității pentru care sunt necesare unele cunoștințe tehnice minime.

Orice corp care emite radiații luminoase constituie o sursă de lumină. *Sursele* care emit lumină transformând direct o altă formă de energie în lumină sunt *surse primare (naturale* - soarele, stelele, focul, sau *artificiale* – create de om), iar corpurile iluminate care reflectă sau transmit lumina sunt surse *secundare*.

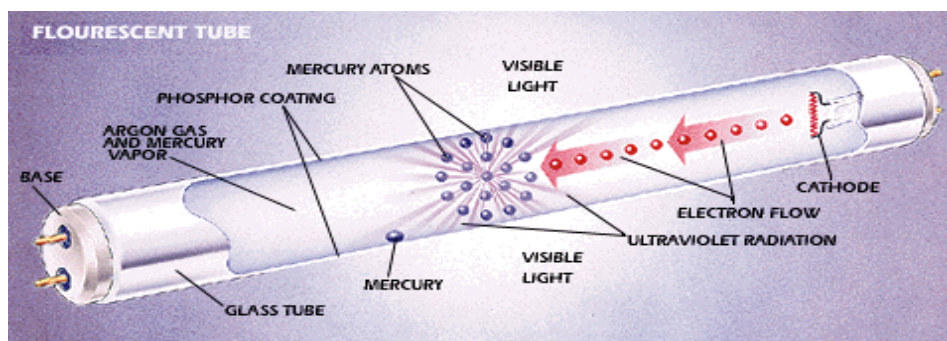
Generarea și întreținerea în timp a luminii necesită excitarea sursei cu energie din exterior. Lumina poate fi produsă artificial prin radiație termică și luminescență.

Radiația termică implică încălzirea suficientă a corpurilor, procesul intim al excitării fiind ciocnirea dintre atomi, ioni și molecule.

Luminescența cuprinde emisia de radiații luminoase, altele decât cele de natură termică.

Prin *electroluminescență*, gazele și vaporii metalici emit lumină datorită descărcărilor electrice.

Fotoluminescența se produce prin absorbția și conversia energiei electromagnetice de către luminofori. Fotoluminescența se numește *fluorescență* dacă emisia de radiații durează foarte puțin timp (până la 10^{-8} s) după dispariția excitației și *fosforescență* dacă emisia durează mai mult, ca în cazul fosforului.



Principiul emisie de lumină prin descărcări electrice în gaze

Corpul absolut negru, referința pentru radiația luminoasă

S-a stabilit ca etalon de radiație un corp absolut negru, capabil de a absorbi, în totalitate, toate radiațiile care cad asupra lui, indiferent de lungimile de undă, temperatură, direcție și starea de polarizare. Având coeficientul spectral de absorbție egal cu unitatea, acest corp ipotetic prezintă un spectru continuu și o putere de emisie maximă care depinde numai de temperatură. De aceea, *corpul absolut negru* a căpătat și denumirea de *radiator integral* ce reprezintă sursa etalon de radiație termică.

Un model practic de corp absolut negru poate fi considerat orice incintă în care este practicat un orificiu. Datorită reflexiilor repetate, lumina care intră prin orificiu se slăbește treptat și din aceasta nu mai iese lumină în exterior. Dacă incinta este realizată dintr-un material greu fuzibil, la încălzirea prin orificiu se emite o radiație etalon a cărei structură depinde numai de temperatură.

5.3 Temperatura de culoare. Definiție, unități și mod de evaluare

Temperatura de culoare este o caracteristică a luminii vizibile, care are aplicații importante în iluminat, tehnica fotografierii, tehnica înregistrărilor video, tehnica tipăririi și în multe alte domenii și se definește ca temperatura corpului absolut negru la care acesta emite lumină de aceeași culoare cu a sursei de lumină considerate. Exprimată în grade Kelvin

($t^{\circ}\text{C}+273$), temperatura de culoare este o caracteristică spectrală deosebit de importantă pentru evaluarea calității surselor de lumină, mai ales în relație cu redarea corectă a imaginilor în culori, indiferent pe ce suport sunt înregistrate. Deși se definește corect numai pentru sursele termice cu spectru continuu, noțiunea de temperatură de culoare s-a extins și asupra surselor de lumină care nu au un spectru continuu. Pentru acestea se definește o temperatură de culoare aproximativă, pentru care se folosesc termenii: *T_c corelată*, *T_c asociată sau T_c echivalentă*, la care corpul absolut negru are culoarea cea mai apropiată de cea a sursei considerate.

Redarea corectă a culorilor filmate se obține numai dacă temperatura de culoare a luminii este în concordanță cu calibrarea camerei.

În caz contrar, în imagine vor apărea dominante de culoare inadmisibile. Temperaturi de culoare mai ridicate (peste 6000 K) corespund culorilor reci (gama verde-albastru) și temperaturi de culoare mai scăzute (2700-3000 K) pentru culorile calde (gama galben-roșu).

Câteva exemple de temperaturi de culoare sunt:

Sursa	Temperatura (K)
Lumânare	1925
Lampă cu vapori de sodiu	2200
Bec de 100W	2800
Bec cu halogen	3400
Neon fluorescent	3800
Cer variabil	5500
Lampă cu vapori de mercur	6000
Cer înnorat	6500

O altă unitate de măsură pentru temperatura de culoare este *Mired*, de la “*micro-reciprocal degrees*”.

Valorile *Mired* sunt corelate cu *Kelvin* conform expresiei:

$$M = 1000000/T, \text{ unde } T \text{ este temperatura culorii, măsurată în K.}$$

Se observă că Mired și Kelvin sunt mărimi invers proporționale.

În sistemul *Mired*, la intervale egale corespund variații egale de culoare, ceea ce ușurează calculul valorii filtrelor necesare pentru schimbarea temperaturii de culoare între limitele dorite.

Filtrele pentru cameră sau proiectoare, legate de culoare, se împart în *trei grupe*:

- *filtre de corecție* sau de balansare - pentru modificări moderate ale temperaturii de culoare a surselor de lumină;

- *filtre de conversie* - pentru modificări majore ale temperaturii de culoare;

- *filtre de compensare* - pentru eliminarea unor dominante de culoare, indiferent de cauzele care le determină.

Filtrele din primele două grupe sunt divizate în două serii: **albastre** pentru ridicarea temperaturii de culoare și **roșii-portocalii** pentru coborârea acesteia. Efectele acestor filtre sunt evaluate în Mired. Deoarece valorile Mired sunt în relație inversă cu temperatura de culoare, filtrele albastre absorb excesul de radiații din domeniul roșu ridicând, astfel, temperatura de culoare, și sunt însoțite de semnul (-), iar cele roșii-portocalii de semnul (+).

Activitate de învățare:

Tipul activității: Expansiunea atomică

Sugestii

Elevii vor lucra organizați pe grupe de 4-5 persoane.

Sarcina de lucru: Pornind de la termenul **temperatura de culoare**, fiecare grupă va trebui să lucreze cu un tip de sursă de lumină, să stabilească temperatura de culoare a sursei de lumină. **Timp alocat: 10 minute.** Fiecare grupă va desemna un reprezentant care va

comunica rezultatele grupei. După ce fiecare grupă va comunica explicațiile privind temperatura de culoare a sursei studiate, se va proceda la definirea și explicarea temperaturii de culoare a luminii pe baza discuțiilor cu elevii și pe baza acumulării tuturor elementelor identificate de grupe.

Apoi, elevii vor viziona o prezentare PowerPoint care cuprinde toate elementele formării luminii, aspecte privind culorile spectrale și lumina monocromatică.

Alte sugestii și recomandări

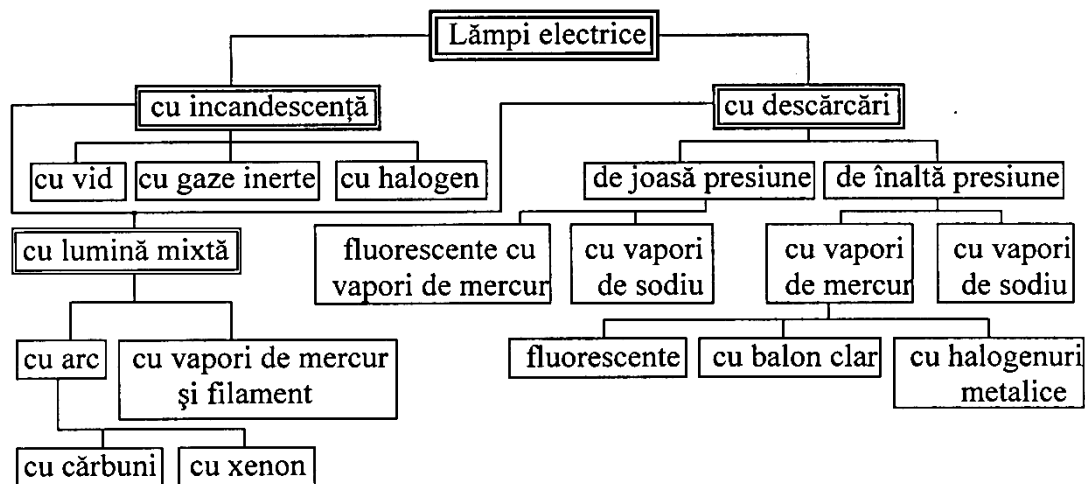
Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.



5.4 Surse de lumină artificiale

Orice dispozitiv, capabil să producă lumină, care transformă o formă oarecare de energie în energie luminoasă se numește sursă de lumină. Sursele care emit lumină având ca sursă de alimentare energia electrică se numesc **surse electrice**.

În funcție de principiile de funcționare, sursele electrice pot fi clasificate în *trei grupe*: *surse cu incandescență*, *surse cu descărcări* și *surse cu lumină mixtă*. În figura de mai jos, lămpile electrice sunt clasificate în funcție de principiile de funcționare și construcție:



Clasificarea lămpilor electrice după principiile de funcționare

Sursele cu incandescență emit lumină prin excitarea termică a unei substanțe termorezistente, respectiv prin încălzirea până la incandescență a unui filament cu ajutorul curentului electric care îl străbate.

Sursele cu descărcări se bazează pe excitarea gazelor și vaporilor metalici prin ciocnirea atomilor și moleculelor acestor substanțe cu fascicule de electroni și ioni accelerați între doi electrozi dintr-un tub de descărcare.

Sursele cu lumină mixtă emit atât prin descărcări, cât și prin incandescență sau fotoluminescență (luminofori).

Ledurile și laserii formează categorii distincte de surse de lumină care, de obicei, nu se încadrează în grupa lămpilor. Randamentul și puterile în creștere le impun tot mai puternic pe piață.

Pentru iluminatul de uz general, unde nivelurile de iluminare sunt relativ scăzute, se impun surse relativ ieftine și cu o durată de funcționare economică, la care lampa furnizează cantitatea de lumină la un preț minim, luând în calcul costul lămpii și pe al energiei electrice consumate.

Caracteristicile surselor electrice

Caracteristici electrice:

- puterea lămpii (wați);
- tensiunea nominală de alimentare (volți);
- tensiunea la bornele lămpii (volți) - pentru lămpile cu descărcări;
- intensitatea curentului (amperi) - pentru lămpile cu descărcări.

Caracteristici spectrale:

- temperatura de culoare (Kelvin);
- curba spectrală (energia relativă în funcție de lungimile de undă);
- indicele de redare a culorilor R_a (pentru lămpile cu descărcări).

Caracteristici fotometrice:

- fluxul luminos (lumeni);
- eficacitatea luminoasă (lumeni/wați);
- intensitatea luminoasă maximă (candele) - pentru lămpile cu reflector încorporat de tip R și PAR;
- distribuția spațială a intensității luminoase;
- luminanța filamentului - pentru lămpile cu incandescență cu balon clar și luminanța arcului - pentru lămpi cu descărcări (candele/cm²);
- luminanța balonului - pentru lămpile cu incandescență cu balon mat sau opal și pentru lămpile fluorescente (candele/m²);
- durata de funcționare (ore).

Caracteristici constructive

- lungimea totală a lămpii (mm);
- diametrul balonului (mm);
- înălțimea centrului corpului luminos față de baza soclului (mm) - pentru lămpi cu soclu unilateral;
- lungimea filamentului (mm) - pentru lămpi cu incandescență liniare;
- lungimea arcului (mm) - pentru lămpi cu descărcări în regim de arc;
- tipul de soclu;
- poziția de funcționare.

5.5 Corpuri de iluminat

Un corp de iluminat reprezintă un ansamblu de elemente optice, electrice și mecanice destinate să asigure dirijarea fluxului luminos al sursei spre subiectul iluminat și fixarea, protejarea, alimentarea cu energie electrică a sursei de lumină.

Orice aparat de iluminat *trebuie să asigure*:

- concentrarea fluxului luminos al lămpii într-un anumit unghi solid, în funcție de necesitățile plastice și exponometrice;
- distribuție cât mai uniformă a iluminării în pata de lumină;
- un randament luminos cât mai bun;
- să reducă efectul de orbire provocat de lampă;
- să fie ușor, robust, silențios și să prezinte simplitate în exploatare.

Surse Open-Face



Așa cum le sugerează numele, proiectoarele *Open-Face* (deschise) nu au niciun fel de lentilă în fața becului. Prin urmare sunt ceva mai luminoase decât proiectoarele Fresnel. Proiectoarele *Open-Face* folosesc becuri halogen cu contact dublu (soclu Rs7). Au o formă rotunjită și conțin o oglindă parabolică. Sunt echipate cu voleuri (*barndoors*) și cu un filtru metalic pentru protecția lămpii.

Comparativ cu proiectoarele Fresnel, mecanismul de concentrare sau difuzie a razelor de lumină este diferit. Acesta modifică doar poziția lămpii față de oglinda reflectoare. Când lampa este aproape de oglindă, razele de lumină sunt maxim divergente, rezultând o lumină

difuză. În situația opusă, când becul este îndepărtat de oglindă, razele de lumină sunt mai puțin divergente iar lumina devine mai concentrată. Deoarece atât becul, cât și oglinda, devin surse de lumină, proiectoarele *Open-Face* tind să distribuie o cantitate relativ mare de lumină. Din acest motiv sunt recomandate ca lumină de umplere. În unele situații sunt folosite împreună cu o suprafață reflectoare mare (blendă, placă de polistiren, perete alb) pentru a crea o lumină difuză.

Proiectoarele *Open-Face* mai sunt cunoscute și sub denumirea de *Red Head Light* sau "mandarine" fiind în general de culoare roșie. Ca putere, sunt echipate cu lămpi între 150 și 2000w, cu temperatura de culoare între 2900K și 3200K.

Surse Fresnel



Proiectoarele Fresnel fac parte din categoria celor mai flexibile surse de lumină, fiind concepute pentru a crea un câmp luminos, uniform și controlabil ca dimensiune. Lumina oferită de proiectoarele Fresnel creează o umbră curată și bine conturată. Deoarece au un câmp luminos uniform pe întreaga suprafață de proiecție, sunt recomandate pentru iluminarea actorilor atât direct, cât și printr-o difuzie aplicată între proiector și subiect. Din acest motiv, aceste tipuri de proiectoare sunt des folosite în televiziune și cinematografie.

Aceste tipuri de proiectoare sunt denumite Fresnel deoarece în fața lămpii există o lentilă Fresnel care are ca proprietate transformarea fasciculelor de lumină divergente în fascicule paralele. Practic, aceasta acționează ca o lentilă plan-convexă.



Secțiune în lentila Fresnel

La fel de important este faptul că proiectoarele Fresnel folosesc o oglindă semisferică în spatele becului. Aceasta este amplasată astfel încât razele de lumină ce lovesc oglinda să fie reflectate înapoi prin centrul lămpii. În interiorul proiectorului becul și oglinda sunt montate pe același suport astfel încât acestea se deplasează ca un ansamblu în momentul în care dorim să concentrăm sau să difuzăm lumina. Proiectoarele Fresnel au o lumină uniformă, ușor de controlat și o umbră bine conturată.

Acesorii specifice proiectoarelor Fresnel:

Scrims (difuzii metalice): sunt cercuri metalice având în interior o plasă metalică pentru a reduce cantitatea de lumină la trecerea prin acestea. În general există difuzii metalice simple cu ramă metalică de culoare verde, care reduc cantitatea de lumină cu o jumătate de diafragmă ($\frac{1}{2}$ f-stop) și difuzii metalice duble cu ramă roșie, care reduc cantitatea de lumină cu o diafragma (1f-stop) .

Gel Frames (suport gel-uri): sunt folosite pentru a prinde gelurile de lumină în fața proiectorului. Se atașează în portfiltrele din fața lentilei Fresnel.

Barn Doors (voleuri): ajută la controlarea spotului luminos. În general sunt alcătuite din două palete mari, pătrate sau dreptunghiulare și două palete mai mici, cu formă triunghiulară. Sunt folosite pentru a împiedica lumina să cadă pe o anumită suprafață sau pentru a ”desena” anumite forme de lumină.

Focal Spots (spirine): transformă lumina într-un spot foarte concentrat .

Shutters (jaluzele): sunt asemănătoare unor jaluzele orizontale amplasate în fața proiectorului Fresnel. Sunt folosite pentru a reduce cantitatea de lumină care ajunge pe subiect sau pentru crearea efectelor de *flash* sau *fulger* prin închidere și deschidere rapidă.

Aceste accesorii pot echipa și alte tipuri de aparate de iluminat.

Surse Soft-Light



Proiectoarele *Soft-Ligt* (difuze): sunt concepute pentru a produce o lumină difuză, cu o umbră slab conturată. Lumina provine de la o sursă sub forma de baghetă care este ascunsă în interiorul proiectorului și care proiectează lumina într-o oglindă concavă. Deoarece lampa nu proiectează direct lumina, ci prin intermediul acestei oglinzi, rezultă o lumină difuză cu o suprafață mare de răspândire, greu de controlat.

În general, proiectoarele *soft-light* sunt folosite ca lumină de umplere sau lumină de ambianță. Ele produc o cantitate mai mică de lumină per watt în comparație cu alte proiectoare din clasa lor. Din acest motiv, în general, aceste tipuri de proiectoare folosesc mai multe lămpi simultan, ce pot fi controlate separat.

Corpuri de iluminat tip PAR



Denumirea de PAR este abrevierea de la *Parabolic Aluminized Reflector*. Există o gamă variată de proiectoare care folosesc acest tip de oglinda parabolică. Sursa dintr-un proiector PAR include cele mai importante componente: globul luminos, lentila și oglinda. În general, oferă cea mai mare cantitate de lumină per watt în comparație cu alte proiectoare cu incandescență.

Tipuri de proiectoare PAR:

PAR Cans: se remarcă prin simplitatea lor, sunt ușoare, relativ ieftine și necesită un grad de întreținere scăzut. Sunt concepute pentru folosirea în spectacole de teatru, în show-uri de televiziune și mai puțin utilizate în cinematografie.

PAR Arrays: este un grupaj de lămpi PAR care au o bază comună. Acestea au comutatoare independente și sunt grupate câte 1-2-4-6-9...până la 36 de lămpi. Se remarcă prin cantitatea mare de lumină pe care o furnizează și sunt folosite pentru iluminatul de suprafețe și încăperi mari.

Proiectoare HMI



Sunt asemănătoare constructiv cu proiectoarele Fresnel, de care diferă prin tipul de sursă folosit. Proiectoarele HMI se remarcă printr-un raport consum/performanță foarte bun: aproximativ 90-100 lumini per watt consumat și oferă o lumină cu temperatura de culoare de aprox. 5600K.

Denumirea de HMI este marcă înregistrată Osram și este o abreviere de la "*Hydrargyrum Medium-Arc Iodide*"; a devenit un termen uzual în domeniu, care descrie aceste tipuri de lumini.

Corpul aparatului este realizat din aluminiu extrudat și elemente din duraluminiu pentru a-i conferi rezistență și durabilitate.

Proiectorul vine echipat cu sursă de lumină, balast și cabluri de legătură.

Reflectoare fluorescente

Kino Flo (CineFlo)



CineFlo-urile reprezintă una dintre cele mai frecvent utilizate tipuri de lumini fluorescente în studiourile de producție, pe platourile de filmare, în televiziune sau în mediul foto profesional. De asemenea sunt o opțiune bună pentru toate tipurile de *chroma key* (ecran verde/albastru), indiferent de tipul de producție (film, reclame, documentar).

Acest aparat oferă o lumină uniformă, difuză, fără efect de pâlpare a lămpilor, cu posibilitatea de a controla cantitatea de lumină emisă prin utilizarea voleurilor integrate și a grilelor frontale, precum și a altor accesorii disponibile de la producători terți.

Corpul aparatului este conceput astfel încât, în cazul în care instrumentul în ansamblu este prea voluminos pentru un anumit scop, tuburile, cablurile și reflectorul pot fi rapid demontate și asamblate în diverse configurații potrivite pentru situația dată.

Carcasa este fabricată din policarbonat, cu capetele ranforsate pentru o rezistență sporită la utilizări repetate.

Lămpile sunt disponibile în mai multe variante de temperaturi de culoare.

Este un aparat portabil, cu un consum foarte redus de energie.

Voleurile se închid pentru transport, protejând astfel aparatul; acestea, împreună cu grila tip fagure facilitează controlul luminii emise.

Cablajul este constituit din cabluri individuale, câte unul pentru fiecare lampă, cu lungimi diferite și etichetate cu culori distincte pentru a elimina orice fel de confuzie privind conexiunile.

Balastul este fabricat din componente de înaltă calitate, având performanțele și durabilitatea corespunzătoare brandurilor costisitoare. Balastul este conceput pentru a opera lămpile la 24000 Hz (frecvență foarte înaltă), fără efect de pâlpare, de 400 de ori mai rapid

decât balasturile tradiționale. Balastul dispune de comutatoare separate, pentru a controla fiecare lampă individual.

Aparatul are o siguranță ușor de schimbat, care protejează balastul împotriva șocurilor electrice.

Proiectoare LED



Avantajul utilizării proiectoarelor cu LED-uri în locul altor tipuri de lumini este că acestea sunt compacte și produc o cantitate mare de lumină cu un consum redus de energie electrică. Aceste proiectoare utilizează un număr mare de surse puternice tip LED, cu o temperatură de culoare de 5400K, oferind o lumină albă, rece, difuză și au o rază de acțiune semnificativ mai mare comparativ cu orice tip de sursă fluorescentă, deoarece fiecare LED concentrează fasciculul de lumină la un unghi de 60°. Unghiul luminos este eficient pe o distanță de la 1 la 10 m.

Sunt aparate ideale pentru teren deoarece pot fi alimentate de o sursă de curent alternativ (110-230V) sau de un acumulator DC 12-24V. Aceste corpuri de iluminat sunt foarte utile în situațiile în care nu există posibilitatea alimentării de la rețea; pot funcționa până la 12 ore cu ajutorul acumulatorilor externi (un acumulator de 165Wh poate oferi o durată de funcționare până la 4-5 ore). Echipele de știri și evenimente pot găsi această caracteristică foarte utilă.

Intensitatea luminoasă poate fi reglată de la 100% la 10%, cu ajutorul unui potențiomtru amplasat pe spatele panoului, fără a afecta temperatura de culoare. Opțional se poate utiliza un *dimmer* cablat pentru a controla intensitatea luminoasă de la distanță.

Se livrează împreună cu două filtre acrilice: un filtru de conversie CTO, care variază temperatura de culoare a LED-urilor de la 5500K la 3200K (lumina caldă) și un filtru de difuzie pentru diminuarea umbrelor. Filtrele se poziționează în fața LED-urilor în suportul pentru accesorii.

Dedolight



Dedolight produce o gamă variată de soluții pentru iluminarea de studio, locație și platouri de filmare. Se diferențiază de celelalte tipuri de aparate de iluminat prin sistemul optic care permite modularea exactă a luminii, pornind de la un spot extrem de concentrat și până la lumină soft, de ambianță, păstrând mereu o uniformitate perfectă datorită lentilelor asamblate la fel de precis ca într-un obiectiv. Același sistem optic generează și beneficiul unui pachet extrem de compact, pentru acces în locuri dificile și poziționare ușoară și perfect controlabilă. Un alt avantaj major este folosirea lămpilor de 24V, ceea ce permite o eficiență dublă față de reflectoarele standard, implicit un consum mai mic și o degajare de căldură semnificativ redusă pentru aceeași intensitate luminoasă.



Câteva surse dedolight pentru diverse întrebuințări



Moving head – Lumini inteligente



În ziua de astăzi cele mai căutate calități sunt fiabilitatea, rezistența și eficiența. La ora actuală, datorită acestor aspecte, unele dintre cele mai folosite echipamente profesionale de iluminat în *show*-urile de televiziune sau în alte spectacole sunt așa- numitele *moving head* (lumini în mișcare sau capete în mișcare), cunoscute și sub numele de *lumini inteligente*. Înglobând cele mai noi tehnologii de iluminat, *Moving Head*-urile pot produce efecte extrem de complexe.

Proiectorul *Moving Head* este un aparat de iluminat care generează culori și forme diferite în timp ce se poate mișca în orice direcție. Folosește o sursă halogen de putere pentru a oferi o rază constantă și omogenă de lumină și este prevăzut, din fabricație, cu ventilatoare care mențin componentele electronice la o temperatură constantă.

Aceste echipamente de lumini pot fi folosite în modul *culoare fixă* sau în modul *automat (programabil)* ce schimbă culorile și mișcarea la un anumit interval de timp. Ele pot fi programate și controlate dintr-o consolă de lumini de către un tehnician.

Moving Head-urile pot folosi lămpi cu descărcare sau LED-uri RGB.

Luminile inteligente reprezintă toate echipamentele de lumini care pot fi programate astfel încât să se poate obține efecte diferite de la o producție la alta.

Avantajul acestor aparate constă în aceea că permit schimbarea modelelor și a culorilor care urmează a fi proiectate pe scenă.

Luminile inteligente au un sistem de prindere care permite prinderea lor oriunde pe grila de lumini sau pot fi așezate direct pe podea.

5.6 Elaborarea unei scheme de lumini (schițe de lumini)

La baza elaborării unei schițe de lumini stă așa-numita metodă “a iluminării în trei puncte” (*three-point lighting, three-point setup*), care constă în iluminarea subiectului din trei puncte diferite, folosind principiile de dispunere a luminii principale, luminii de modelare și a celei de contur.

Aceasta este cea mai simplă schemă de lumini și este valabilă doar la iluminarea unui singur subiect (personaj). Lucrurile se complică atunci când avem de iluminat mai multe personaje sau un întreg platou TV pentru un *show*.

Ce se întâmplă însă când există mai multe personaje într-un decor de mari dimensiuni?

Există **câteva soluții** pentru această situație.

1. Întreaga arie poate fi acoperită cu lumină de umplere folosind rivalte, panouri cu LED-uri sau *kino flo*-uri de mari dimensiuni balansate din punct de vedere al temperaturii de culoare.

Pozițiile de interes (cele în care evoluează personajele) sunt puse în evidență separat, folosind proiectoare Fresnel amplasate în concordanță cu schema de bază, *three-point setup*. Nivelul de iluminare al acestor zone este dublu față de iluminarea generală. Pozițiile sunt marcate pe podeaua studiului cu bandă adezivă. Zonele astfel iluminate nu se delimitează foarte strict cu ajutorul voleurilor pentru a le permite personajelor o marjă rezonabilă de eroare în cazul în care nu respectă marcajele.

2. A doua abordare implică iluminarea întregii zone folosind surse Fresnel cu lumină dirijată ca lumini principale, de modelare și de contur. Se obține, astfel,

o imagine în cheie dramatică, cu zone de lumină și întuneric bine delimitate. Întreaga suprafață este tratată unitar, ca un singur subiect.

Ca lumină principală se folosește un proiector Fresnel de putere foarte mare (5-10 Kw), poziționat la o distanță suficientă pentru a acoperi o suprafață cât mai întinsă.

Unul sau mai multe proiectoare Fresnel cu filtre de difuzie, amplasate de-o parte și de alta a luminii principale, vor servi ca lumină de modelare. În acest caz, rivaltele sau *Kino flou*urile nu sunt suficient de puternice pentru a ilumina zonele de decor îndepărtate.

În decoruri foarte mari este probabil să fie necesară folosirea mai multor proiectoare pentru lumina principală și lumina de modelare. Ele trebuie așezate în așa fel încât să nu producă umbre multiple.

Într-un astfel de decor este nevoie de multe proiectoare pentru lumina de contur, pentru ca personajele să se poată deplasa în orice direcție fără să se observe variații foarte mari ale intensității acesteia.

O altă soluție este împărțirea suprafeței în mai multe zone și iluminarea acestora separat. Fasciculele de lumină sunt astfel dirijate încât marginile lor să se suprapună doar în mică măsură. Este important ca personajele să nu aibă prim-planuri în aceste zone de trecere. Dacă în cadru există alte surse de lumină (lampadare, ferestre etc), amplasarea luminii principale va trebui să respecte direcțiile de iluminare ale acestora.

3. Ultimul caz este acela al simulării unei atmosfere de noapte. Această tehnică impune raporturi de iluminare între 3:1 și 6:1. Numai zonele importante din punct de vedere dramaturgic vor fi iluminate; restul vor rămâne în întuneric. Personajele se pot deplasa între zonele cu lumină prin zonele întunecate.

Lumina principală respectă direcția de iluminare a surselor vizibile sau sugerate în cadru.

De exemplu, dacă scena prezintă un personaj citind la lumina unei veioze, lumina principală va trebui pusă într-un unghi identic cu cel al luminii emise de aceasta.

Activitate de învățare:

Tipul activității: Problematizarea

Sugestii

Se împart elevii în grupe de maxim 5 .

Sarcina de lucru

Fiecare grupă va primi două seturi de fișe, un set conținând o schiță de lumină și un set conținând tipurile de surse de lumină utilizate. Timp de 30 minute, elevii din fiecare grupă vor pune lumina în platou conform schiței de lumină din fișa de lucru, utilizând tipurile de surse de lumină indicate. După finalizarea activității, fiecare grupă va realiza o fotografie care se va discuta cu toata clasa. Această parte a activității se va realiza în 15 minute.

Test de autoevaluare a cunoștințelor:

1. Corpul absolut negru:
 - a. reflectă radiațiile luminoase
 - b. absoarbe toate radiațiile incidente
 - c. absoarbe toate lungimile de undă, cu excepția celor albastre și violet
 - d. reflectă, în egală măsură, radiațiile incidente indiferent de lungimea de undă
2. Temperatura de culoare se măsoară:
 - a. în grade Kelvin sau Mired
 - b. în grade Celsius
 - c. în grade Fahrenheit
 - d. prin raportul dintre fluxul luminos și puterea absorbită
3. Filtrele de compensare se folosesc pentru:
 - a. modificări moderate ale temperaturii de culoare
 - b. modificări majore ale temperaturii de culoare
 - c. schimbarea compoziției spectrale a surselor de lumină
 - d. eliminarea unor dominante de culoare

4. În funcție de principiile de funcționare, sursele de lumină se împart în:
 - a. difuze și concentrate
 - b. primare și secundare
 - c. cu incandescență, cu descărcări în gaze și cu lumină mixtă
 - d. naturale și artificiale
5. Lămpile cu descărcări de înaltă presiune cu vapori de mercur se împart în:
 - a. cu vapori de mercur și filament și fluorescente cu vapori de mercur
 - b. fluorescente, cu balon clar și cu halogenuri metalice
 - c. cu arc și cu vapori de mercur și filament
 - d. cu vid, cu gaze inerte și cu halogeni
6. Sursele cu incandescență emit lumină prin:
 - a. încălzirea până la incandescență a unui filament cu ajutorul curentului electric
 - b. fotoluminescență
 - c. excitarea gazelor și vaporilor metalici
 - d. fascicule de ioni și electroni accelerați între doi electrozi
7. Caracteristicile electrice ale surselor de lumină sunt:
 - a. temperatura de culoare și curbele spectrale
 - b. fluxul luminos, eficacitatea luminoasă, intensitatea luminoasă și luminanța filamentului
 - c. puterea lămpii, tensiunea nominală de alimentare, tensiunea la bornele lămpii și intensitatea curentului
 - d. lungimea filamentului, tipul de soclu, lungimea totală a lămpii și diametrul balonului
8. Lentilele Fresnel au proprietatea de a:
 - a. reflecta razele de lumină înapoi prin centrul lămpii
 - b. transforma fasciculele de lumină divergente în fascicule paralele
 - c. difuza sau concentra razele de lumină
 - d. reduce intensitatea luminoasă
9. Voleurile (barn doors) se folosesc pentru:
 - a. reduce cantitatea de lumină
 - b. transforma lumina într-un spot foarte concentrat
 - c. crearea efectelor de flash sau fulger
 - d. controlarea spotului luminos
10. Nivelul optim de iluminare care asigură o profunzime de câmp confortabilă se situează la o valoare a diafragmei de:

- a. 2,2 – 4
- b. 5,6 – 8
- c. 4 – 5,6
- d. 11 – 16

Răspunsuri corecte: 1b, 2a, 3d, 4c, 5b, 6a, 7c, 8b, 9d, 10b.

1. Corpul absolut negru:
 - a. reflectă radiațiile luminoase
 - b. absoarbe toate radiațiile incidente
 - c. absoarbe toate lungimile de undă, cu excepția celor albastre și violet
 - d. reflectă, în egală măsură, radiațiile incidente indiferent de lungimea de undă
2. Temperatura de culoare se măsoară:
 - a. în grade Kelvin sau Mired
 - b. în grade Celsius
 - c. în grade Fahrenheit
 - d. prin raportul dintre fluxul luminos și puterea absorbită
3. Filtrele de compensare se folosesc pentru:
 - a. modificări moderate ale temperaturii de culoare
 - b. modificări majore ale temperaturii de culoare
 - c. schimbarea compoziției spectrale a surselor de lumină
 - d. eliminarea unor dominante de culoare
4. În funcție de principiile de funcționare, sursele de lumină se împart în:
 - a. difuze și concentrate
 - b. primare și secundare
 - c. cu incandescență, cu descărcări în gaze și cu lumină mixtă
 - d. naturale și artificiale
5. Lămpile cu descărcări de înaltă presiune cu vapori de mercur se împart în:
 - a. cu vapori de mercur și filament și fluorescente cu vapori de mercur
 - b. fluorescente, cu balon clar și cu halogenuri metalice
 - c. cu arc și cu vapori de mercur și filament
 - d. cu vid, cu gaze inerte și cu halogeni
6. Sursele cu incandescență emit lumină prin:
 - a. încălzirea până la incandescență a unui filament cu ajutorul curentului electric
 - b. fotoluminescență

- c. excitarea gazelor și vaporilor metalici
 - d. fascicule de ioni și electroni accelerați între doi electrozi
7. Caracteristicile electrice ale surselor de lumină sunt:
- a. temperatura de culoare și curbele spectrale
 - b. fluxul luminos, eficacitatea luminoasă, intensitatea luminoasă și luminanța filamentului
 - c. puterea lămpii, tensiunea nominală de alimentare, tensiunea la bornele lămpii și intensitatea curentului
 - d. lungimea filamentului, tipul de soclu, lungimea totală a lămpii și diametrul balonului
8. Lentilele Fresnel au proprietatea de a:
- a. reflecta razele de lumină înapoi prin centrul lămpii
 - b. transforma fasciculele de lumină divergente în fascicule paralele
 - c. difuza sau concentra razele de lumină
 - d. reduce intensitatea luminoasă
9. Voleurile (*barn doors*) se folosesc pentru:
- a. reduce cantitatea de lumină
 - b. transforma lumina într-un spot foarte concentrat
 - c. crearea efectelor de *flash* sau fulger
 - d. controlarea spotului luminos
10. Nivelul optim de iluminare care asigură o profunzime de câmp confortabilă se situează la o valoare a diafragmei de:
- a. 2,2 – 4
 - b. 5,6 – 8
 - c. 4 – 5,6
 - d. 11 – 16

Răspunsuri corecte: 1b, 2a, 3d, 4c, 5b, 6a, 7c, 8b, 9d, 10b.



Activitate de învățare

Tipul activității: Rezumare

Sugestii

Elevii vor lucra în grupe de 4-5, la grila de lumini existentă în platoul de filmare.

Sarcina de lucru

Se vor explica avantajele și dezavantajele fiecărei surse de lumină utilizată.

Pornind de la cunoștințele acumulate anterior, fiecare grupă va lucra cu două tipuri de sursă de lumină, apoi vor fi analizate caracteristicile tehnice ale acestora.

După analiză se vor prezenta concluziile și se vor compara toate tipurile de surse de lumină.

Alte sugestii și recomandări

Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.

6

Imaginea digitală. Procesarea imaginii digitale

6.1 Imaginea digitală

O **image digitală** este o reprezentare a unei imagini reale bi-dimensionale (image în "2D"), ca o mulțime finită de valori digitale (numerice), codificate după un anumit sistem.

Pentru aceasta, imaginea digitală se împarte, mai întâi, în numeroase elemente ale imaginii numite **pixeli**, și anume sub formă de raster grafic sau hartă de tip raster, fiecare pixel având două coordonate plane.

Caracteristicile de luminozitate și culoare ale fiecărui pixel, eventual împreună cu coordonatele sale (dacă acestea nu sunt implicite), sunt codificate conform mai multor sisteme, rezultatul final fiind un șir de numere. În mod obișnuit, imaginile digitale și pixelii lor sunt stocate în memorii de calculare sau/și pe benzi magnetice video digitale.

Luată ca atare, imaginile digitale și pixelii nu se pot vedea, deoarece ele sunt doar înșiruri de numere. În mod teoretic memorarea lor ar putea fi realizată și prin notarea șirului de numere pe hârtie, ceea ce este, însă, împiedicat de lungimea uriașă a șirului.

Pentru a ocupa / consuma mai puțin loc în memorie, imaginile digitale pot fi stocate dar și transmise sub forme comprimate, putând să fie decomprimate la destinație.

Imaginile digitale pot fi create cu ajutorul unei game variate de dispozitive tehnice, cum ar fi aparatele de fotografiat digitale, aparatele de filmat digitale, scanerele de imagine, mașinile de măsurat coordonate, radarele aeriene și multe altele. Imaginile digitale mai pot fi obținute și/sau sintetizate (create) din diferite date ne-imagistice, eventual "artificiale", cum ar fi funcțiile matematice, modelele bi- și tri-dimensionale, grafica computerizată etc.

Deși pixelii și imaginile digitale nu pot fi văzute în mod nemijlocit până la urmă, scopul lor este tot obținerea unor imagini reale care pot fi văzute de către om. Acestea se realizează cu ajutorul unor dispozitive tehnice consacrate acestui scop, cum ar fi imprimantele, ecranele (display-urile) de calculator, proiectoarele de imagini. Uneori și aceste imagini reale - provenite din imaginile digitale din memoria calculatorului - sunt denumite tot "imagini digitale".

Domeniul cunoscut sub numele de procesare a imaginilor digitale studiază algoritmi transformărilor numerice ale acestora în vederea obținerii efectelor dorite.

6.2 Formate de fișiere imagine (Image file formats)

- **JPEG** (Joint Photographic Experts Group) - este cea mai utilizată metodă de compresie a imaginilor fotografice
- **PNG** (Portable Network Graphics) – este un format de imagine fără pierderea datelor la comprimare
- **BMP** – este un format de fișier utilizat pentru stocarea imaginilor bitmap digitale
- **GIF** (Graphics Interchange Format) - este un format de fișier utilizat pentru portabilitatea acestuia pe web
- **TIFF** (Tagged Image File Format) – este un format de fișier care stochează imagini și fotografii
- **SVG** (Scalable Vector Graphics) – este un format de fișier care descrie bidimensional vectorul grafic

După tipul datelor din această structură bidimensională, imaginile prelucrate pot fi împărțite în mai multe categorii:

- **imagini scalare** în care fiecare componentă este un scalar (un număr unic). Ca exemple de imagini se pot da: *imaginile monocrome* (în care punctele au doar două valori posibile care corespund unui conținut binar al imaginii, în general alb-negru) și *imaginile cu niveluri de gri* (de tipul imaginii de luminanță de pe ecranele televizoarelor alb-negru);

- **imagini vectoriale** în care fiecare componentă este un vector de numere; cazul particular cel mai de interes este acela al imaginilor color în care vectorul are trei elemente (care corespund celor trei constituente de bază ale oricărei culori); în general, pentru imaginile multicomponență, vectorul asociat fiecărui punct din imagine are mai multe elemente (caz care corespunde imaginilor preluate în mai multe benzi de frecvență, așa cum sunt imaginile de teledetecție ale sateliților, imaginile de termodetecție în benzile de infraroșu etc.). Tot în categoria imaginilor vectoriale intră și imaginile stereo (o pereche de imagini ale aceleiași scene, luate din unghiuri diferite) și secvențele de imagini.

Programele pentru desenare pot să lucreze în **grafica de pixeli** sau în **grafica vectorială**.

În grafica pe calculator, **grafica vectorială** este un procedeu prin care imaginile sunt construite cu ajutorul descrierilor matematice prin care se determină poziția, lungimea și direcția liniilor folosite în desen. Imaginile vectoriale sunt complementare imaginilor bitmap, din grafica raster, în care imaginile sunt reprezentate ca un tablou de pixeli.

Grafica bitmap (bitmapped graphics): realizează o imagine din puncte (pixeli) care, de fapt, sunt niște dreptunghiuri foarte mici. Pentru fiecare pixel al desenului se memorează codul de culoare.

Un avantaj al acestei grafici este că imaginea creată din puncte poate să conțină foarte multe detalii, însă el pierde din calitate când dimensiunea desenului se modifică.

Astfel, dacă se mărește foarte mult, conturul desenului apare în trepte (efectul de „dinți de fierăstrău”), iar dacă se micșorează foarte mult, punctele ajung să se suprapună unele peste altele.

Un alt dezavantaj al acestui tip de grafică este dimensiunea foarte mare a fișierului în care se memorează desenul deoarece cu cât desenul este mai mare, cu atât el conține mai multe puncte pentru care trebuie să se memoreze codul de culoare, iar cu cât se folosesc mai multe culori în realizarea desenului, cu atât sunt necesari mai mulți biți pentru memorarea culorii pentru fiecare pixel.

Astfel, dacă se folosește o paletă de 16 culori, pentru fiecare pixel din desen sunt necesari 4 biți pentru culoare, iar dacă se folosește o paletă de 256 de culori sunt necesari 8 biți de culoare. În al doilea exemplu, din cauza măririi numărului de culori, necesarul de suport pentru memorarea desenului se dublează.

În **grafica vectorială** (vector graphics) imaginile sunt formate din obiecte (grupuri de linii drepte sau curbe) descrise prin formule matematice care stabilesc dimensiunea, poziția și orientarea lor.

Aceste desene pot fi redimensionate și rotite fără să-și piardă din calitate deoarece ele se regenerează la orice dimensiune și în orice poziție prin formulele matematice cu care au fost descrise.

Principalul lor dezavantaj constă în faptul că, fiind alcătuite din obiecte descrise cu formule matematice, atât numărul acestor obiecte cât și complexitatea lor sunt limitate, depinzând de biblioteca de formule matematice folosită de programul de desenare.

Activitate de învățare

Tipul activității: Rezumare

Sugestii:

Elevii vor lucra, individual sau în perechi, la calculatoarele din laboratorul media.

Sarcina de lucru

Pornind de la cunoștințele acumulate anterior se vor deschide imagini digitale cu un program specific și se vor analiza din punct de vedere al realizării acestora.

După analiză se vor salva imaginile cu diferite extensii (.jpg, .tiff, .bmp etc.) și se vor compara imaginile salvate astfel.

Imaginile se vor explica din punct de vedere al structurii bidimensionale și se va descrie grafica utilizată.

Alte sugestii și recomandări

Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.

6.3 Procesarea imaginilor

Procesarea imaginilor este definită ca orice proces sau metodă de prelucrare a informațiilor, ce are ca intrare una sau mai multe imagini. Rezultatul prelucrării poate fi una sau mai multe imagini, însă poate fi reprezentat și de orice altă informație (histogramă, paletă de culori, figuri geometrice, etc.).

Prelucrarea imaginilor este o particularizare a prelucrării semnalelor (Signal processing).

Procesarea imaginilor își propune:

- îmbunătățirea informației vizuale în vederea optimizării analizei și interpretării de către om, cu aplicații în diverse domenii cum ar fi medicina (trecerea de la **imagini alb/negru** la **imagini color**, **prelucrarea imaginilor** biomedicale), ecologie (studiul poluării utilizând imagini aeriene), criminalistică, apărare, industrie, etc.
- extragerea informațiilor într-o formă internă pentru analiza cu ajutorul calculatorului a informațiilor video, în recunoașterea caracterelor (chinezești, de exemplu), a formulelor chimice sau matematice, în verificarea calității produselor, recunoașterea prețurilor (coduri de bare), recunoașterea amprentelor și a feței, în sortarea corespondenței, în meteorologie, apărare, etc.

Procesarea imaginilor este un domeniu al inteligenței artificiale, ocupându-se cu modul de reprezentare, reconstituire, clasificare, recunoaștere și analiză a imaginilor cu ajutorul calculatorului. Sursa de proveniență a imaginilor poate fi un dispozitiv de achiziție (camera video, scanner, aparat foto, etc.) dar poate fi, la fel de bine, și o ecuație matematică, un ansamblu de date statistice, etc.

Există două motive principale pentru care se apelează la procesarea imaginilor:

1. îmbunătățirea calității unei imagini având drept scop o mai bună vizualizare pentru un operator uman. Aceasta poate însemna: reducerea zgomotului și a altor defecte ce pot fi prezente în imagine (datorate, de exemplu, dispozitivului de achiziție), evidențierea unor zone de interes prin modificarea luminozității, a contrastului, accentuarea muchiiilor, etc.
2. extragerea de informații dintr-o imagine, informații ce pot reprezenta intrarea pentru un sistem automat de recunoaștere și clasificare. Aceste informații pot fi: diferite distanțe și relații dintre obiectele prezente în imagine, momente statistice, parametri geometrici (arie, perimetru, circularitate), coeficienți Fourier, etc.

Metode de prelucrare:

- **Optice.** Acestea implică prelucrarea imaginilor în reprezentarea lor fizică.
- **Analogice.**
- **Digitale.** Implică prelucrarea imaginilor în reprezentare digitală.
- **Fără pierderea informației.** În urma aplicării unei astfel de metode, imaginea - sau datele de ieșire - poate fi folosită ca intrare într-un proces de inversare și, în urma acestuia, se poate obține imaginea inițială.
- **Cu pierderea informației.** În contrast cu metodele din prima categorie, în cazul celor cu pierderea informației, imaginea rezultată conține o cantitate mai mică de informații sau informații incomplete. Se referă, mai ales, la compresia datelor sau la eliminarea acelor informații redundante sau care nu pot fi percepute de către om.



Tipuri de transformări

Transformări geometrice afine

- **Transformări liniare** (Linear transformations). Sunt caracterizate de faptul că păstrează paralelismul între linii.
- **Transformări euclidiene** (Euclidean transformations). Sunt caracterizate de faptul că păstrează distanțele și unghiurile.
- **Scalarea** (Scaling). Implică mărirea sau micșorarea imaginilor inițiale. În general, mărirea se face fără pierderea informației, în timp ce micșorarea duce la pierderea informației.
- **Rotirea** (Rotation). Implică rotirea imaginii în plan. În general se pierde informație însă, în cazul rotirii cu unghiuri a căror măsură este multiplu de 90° , nu se pierde informație.
- **Oglindirea** (Reflection). Se efectuează fără pierderea informației.

Transformări specifice

- **Transformarea culorilor** (Color balance). Implică modificarea paletii de culoare folosite. Spre exemplu, pentru a reproduce corect culorile neutre (alb, negru).
- **Combinarea**. Implică un proces care are ca intrare un set de imagini, iar ca ieșire, o imagine obținută prin *combinarea* setului inițial.
- **Segmentarea** (Segmentation). Este folosită pentru a putea partiționa o imagine în mai multe regiuni, în scopul de a înlesni procesarea sau pentru a determina zonele care prezintă interes spre a fi analizate mai amănunțit.
- **Interpolarea și demozaicarea** (Demosaiicing). Această metodă este folosită pentru a obține o imagine coerentă, utilizând ca sursă imaginile obținute de la senzorul de captură. În general se folosesc imaginile obținute prin aplicarea celor trei filtre: roșu, verde și albastru.

- **Operațiile morfologice** (Morphological image processing). Sunt utilizate pentru segmentarea imaginilor sau detectarea obiectelor.

6.4 Imaginea digitală (Digital image)

În general, imaginile sunt salvate în memorie sub formă de *raster* (Raster graphics) iar pe un mediu extern sunt salvate sub o formă comprimată.

O imagine este caracterizată de:

- Rezoluție (Image resolution)
- Adâncimea culorii (Color depth)
- Spațiul de culoare (Color space)

Rezoluția (Image resolution)

Rezoluția - descrie cantitatea de informație pe care o imagine o înmagazinează.

- PPI - Pixels per inch
- DPI - Dots per inch

Adâncimea culorii - reprezintă numărul de biți care sunt folosiți pentru a reprezenta culoarea unui singur pixel.

BPP - Bits per pixel:

- 1 bit = $2^1 = 2$ culori: imagine monocromă;
- 2 biți = $2^2 = 4$ culori: imagine în tonuri de gri (Grayscale); CGA;
- 4 biți = $2^4 = 16$ culori: EGA și VGA;
- 8 biți = $2^8 = 256$ culori: VGA; SVGA;
- 15 biți = $2^{15} = 32768$ culori: 5 biți pentru fiecare canal RGB;
- 16 biți = $2^{16} = 65536$ culori: ca și în cazul 15-biți, cu excepția că pentru verde se folosesc 6 biți.

Spațiul de culoare. Este o metodă matematică de a reprezenta culorile ca o combinație de numere.

Spații de culoare:

- **RGB și SRGB** - Red Green Blue;
- **CMYK** - Cyan Magenta Yellow Black;
- **HSV** - Hue Saturation Value;
- **HSL** - Hue Saturation Luminance;
- **CIE XYZ**.

Piața imaginii digitale este în continuă creștere, acoperind o gamă largă de aplicații. De la camere efective sau încorporate în diverse dispozitive mobile până la seturi digitale, toate se bazează pe o înaltă calitate a imaginii și pe o gama largă de procesări, cum ar fi: **Intelligent Image Processing, Image Template Registration** etc.

Activități de învățare

1. Tipul activității: Simulare

Sugestii: Elevii vor lucra, individual sau în perechi, la calculatoarele din laboratorul media.

Sarcina de lucru:

Utilizând Internetul se vor căuta pagini web care conțin simulări pentru prelucrarea imaginilor digitale.

(Exemplu: <http://www.webdesigngrafica.ro/grafica-simulari-virtuale-3d.html>)

2. Tipul activității: Proiect

Sugestii: Elevii vor lucra individual la calculatoarele din laboratorul media, prelucrând o imagine dată, iar rezultatele vor fi prezentate întregii clase.

Sarcina de lucru

Tema: Prelucrarea imaginilor digitale

Se vor avea în vedere următoarele cerințe:

- Prezentarea motivelor principale pentru care se apelează la procesarea imaginilor
- Metode de prelucrare
- Tipuri de transformări
- Descrierea următoarelor filtre / categorii de filtre:
 - Filtre punctuale:
 - transformarea grayscale;
 - negativarea;
 - binarizarea;
 - ajustarea luminozității gaussiene;
 - high pass;
 - detectarea muchiilor;
 - filtrul median, prezentare PowerPoint;
 - ajustarea contrastului;
 - Transformări geometrice:
 - oglindirea;
 - scalarea;
 - rotirea;
 - Filtre liniare:
 - low pass;
 - uniform;

Proiectul va fi prezentat în format printat și susținut printr-o prezentare orală.

1

Studioul de producție TV

7.1 Studioul TV

Un studio de televiziune este “inima” unui centru TV. Aici se produc toate emisiunile tv: live, înregistrate sau sub formă de material brut pentru post-producție. Studioul de televiziune este asemănător unui studio de film. Deosebirile sunt date de cerințele speciale ale producțiilor de televiziune.

Din punct de vedere al funcționalității, un studio de televiziune profesionist este compus din următoarele zone cu funcționalități bine definite:

1. Studioul de producție, compus din regia de producție sau montaj (*Studio ControlRoom*) – de aici emisiunea se transmite în direct (*live*) pe post sau este înregistrată în regim de direct pe platoul de filmare (*Studio Floor*)
2. Grupurile de montaj (*Edit Suite*)
3. MCR (*Master Control Room*)

Studioul de producție

Studioul de producție reprezintă zona din televiziune unde are loc producția video. Producția video poate fi înregistrată sau transmisă în direct.

Platoul reprezintă locul unde are loc producția. El are în componență:

- decorurile
- camerele de filmat profesionale și accesoriile acestora
- microfoanele wireless sau cu fir și sistemul de audiție, inclusiv mijloacele de intercomunicare
- sistemul de iluminare pentru producție și sistemul de control al acestuia

- monitoarele pentru feedback-ul din regia de producție

Regia de producție (montaj) reprezintă centrul de coordonare pentru selecția surselor media, efectelor video, efectelor audio și altor tipuri de procesare care sunt necesare pentru producția TV.

7.2 Platoul de filmare

Platoul de filmare dispune de o instalație de climatizare și are pereții tratați special pentru o cât mai bună izolare fonică. Podeaua platoului este construită și finisată astfel încât să permită deplasarea uniformă, fără dificultăți, a trepiedului (sau dolly-ei) pe care este fixată camera de luat vederi. Pentru ca lumina de studio și zgomotele să nu se amestece cu lumina de afară (naturală) și ambientul exterior, studioul nu are ferestre.

Întotdeauna studiourile TV amenajate profesional au propria sursă de lumină (grilă de lumini); aceasta este dimensionată pentru acoperirea spațiului din respectivul platou de producție și este conectată la un echipament de control: pupitrul de lumini.



Pupitru de lumini

Instalațiile de iluminat dintr-un studio de televiziune impresionează prin dimensiunile și complexitatea lor. Ele contribuie, în mare măsură, la costul ridicat al studiourilor, determinând, în același timp, printre alți factori, productivitatea acestora. Aceste instalații au rolul de a furniza energia luminoasă într-o cantitate suficientă pentru a satisface cerințele impuse de camerele videocaptoare. Instalațiile au rolul de a permite realizarea acelei arhitecturi luminoase care, prin jocul de lumini și umbre, poate realiza un element de ritm și mișcare, perfect adaptat ideii scenariului și viziunii regizorale.

Sistemele de iluminat folosite în televiziune s-au dezvoltat pornind de la sistemele folosite în teatru și, mai ales, în cinematografie.

Preponderente într-o televiziune sunt transmisiile live sau înregistrate, care nu permit corectarea unor eventuale erori de iluminare. Diferitele momente ale unei emisiuni sau show tv sunt transmise succesiv, în general fără pauze între ele, ceea ce impune ca amplasamentul și nivelurile de intensitate luminoasă ale surselor de lumină să fie fixate înainte.

Săptămânal, într-un studio de televiziune se pot produce numeroase emisiuni, fiecare emisiune comportând o serie de repetiții. De aici rezultă necesitatea ca aparatajul de iluminat să posede o mare flexibilitate, să existe posibilitatea unei manevrări comode și rapide, să existe o mare cantitate și varietate de corpuri de iluminat.

O emisiune de televiziune presupune deplasarea permanentă în studio a camerelor de luat vederi, a microfoanelor, a personalului tehnic și artistic care participă la realizarea acesteia. Deci, se impune o bună degajare a platoului, preferându-se suspendarea majorității corpurilor de iluminat de plafonul studioului (grila de lumini).

Este de dorit să se evite decorurile complicate, masive, îngrămădite.

Nu sunt admise contrastele prea mari, care nu sunt redată corect în televiziune. Aceste contraste pot fi provocate de folosirea unor obiecte cu coeficienți de reflexie foarte diferiți.

Suprafețele mate mari trebuie evitate pentru că ele scot în evidență "zgomotul" propriu camerelor de televiziune.

Crearea unei ambianțe scenice corespunzătoare depinde, în mare măsură, de fundal. Cel mai simplu tip de fundal și primul folosit în televiziune a fost draperia. Fundalul pictat, dacă este bine plasat și iluminat va crea o bună impresie, chiar mai bună decât imaginea reală.



Instalarea grilei de lumini într-un platou de televiziune

Camera de televiziune este un element esențial al sistemului de televiziune, cu ajutorul căreia se realizează captarea imaginii și transformarea acesteia în semnale video. Semnalul video este transmis prin cablul de cameră către unitatea de comandă a camerei, unde se efectuează prelucrarea (procesarea) semnalului, astfel încât acesta să corespundă normelor tehnice. Împreună cu unitatea de comandă, camera videocaptoare formează un canal de televiziune. Pentru a se asigura mobilitatea necesară, camera se montează pe un stativ special, de obicei prevăzut cu roți, care îi permite să se deplaseze în direcția dorită (mișcare de "travelling"), iar cu ajutorul dispozitivului cap panoramic se poate realiza rotirea camerei în plan orizontal (*panoramare orizontală*) sau în plan vertical (*panoramare verticală*). De asemenea, stivelor li se poate modifica înălțimea în anumite limite cu ajutorul unor mecanisme pneumatice sau hidraulice.

Camera este prevăzută cu un "monitor" de control pentru ca operatorul să poată urmări imaginea captată și să execute corect cadrajul imaginii. Mai conține un bloc de comenzi pentru punerea la punct (focus) și zoom. Orice cameră video, când este utilizată împreună cu alte camere video, într-un echipament de studio, este controlată de un dispozitiv cunoscut sub denumirea de CCU (*Camera Control Unit*). Printre altele, acesta asigură sincronizarea explorării imaginii între camerele conectate la el. Legătura dintre cameră și CCU se face prin intermediul unui cablu triaxial (cablu coaxial care are, în plus, încă un

înveliș izolator și unul conductor) sau a unui cablu multicore. CCU și alte echipamente sunt instalate în regia de montaj.

Pe unele camere pot fi montate sisteme de prompter (autocue).



Cameră video de studio prevăzută cu prompter

Platoul este despărțit de regia de montaj printr-o fereastră care facilitează contactul vizual între acestea și care este confecționată dintr-un geam special, alcătuit din minimum trei straturi, pentru a asigura o perfectă izolare fonică – este cunoscut și sub numele de “ciclop”.

7.3 Regia de producție

Așa cum am arătat mai sus, regia de producție (montaj, emisie) reprezintă centrul de coordonare pentru selecția surselor media, efectelor video, efectelor audio și altor tipuri de procesare care sunt necesare pentru producția TV.

Fluxul de imagini transmis de studiourile unui centru de televiziune, fie în direct spre receptoarele telespectatorilor, fie spre echipamentele de înregistrare, trebuie să fie în permanență supus unui control riguros, acest control urmărind realizarea artistică a intențiilor regizorale și asigurarea parametrilor tehnici.

Pentru efectuarea acestui control există două categorii de echipamente: unul care permite un control, prin excelență, subiectiv - monitorul de televiziune și un instrument care permite verificarea obiectivă a unor parametri ai semnalului video – osciloscopul (oscilograf).

Monitorul este un receptor de televiziune simplificat, primind la intrare direct semnalul video care trebuie controlat. Sunetul este receptat separat. Din cauza caracterului subiectiv al controlului, care poate fi efectuat cu ajutorul monitorului, acesta este folosit de către personalul artistic. De obicei regizorul, directorul de imagine, asistentul de montaj, inginerul de sunet și maestrul de lumini au la dispoziție, în regia de montaj, câte un monitor de control pentru fiecare canal de cameră sau pentru alte surse de semnal video (CAM) al studioului, respectiv două monitoare pentru previzionare (PW), unul cu un semnal compus (key, cromakey, digital effects) și unul aflat imediat lângă cel de program, care este folosit pentru bara mixerului din previzionare și un monitor pentru program - ieșirea finală a studioului (PGM).

Monitoarele de televiziune trebuie să permită o apreciere corectă a calității imaginii controlate, de aceea se impune a fi echilibrate (etalonate) și să aibă diagonalele egale, excepție făcând cel de program.

Oscilografele de control permit efectuarea aprecierii sincronizării pe verticală și orizontală (axarea semnalului); de asemenea se urmărește amplitudinea semnalului video .



Camera control unit (CCU)

Unitatea CCU se utilizează împreună cu un panou de control la distanță (*Remote Control Panel - RCP*), un *waveform monitor* și un *vectorscop* pentru controlul semnalului video al camerelor din platou. Parametrii controlați sunt: diafragma, nivelul de negru, nivelul de alb, master gain-ul, filtrele de culoare și amestecul de culoare.

Se pot regla: temperatura de culoare, curba de gamma, nivelul de expunere (*gain trim*), irisul, timpul de expunere al CCD-urilor și câștigul amplificatoarelor video. În situațiile de urgență se poate comunica direct cu un operator, prin intermediul canalului de cameră, ocolind intercomunicațiile.

Semnalul între CCU și camerele video se transmite printr-un cablu multicore sau cablu triax.

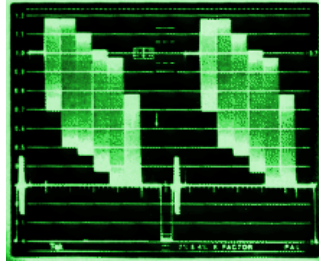
Semnalele RGB sunt transmise prin cablul de cameră către CCU, unde sunt convertite în semnal SDI, YUV sau semnal *composite*.

La ieșirea CCU, semnalele pot fi digitale sau analogice:

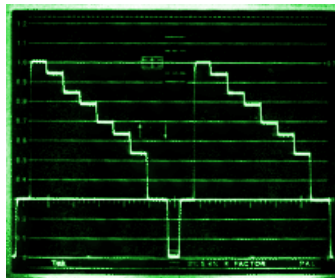
- Video out (*Serial digital interface- SDI*)
- Video out (*composite video*)
- Video out (*component video*)
- Audio out (microfon sau în linie)
- Video in (semnal de sincronizare între echipamente sau bara color, mira color - referință)
- Return video: returul PGM-ului în CCU și apoi în camera video (*composite* sau YUV)
- Intercom (intercomunicația cu personalul de deservire al platoului)

- Tally light (semnalizare optică)

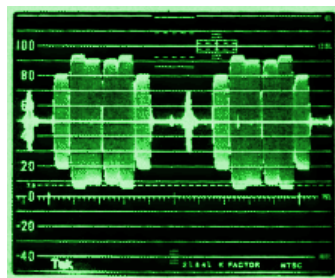
Waveform monitorul este un tip special de osciloscop, folosit, în principiu, pentru a măsura și afișa informații despre nivelul semnalului video corespunzător strălucirii (brightness), luminanței (luminance) și crominanței.



Informații de luminanță și crominanță (Flat)



Informații de luminanță (LowPass – IRE)



Informații de crominanță (Chroma)

În concluzie, monitorul waveform are ca scop calibrarea camerelor video profesionale într-un sistem cu mai multe camere, diagnosticarea și remedierea problemelor apărute pe calea semnalului video.

Un waveform monitor se folosește de multe ori împreună cu un vectoroscop.

Vectoroscopul este, de asemenea, un tip special de osciloscop, care afișează pe o axă X-Y informații referitoare la demodularea și demultiplicarea semnalului video color.



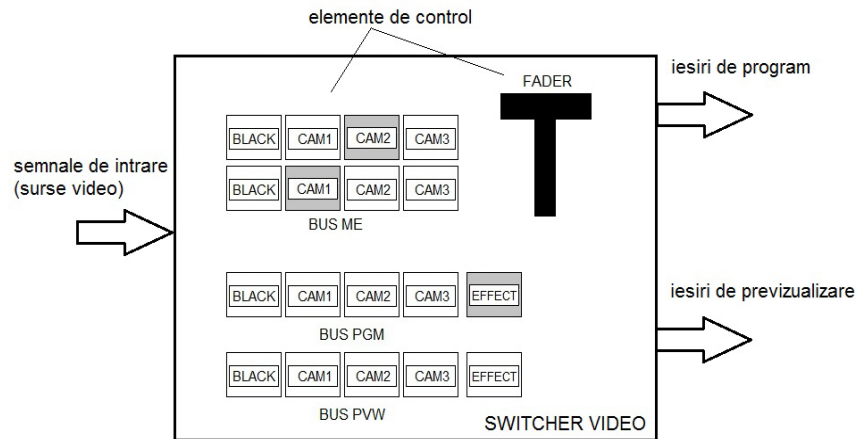
Vectoroscop

7.4 Mixerul video

Ce este un mixer video sau video switcher ?

Este un dispozitiv hardware (echipament) sau software instalat pe un PC împreună cu plăcile de captură video și audio, care permite comutarea în timp real și alegerea, în funcție de necesități, a unei surse audio/video master (program) cu scopul înregistrării sau livrării emisieii.

Mixerul video (se mai numește switcher de producție) este utilizat în camera de producție a studioului de televiziune și reprezintă principalul echipament din lanțul de semnal video al unui studio de televiziune. Un mixer video este caracterizat de setul de intrări și de ieșiri de care dispune, precum și de facilitățile pe care acesta le furnizează.



Mixer video

La intrările mixerului video se conectează diferite surse care reprezintă fie semnale video, fie informații care trebuie inserate în semnalul video, care provin de la diferite echipamente prezente în studioul de televiziune și anume:

- camerele de televiziune din platoul de filmare,
- echipamentele de înregistrare a programelor de televiziune,
- serverele pentru stocarea fișierelor video,
- echipamentele pentru grafică,
- generatoarele de caractere,
- alte surse de semnal video locale,
- echipamentele de recepție.

Ieșirile mixerului video sunt furnizate echipamentelor din studioul de televiziune și în funcție de produsul final. Ele se pot clasifica în:

- **ieșiri de program (ieșiri PGM):** pe aceste ieșiri se furnizează programul de televiziune care urmează a fi transmis sau înregistrat; aceste ieșiri se conectează la monitoare video de program, pe care se pot viziona programele de televiziune furnizate pe ieșirile respective, la echipamente de înregistrare a programelor de televiziune (recordere video),

unități DVE (Digital Video Effects) sau la echipamentele de transmisie a programelor de televiziune,

- *ieșiri de previzionare (preview; ieșiri PVW)*: aceste ieșiri se conectează la monitoare video de previzionare pe care se pot vizualiza în avans cadrele următoare ale programului de televiziune, înainte ca acestea să fie furnizate la ieșirile de program,

- *ieșiri pentru echipamentele de monitorizare* a parametrilor semnalelor video (osciloSCOape, vectoroscoape, etc).

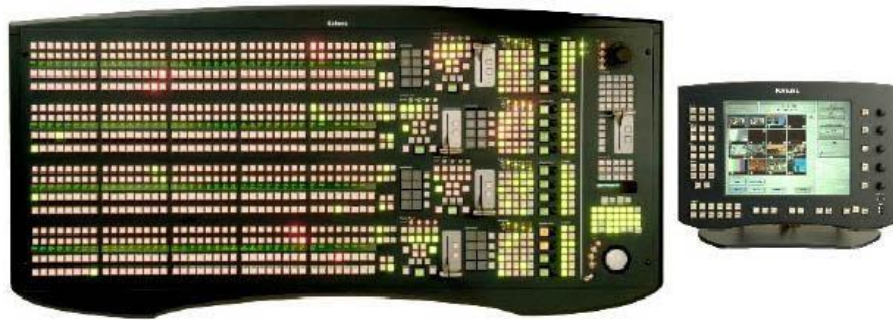
Datorită evoluției tehnologice, în prezent se folosesc mixere video digitale.

Caracteristici generale:

- Intrări video – tipuri conector SDI, HDMI, DVI
- Intrări audio (optional) (nebalansate - conectori RCA sau jack/ balansate -conectori XLR)
- Ieșire video monitorizare (PREVIEW) – tipuri conector SDI, HDMI, DVI
- Ieșire video master (PROGRAM) – tipuri conector SDI, HDMI, DVI
- Ieșire audio (optional) (nebalansate - conectori RCA sau jack/ balansate - conectori XLR)

După complexitate, mixerele video pot fi cu minimum 2 intrări video, până la 150 intrări video.





Rolul unui mixer video depinde de aplicația în care este utilizat, dintre care, cele mai uzuale, sunt:

- rutarea unui semnal video prin selectarea unei surse video dintr-un set de mai multe surse și furnizarea acesteia unui echipament conectat la o ieșire a mixerului,

- combinarea (mixarea) unor semnale video selectate din mai multe surse video, realizarea de efecte speciale pe baza acestora și furnizarea rezultatului obținut unui echipament (sau mai multor echipamente) conectat la o ieșire a mixerului.

Operațiile care se pot efectua asupra surselor video selectate sunt controlate prin intermediul unor comutatoare situate pe panoul frontal al mixerului video, având diverse funcții. O parte din comutatoarele de pe panoul frontal al mixerului video sunt grupate pe diverse linii de comutatoare, denumite bus-uri. Comutatoarele care compun aceste bus-uri permit selectarea sursei video conectate la intrarea mixerului video, în scopul furnizării acesteia echipamentului conectat la ieșirea mixerului video. Totodată, comutatoarele respective permit selectarea surselor video care sunt utilizate pentru obținerea efectelor video speciale.

În funcție de rolul acestora, bus-urile se împart în mai multe **categorii** și anume:

- **bus de program** (se mai numește bus PGM), utilizat pentru selecția sursei video furnizate la ieșirea de program; sursa video furnizată pe ieșirea de program urmează întotdeauna să fie transmisă sau înregistrată,

- **bus de previzionare** (se mai numește bus PVW, sau bus PST – bus de preset), utilizat pentru selecția sursei video furnizate la ieșirea de previzionare; sursa video de pe ieșirea de previzionare nu este transmisă sau înregistrată, ci doar monitorizată,

- **bus-uri de mixare a efectelor** (se mai numesc bus-uri Mixx/Effect, sau bus-uri ME), utilizate pentru selecția surselor video care urmează să fie combinate (mixate), în scopul generării de efecte video speciale sau pentru stabilirea tipului de efecte video speciale, care urmează a fi utilizate în producția programelor de televiziune, sau pentru inserarea caracterelor. Unele comutatoare din bus-ul ME permit accesul la unități DVE (Digital Video Effects), care realizează asupra imaginii sursei video selectate diferite funcții de procesare a imaginii.

De asemenea, mixerele video mai dispun de o manetă în formă de T, numit FADER BAR (FADER), care controlează tranziția fină a imaginilor între două surse video selectate în **bus-ul ME**, prin dizolvarea imaginilor primei surse video și apariția gradată a imaginilor celei de a doua surse.





Majoritatea video switcherelor au un monitor video de previzualizare și un monitor video de program.

Aplicații ale switcher-ului video

Tipurile de aplicații în care mixerul video este utilizat într-un studio de televiziune sunt:

- transmisia programelor de televiziune,
- producția și editarea programelor de televiziune.

Utilizarea mixerului video în transmisia programelor de televiziune

În acest caz, rolul mixerului video este de a ruta sursele programelor de televiziune finisate direct către echipamentele de transmisie. Sursele conectate la intrările mixerului video provin fie de la camerele de televiziune din platoul de filmare și echipamentele de grafică și generare de caractere (în cazul transmisiei în direct a programelor de televiziune), fie de la echipamentele de stocare a programelor de televiziune finisate (recordere video sau servere pentru fișierele video), fie de la echipamentele de recepție a semnalelor video. În cadrul acestei aplicații, sunetul și imaginea programului de televiziune transmis sunt rutate și modificate simultan.

Deoarece programul de televiziune care urmează a fi transmis reprezintă un produs finisat, în mod normal, în cadrul acestei aplicații, necesitatea utilizării efectelor video speciale este redusă. În cazul în care transmisia programului de televiziune este realizată în direct, la ieșirile mixerului se conectează echipamente de monitorizare a calității programului respectiv, cum ar fi monitoare video, respectiv echipamente pentru monitorizarea parametrilor semnalului video, cum ar fi osciloscopie sau vectoroscopie.

Utilizarea mixerului video în producția programelor de televiziune

Producția unui program de televiziune se referă la operațiunile necesare creării unui produs de televiziune finisat (știre, reclamă comercială, reportaj, spectacol etc.) care va fi vizionat ulterior de către audiență. Realizarea unui produs de televiziune finisat implică o serie de operații de prelucrare a surselor video utilizate în acest scop, care sunt realizate la nivelul mixerului video. În acest caz, rolul mixerului video este de a combina (mixa) diferite surse pentru realizarea unor efecte video speciale și de a furniza produsul obținut echipamentelor de înregistrare/stocare a programelor de televiziune.

Sursele conectate la intrările mixerului video provin de la camerele de televiziune din platoul de filmare, de la echipamentele de grafică și generare de caractere, de la echipamentele de stocare a programelor de televiziune (recordere video sau servere pentru fișierele video) sau de la echipamentele de recepție a semnalelor audio - video. Ieșirile mixerului video sunt conectate la echipamentele de înregistrare/stocare a programelor de televiziune și la echipamentele de previzionare a calității programelor de televiziune, cum ar

fi monitoarele video, precum și la echipamentele de monitorizare a parametrilor semnalelor video: osciloscopia și vectoroscopia.

În cadrul acestei aplicații, sunetul și imaginea programului de televiziune transmis pot fi modificate separat. În faza de producție a programelor de televiziune, este necesară, adeseori, utilizarea efectelor video speciale.

Din acest motiv, majoritatea mixerelor video pot realiza următoarele tipuri de efecte video:

- **efecte de tranziție între două surse video,**
- **chei video.**

Cele mai uzuale **efecte de tranziție** între două surse video sunt:

- **cut:** modificarea instantanee a imaginilor unei surse video cu imaginile altei surse video,

- **fade:** apariția progresivă a imaginii programului de televiziune dintr-o imagine statică, monocromă (de exemplu de culoare neagră), efect care poartă denumirea de fade-in, respectiv dispariția progresivă a imaginii programului de televiziune într-o imagine monocromă, care poartă denumirea de efect fade-out,

- **dissolve:** efect similar celui de fade, în care imaginea statică este înlocuită cu imaginile care aparțin altei surse video,

- **wipes:** imaginea unei surse video înlocuiește imaginea unei a doua surse video, prin deplasarea acesteia pe diferite direcții.

Cheile video permit inserarea unor elemente dintr-o imagine care aparține unei surse video, în anumite arii ale imaginii care aparține altei surse video, considerată imaginea originală, pe baza unor informații specifice tipului de cheie video utilizată. Dintre **cheile video**, cele mai uzuale sunt:

- **chei de luminanță** (luminance key),
- **chei cromatice** (chroma key),

- **chei downstream** (chei DSK).

Cheile de luminanță sunt definite pe baza informației generate de contrastul imaginii care generează cheia. Cheile de luminanță permit realizarea unor decupaje în imaginea sursei video care generează cheia video. Mixerul video utilizează, mai apoi, decupajul respectiv și decupează în imaginea originală, care provine de la altă sursă video, o arie de aceeași formă ca a decupajului utilizat. În continuare, mixerul umple regiunea decupată în imaginea originală fie cu conținutul decupajului imaginii sursei video care a generat cheia video, fie cu culorile artificiale, generate la nivelul mixerului video, caz în care cheile de luminanță se numesc *chei mate* (*matte key*).

Cheile de luminanță pot fi *opace* (*neliniare*) sau *transparente* (*liniare*), în funcție de efectul acestora asupra imaginii originale. Cheile opace nu permit vizualizarea conținutului imaginii originale în aria în care aceasta este decupată, iar cheile transparente permit vizualizarea conținutului imaginii originale în secțiunea în care aceasta este decupată.

Cheile de luminanță sunt utilizate fie pentru inserarea unor imagini ale unei surse video în imaginile altei surse video, fie pentru inserarea de caractere, titluri etc. în imaginea originală.

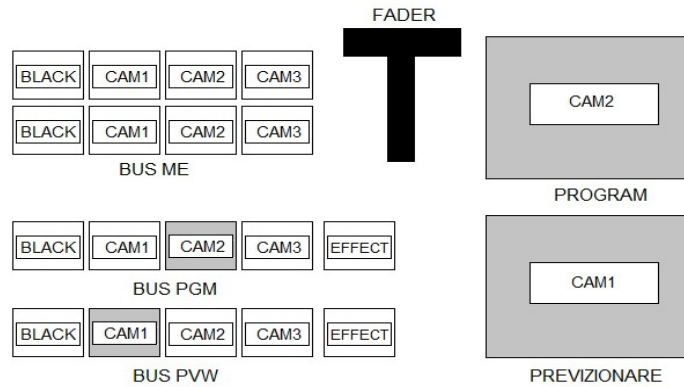
Pentru definirea **cheilor cromatice** se utilizează, ca sursă de informație, o paletă de culori (sau o culoare) din imaginea originală a unei surse video. O dată stabilită culoarea respectivă, mixerul video va înlocui toate ariile din imaginea originală, în care este detectată culoarea stabilită pe post de cheie, cu informații (imagini) care aparțin unei alte surse video. De obicei, culorile care sunt utilizate ca și chei sunt albastrul și verdele. De exemplu, utilizarea cheilor cromatice contribuie la îmbunătățirea calității știrilor prezentate de către un prezentator, permițând rularea unor imagini dinamice, care au rolul de a exemplifica conținutul știrilor prezentate, pe fundalul studioului în care prezentatorul de știri își desfășoară activitatea (sau în oricare altă arie).

Cheile DSK permit adunarea unor chei-surse video furnizate la ieșirea mixerului video. În general, aceste chei sunt utilizate pentru inserarea de caractere în diverse arii ale imaginii sursei video.

Funcțiile elementare ale switcher-ului video

Comutarea brută a surselor video

În acest caz, pe ieșirea de program, respectiv pe ieșirea de previzionare, se furnizează în mod direct, imaginile sursei video selectate prin apăsarea unui comutator din bus-ul de program, respectiv din bus-ul de previzionare.



Comutarea surselor video din mixerul video

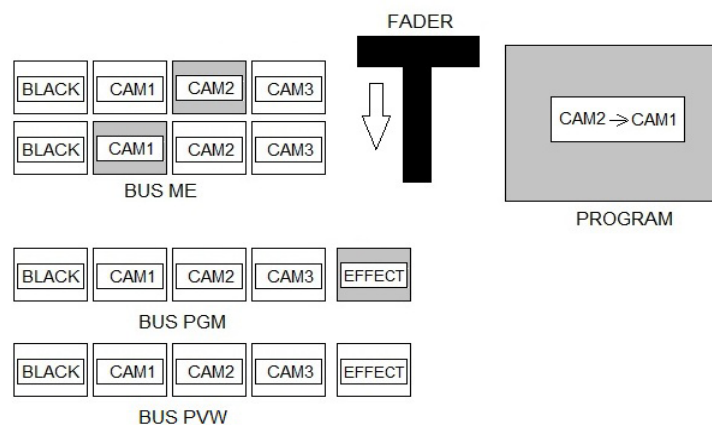
Pentru exemplul considerat în figura de mai sus, comutatorul apăsat în bus-ul de program PGM este CAM2 și, din acest motiv, sursa video selectată provine de la camera 2. În consecință, pe monitorul de program se vizualizează sursa video furnizată de camera 2. În mod similar se pot selecta sursele video pentru ieșirea de previzionare. Pentru exemplul considerat, comutatorul apăsat în bus-ul de previzionare PVW este CAM1, iar sursa video selectată provine de la camera 1 și, în consecință, pe monitorul de previzionare se vizualizează sursa video care provine de la camera 1. Selectarea și, ulterior, vizualizarea unor surse video diferite, se realizează prin simpla selectare a comutatoarelor CAM din bus-urile indicate.

Selectarea comutatoarelor BLACK determină afișarea unui fond negru pe monitoarele video.

În acest caz, pe ieșirea de program, respectiv pe ieșirea de previzionare, se furnizează, în mod direct, imaginile sursei video selectate prin apăsarea unui comutator din bus-ul de program, respectiv din bus-ul de previzionare.

Tranziția fină între imaginile a două surse video

Pentru tranziția fină între două surse video se selectează comutatorul EFFECT din bus-ul de program, respectiv din bus-ul de previzionare, în funcție de ieșirea utilizată pentru furnizarea rezultatului. În acest mod, bus-ul de program cedează bus-ului ME de mixare a efectelor controlul asupra sursei video care urmează a fi furnizată pe ieșirea dorită. În continuare, se selectează la nivelul bus-ului ME, compus din două linii identice de comutatoare, cele două surse video între care urmează a fi efectuată tranziția.



Tranziția fină între sursele video

Tranziția propriu-zisă este controlată de către utilizator prin intermediul manetei FADER. În cazul în care maneta FADER este poziționată pe poziția superioară, pe ieșirea mixerului, este trimisă sursa video selectată în linia superioară a bus-ului ME. Prin manevrarea manetei FADER de pe poziția superioară spre poziția inferioară, se asigură tranziția de la imaginile sursei video selectate pe linia superioară spre imaginile sursei video selectate pe linia inferioară a bus-ului ME, pe durata tranziției respective, pe ieșirea mixerului fiind furnizate ambele surse video selectate (pe monitorul video fiind observate ambele surse video suprapuse, gradul de suprapunere fiind corelat cu poziția manetei FADER), până în momentul în care maneta FADER este poziționată pe poziția inferioară, caz în care pe ieșirea mixerului se furnizează sursa video selectată pe linia inferioară a bus-ului ME.

În exemplul din figura de mai sus, prin manevrarea manetei FADER de la poziția superioară către cea inferioară, se realizează tranziția imaginilor sursei video furnizate de către camera 2 (butonul CAM2 al liniei superioare a bus-ului ME selectat) către imaginile

sursei video furnizate de către camera 1 (butonul CAM 1 al liniei inferioare a bus-ului ME selectat). Rezultatul este furnizat pe ieșirea de program a mixerului video.

Majoritatea mixerelor video dispun de mai multe bus-uri de mixare a efectelor, care pot fi combinate pentru mixarea imaginilor mai multor surse video.

Mixerele video moderne dispun de un comutator denumit în mod uzual AUTO care anulează efectul manevrării manetei FADER și asigură tranziția automată, într-un interval de timp stabilit de către utilizator, între imaginile a două surse video selectate în bus-ul ME. De asemenea, mixerele video moderne dispun de un comutator denumit în mod uzual CUT, care asigură comutarea instantanee, fără nicio tranziție, între două surse video selectate.

Exemplu de operare:

**Bus A = Program
sursa 1 selectată**

**Bus B = Preview
sursa 2 selectată**



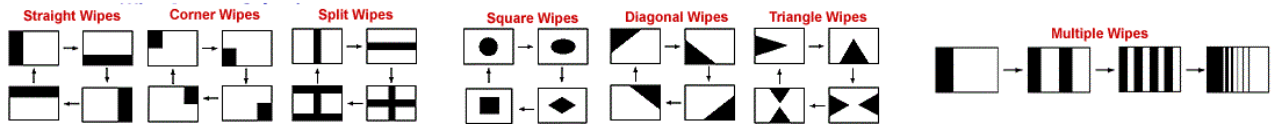
mutăm T bar video fader

**Bus B = Program
sursa 2 selectată**

**Bus A = Preview
sursa 1 selectată**



Wipe – Spetz Efect– Este fie o linie în mișcare care schimbă o imagine cu o alta sau o „cortină“ electronică mișcată pe axa stânga-dreapta sau sus-jos, fie trecerea se realizează dintr-o figură geometrică: pătrat, cerc, inimă etc.



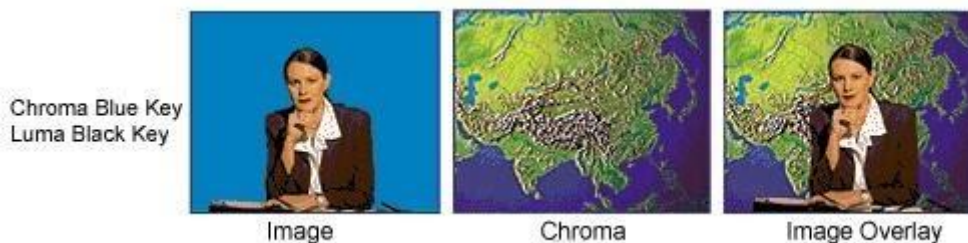
Efectele Video Chroma / Luma Key

Acest efect video este un efect de suprapunere video independent. Este echipat cu **Chroma Key** și **Luminance Key**.

Prin folosirea lor se realizează izolarea imaginii și suprapunerea ei peste alte imagini.

Un exemplu tipic de folosire a BLUE KEY este atunci când avem un set de știri din secțiunea Meteo, și dorim să suprapunem reporterul meteo peste hartă.

Reporterul meteo va sta în fața unui fundal de o nuanță specifică de albastru.



AUDIO + VIDEO

O caracteristică majoră a mixerelor video este că realizează codarea semnalului audio și încorporarea acestuia peste semnalul video, rezultând astfel, la ieșirea de program, în cazul SDI VIDEO + 16 canale audio mono, iar la ieșirea HDMI VIDEO + 8 canale audio mono.

Există modele de video switchere care nu procesează și nu încorporează canalele audio împreună cu video, caz în care acestea se pot asocia cu un media convertor.



În funcție de latența de procesare a mixerului video, de latența camerelor video și a plăcii de captură sau a recorderului video, în majoritatea cazurilor va exista o diferență de sincronizare între audio și video.

Această diferență se elimină prin introducerea în lanțul fonic a unui Audio delay.



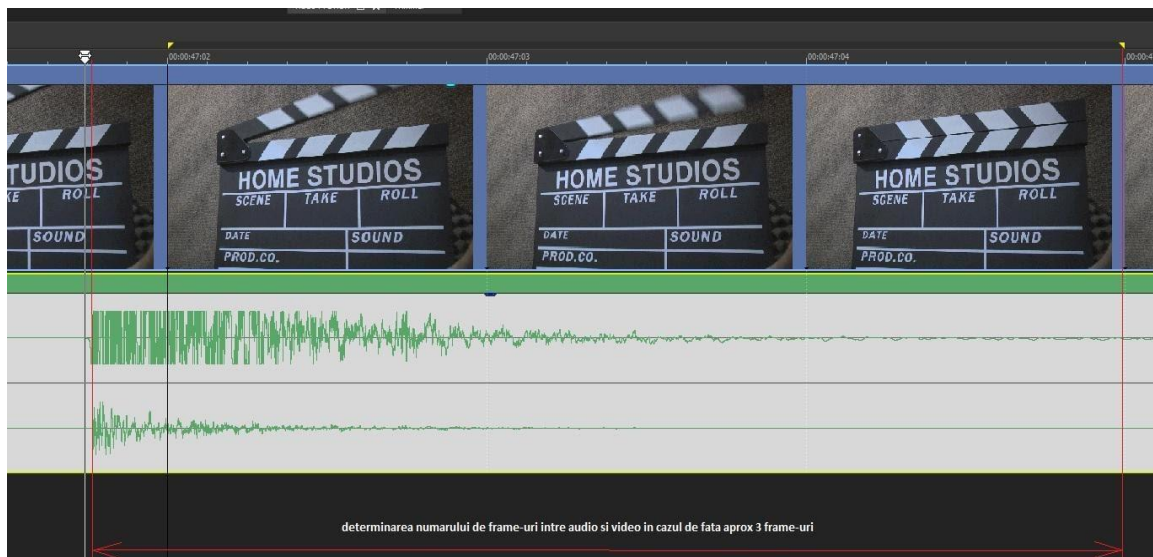
Exemplu de măsurare a delay-ului video față de audio:



SDI FHD audio-video
hardisk recorder

Zgomotul produs de clachetă va fi captat de microfonul camerei și înregistrat pe disk-recorder, alături de video.

Fișierul înregistrat se deschide cu un editor video și se măsoară întârzierea între video și audio.

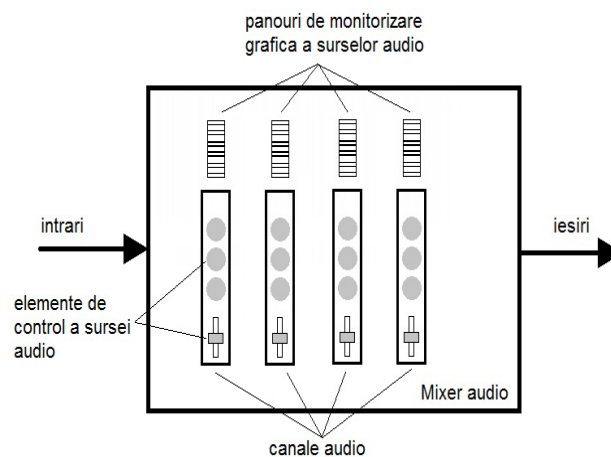


Pentru a avea o înregistrare audio-video sincronizată setăm audio delay 3 frame-uri:



7.5 Mixerul audio

Mixerul audio (se mai numește și consolă de mixare audio) este utilizat în camera de producție a studioului de televiziune și reprezintă principalul echipament din lanțul de semnal audio al unui studio de televiziune.

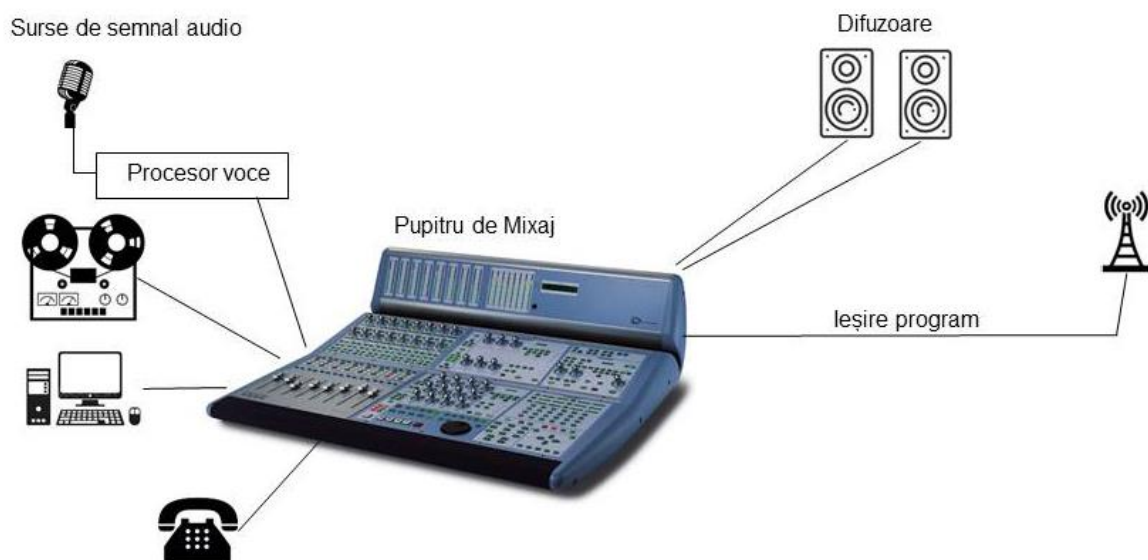


Mixer audio

Mixerul audio este un echipament care permite conectarea împreună a diferitelor surse de semnal audio din studioul de televiziune (surse audio), selectarea acestora în scopul distribuirii către diverse echipamente conectate la ieșirile mixerului, controlul parametrilor surselor audio sau mixarea, respectiv gruparea diferitelor surse audio pentru o mai ușoară manipulare a acestora.

Pe lângă facilitățile enumerate mai sus, mixerele audio realizează mai multe funcții, dintre care cele mai importante sunt:

- amplificarea semnalelor de nivel redus, cum ar fi cele generate la ieșirea microfoanelor,
- atenuarea semnalelor de nivel ridicat, cum ar fi cele generate de echipamentele de redare/înregistrare, sau de diferite instrumente muzicale,
- monitorizarea audio (în difuzoare și căști) și vizuală (VU-metre, peak-metre) a surselor audio,
- controlul panoramării fiecărei surse de sunet (reglajul poziției acesteia față de centrul imaginii sonore în cazul redării stereofonice),
- asigurarea alimentării microfoanelor cu condensator (furnizarea tensiunii de alimentare “fantomă”),
- comunicarea, în cadrul studioului, cu alți membri ai echipei care se află în alte încăperi,
- schimbul de semnale audio cu alte studiouri aflate la distanță.



Porturile mixerului audio

Porturile mixerului audio sunt reprezentate de bornele de conexiune ale acestuia cu echipamentele din lanțul de semnal audio. În funcție de direcția de transmisie a sursei audio, porturile mixerului audio se clasifică în:

- *intrări*: sursa audio este furnizată de la echipamentul audio spre mixerul audio,
- *ieșiri*: sursa audio este furnizată de la mixerul audio spre echipamentul audio.



Intrările mixerului audio

Mixerul audio este divizat în canale audio care preiau, fiecare, câte o sursă audio. Echipamentele conectate la intrările mixerului audio pot genera semnale analogice, semnale digitale, respectiv semnale audio monofonice (mono), respectiv stereofonice (stereo). Din acest motiv, mixerele audio dispun de canale mono sau stereo ale căror intrări suportă atât semnale analogice cât și semnale digitale.

Fiecare canal mono al mixerului audio conține un set de intrări care, în funcție de echipamentele care se pot conecta la intrările respective, se pot clasifica în mai multe **tipuri**:

- **intrări pentru microfoanele din studio**, identificate prin denumirea MIC.

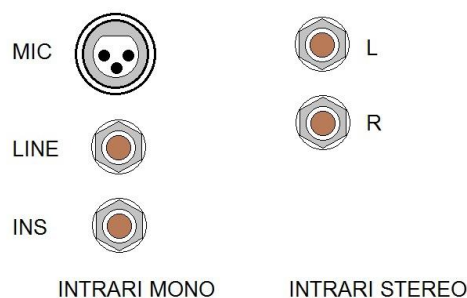
Microfoanele acustice generează, la ieșiri, un semnal electric de nivel redus și, din acest motiv, sursele audio furnizate la intrările MIC sunt amplificate. Totodată, la aceste intrări se pot conecta dispozitive DIB (Direct Injection Box), care sunt conectate la instrumentele muzicale electronice, în scopul captării sunetelor produse de instrumentul respectiv la o calitate superioară. Deoarece celelalte tipuri de intrări mono ale canalului audio nu amplifică semnalul aplicat pe intrările respective, este contraindicat ca microfoanele sau dispozitivele DIB din studioul de televiziune să se conecteze la alte tipuri de intrări decât intrările MIC. Dacă nu se ține cont de această indicație, sursele audio provenite de la microfoane sau dispozitivele DIB rămân la un nivel redus.

- **intrări LINE:** sunt destinate conectării echipamentelor audio care generează surse audio de nivel înalt cum ar fi: instrumente electronice, player/recorder audio, multitrack etc. Deoarece aceste echipamente generează surse audio de nivel înalt, intrările LINE nu amplifică sursele audio. Totodată, din aceeași cauză, dacă un echipament care generează o sursă audio de nivel înalt este conectat la o intrare de tipul MIC, atunci aceasta este distorsionată de către mixerul audio prin amplificarea sa.

- **intrări INSERT POINT:** fiecărui canal mono al mixerului audio îi este alocată câte o intrare de acest tip, prin intermediul căreia se pot insera în canalul respectiv, între preamplificatorul și egalizatorul canalului, diferite procesoare de semnal cum ar fi: echipamente de compresie/limitare (compresor/limiter), unități de generare a efectelor audio, respectiv egalizatoare grafice.

Canalele stereo dispun de o pereche de intrări, identificate prin denumirile L (Left) și R (Right), la care se conectează cablurile celor două canale stereo ale ieșirilor echipamentelor audio.

În figura de mai jos sunt prezentate porturile de intrare pentru canalele mono, respectiv stereo, situate pe panoul frontal al mixerului:



Porturile de intrare ale mixerului audio

Pe lângă intrările în canalele audio enumerate mai sus, mixerul audio mai dispune de intrări similare mono, respectiv stereo, și într-o secțiune specială a mixerului denumită MASTER CONTROL, destinată controlului global al surselor audio conectate la mixer.

Ieșirile mixerului audio

La ieșirile mixerului audio se conectează echipamente audio care permit înregistrarea surselor audio (recordere audio), procesarea acestora (unități de generare a efectelor, unități de compresie, echipamente de sincronizare audio-video), amplificarea acestora (amplificatoare de putere), monitorizarea lor audio (boxe audio, căști audio), transmiterea acestora (echipamente electronice de transmisie) sau intercomunicarea între membrii echipelor aflați în diverse camere ale studioului de televiziune (telefoane hibride).

Mixerul audio dispune de diverse **tipuri de ieșiri**, cum ar fi:

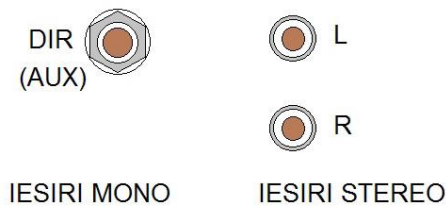
- **ieșiri directe (Direct Out)**: acestea sunt alocate câte una fiecărui canal și permit distribuirea directă a sursei audio a canalului respectiv către echipamentul de amplificare sau înregistrare sau către unitatea de generare a efectelor audio, dacă este necesar ca sursa audio respectivă să fie prelucrată independent de restul surselor audio, conectate la intrările mixerului audio,

- **ieșiri principale (Main Outputs)**: sunt ieșiri stereo, pe două canale (L, respectiv R), care furnizează direct sursele audio sau rezultatul mixării sau al procesării acestora, al echipamentelor audio care sunt conectate la ieșirile respective, în scopul înregistrării, sincronizării semnalelor video sau al transmiterii acestora,

- **ieșiri pentru monitorizare**: sunt plasate în secțiunea master a mixerului și sunt utilizate pentru monitorizarea audio (în căști audio sau boxe audio) în camera de producție a surselor audio sau pentru comunicații interne, între membrii echipei studioului de filmare aflați în camere diferite,

- **ieșiri auxiliare (AUX)**: destinate conectării boxelor audio de scenă pentru monitorizarea audio pe scenă sau pe platoul de filmare, respectiv al conectării unor procesoare de semnal.

În figura de mai jos sunt prezentate porturile de ieșire ale mixerului audio:



Porturile de ieșire ale mixerului audio.

Monitorizarea grafică a nivelului surselor audio

Sursele audio pot fi afectate de zgomot sau de distorsiuni, ambele cauze determinând deteriorarea calității surselor audio respective.

Zgomotele sunt semnale aleatoare care nu conțin informație utilă. Aceste zgomote se suprapun peste informația utilă, reprezentată de sursa audio, astfel încât rezultatul este de o informație încărcată de zgomote, iar informația utilă este perturbată. Din acest motiv este necesar ca zgomotul să fie eliminat din informația utilă, iar mixerul audio dispune de filtre special destinate acestui scop.

Pentru monitorizarea nivelului de zgomot prezent în semnalul util se definește un parametru specific denumit raportul semnal-zgomot, a cărui valoare indică de câte ori este mai mare nivelul informației utile față de nivelul zgomotului prezent în informația respectivă. Cu cât valoarea acestui parametru este mai mare, cu atât informația utilă este mai “curată”. În echipamentele audio profesionale, valoarea minim necesară a raportului semnal-zgomot este 55:1, adică nivelul informației utile este de 55 de ori mai mare decât cel al zgomotului.

Monitorizarea nivelului surselor audio este necesară pentru verificarea calității acestora. Un nivel prea redus micșorează valoarea raportului semnal-zgomot și, în consecință, zgomotul afectează puternic sursa audio respectivă. Un nivel prea mare generează distorsiuni în sursa audio respectivă. Din aceste motive, nivelul sursei audio trebuie încadrat într-un anumit domeniu de valori.

Mixerele audio dispun de o serie de blocuri electronice care permit măsurarea nivelului (intensității) sursei audio (sunetului). Aceste unități sunt alocate fiecărui canal audio

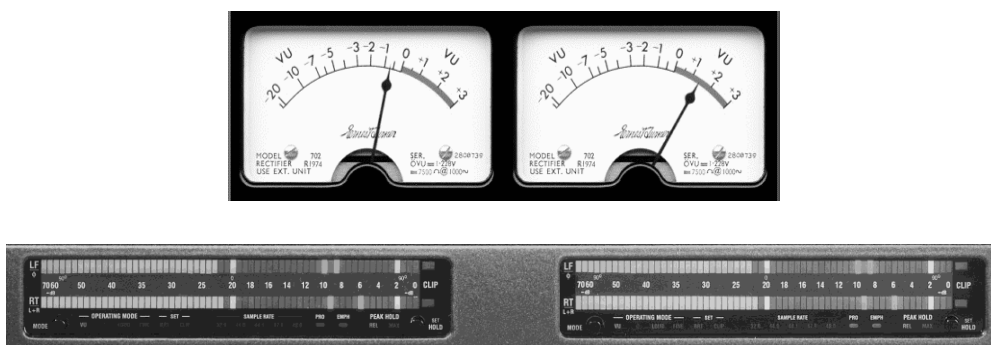
și se împart în două mari categorii, și anume: **Volum Unit-metre (VU-metre)**, respectiv **Peak Program-metre (PP-metre)**.

VU-metrul furnizează o măsură a intensității sunetului determinată ca valoare medie într-un interval de timp foarte scurt și este indicată sau prin intermediul led-urilor, sau pe un panou care include o scară de măsură logaritmică, exprimată în decibeli, în care valoarea numerică este indicată prin intermediul unui ac. În mod normal, nivelul sunetului indicat de către VU-metru trebuie să fie în intervalul de valori [-6dB, 0dB]. Pentru valori sub pragul -6dB, raportul semnal-zgomot al sursei audio devine prea mic, iar pentru valori mai mari de pragul 0dB, sursa audio devine distorsionată. Mixerul audio dispune de o funcție pentru controlul nivelului sursei audio, acționată prin intermediul unui potențiomtru denumit FADER.

PP-metrul furnizează valoarea instantanee a intensității sunetului. Acest instrument de măsură este necesar deoarece urechea umană nu poate percepe distorsiunile de foarte scurtă durată care afectează sursa audio, calitatea înregistrării sursei audio respective și poate pune în pericol integritatea blocurilor electronice ale mixerului.

În general, mixerele audio dispun de linii de led-uri care indică prin aprindere valoarea instantanee a intensității sunetului. Aceste led-uri sunt grupate în segmente de culori diferite pentru a furniza indicații vizuale despre regiunea în care se poate încadra intensitatea sunetului monitorizat.

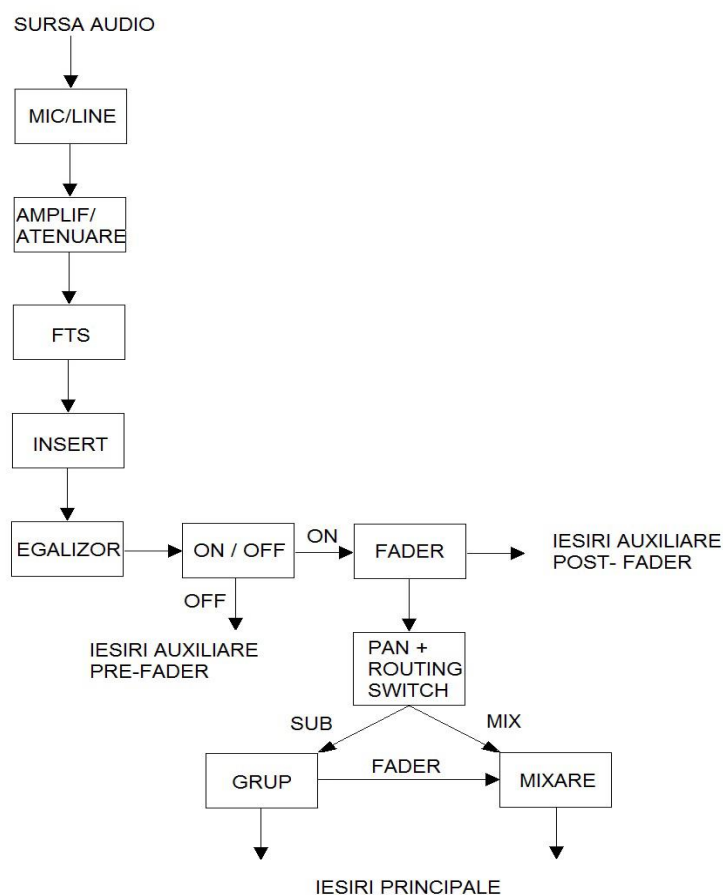
În imaginea de mai jos sunt prezentate panourile frontale ale unităților de monitorizare a nivelului sursei audio.



Unități de monitorizare grafică a nivelului sursei audio

Controlul funcțiilor mixerului audio

În desenul de mai jos este prezentată o schiță generică pentru traseul de semnal al unei surse audio în canalul unui mixer audio precum și principalele operații efectuate asupra acesteia. Traseul de semnal prezentat se poate modifica în funcție de aplicația vizată.

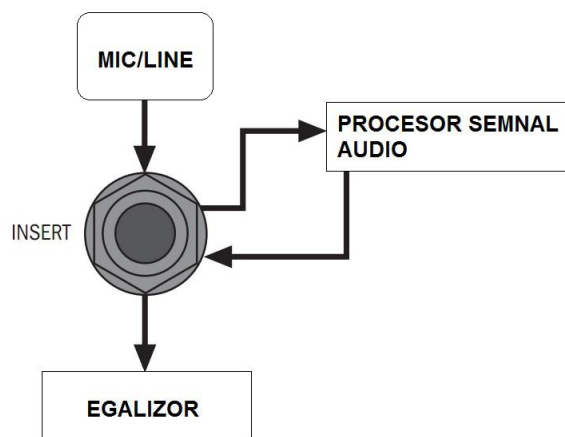


Traseul de semnal al unei surse audio în canalul mixerului audio

Sursa audio este furnizată canalului la intrarea MIC (microfon sau unitate DIB), respectiv LINE (echipamente de înregistrare/redare a semnalelor audio, instrumente electronice).

Într-o primă etapă, sursa audio este prelucrată prin intermediul unui bloc de preamplificare/atenuare și a unui bloc de filtrare. Funcția de preamplificare este utilizată pentru a amplifica sursa audio furnizată la intrarea MIC iar funcția de atenuare este utilizată pentru atenuarea nivelului sursei audio furnizată pe intrarea LINE. Blocul de filtrare funcționează ca un filtru care trece sus și este utilizat pentru eliminarea zgomotelor de natură acustică (zgomote de scenă), eliminarea zgomotelor "hum" de joasă frecvență sau pentru eliminarea armonicilor de joasă frecvență din voce.

Sursa audio astfel prelucrată este furnizată blocului de inserție sau poate fi furnizată la o ieșire pentru monitorizarea audio a acesteia, în cazul în care se activează, prin intermediul unui comutator, funcția PFL (Pre Fade Listen), utilă pentru reglajul corect al nivelului sursei audio furnizată la intrarea mixerului audio. La nivelul blocului de inserție, prin intermediul intrărilor INSERT POINT se pot introduce procesoare de semnal în canal. În acest caz, sursa audio prelucrată (amplificată sau atenuată, respectiv filtrată) este furnizată procesorului de semnal care procesează sursa respectivă (realizează funcții de compresie/limitare asupra acesteia). Rezultatul generat de către procesorul de semnal este reintrodus în canalul audio al mixerului, tot la nivelul blocului de inserție.



Inserarea unui procesor audio extern în canalul mixerului audio

În continuare, sursa audio este furnizată egalizatorului parametric al canalului mixerului audio. La nivelul acestui bloc, armonicile sursei audio pot fi amplificate sau atenuate.

Lanțul de blocuri utilizate pentru prelucrarea sursei audio se termină la ieșirea blocului de egalizare. În continuare, sursa audio prelucrată poate fi introdusă în blocul de mixare sau nu, în funcție de starea unui comutator ON/OFF. În cazul în care acest comutator este pe poziția ON, canalul audio respectiv este deschis, iar sursa audio prelucrată este introdusă în blocul de mixare în care poate să fie mixată ulterior sau grupată cu sursele audio ale altor canale și, în final, e furnizată la ieșiri. În cazul în care comutatorul este pe poziția OFF, canalul respectiv este închis, iar sursa audio a canalului este izolată de restul lanțului de blocuri ale traseului de semnal, nemaiputând fi furnizată la ieșirile mixerului audio.

În cazul în care canalul este deschis, sursa audio prelucrată este furnizată în continuare atât unității de mixare a surselor audio, cât și ieșirilor auxiliare pre-fader ale mixerului. Deoarece semnalele furnizate pe ieșirile auxiliare pre-fader nu sunt controlate de funcțiile unității de mixare, aceste ieșiri sunt utilizate, în general, când este necesară monitorizarea surselor audio generate pe scenă sau pe platoul de filmare. Monitorizarea audio se realizează prin intermediul unui amplificator de putere (conectat la ieșirile mixerului audio) și a unei boxe audio plasată pe scena respectivă.

Principalul instrument de control al procesului de mixare/grupare a surselor audio este reprezentat de către un potențiomtru, denumit FADER, care corespunde fiecărui canal. Nivelul sursei audio a canalului considerat este controlat (amplificat sau atenuat) prin intermediul acestui potențiomtru.

După reglarea nivelului sursei audio în unitatea de mixare, sursa audio este trimisă către secțiunea de blocuri care controlează mixarea/gruparea surselor audio, respectiv către ieșirile auxiliare post-fader destinate, în general, conectării procesoarelor de semnal cum ar fi: unități de întârziere sau unități reverb (pentru generarea reverberațiilor acustice).

Primele elemente din lanțul de blocuri care controlează mixarea/gruparea surselor audio, care sunt acționate în pereche, sunt un potențiomtru, denumit în mod generic PAN, respectiv comutatorul de rutare a surselor audio (ROUTING SWITCH), care are două poziții distincte: MIX, respectiv SUB.

Modul în care sunt distribuite sursele audio ale canalelor, precum și rolul potențiometrului PAN, depind de poziția în care este acționat comutatorul de rutare a surselor audio.

Astfel, dacă acesta este acționat pe poziția MIX, mixerul audio realizează funcția de mixare a surselor audio. Sursele audio ale canalelor sunt trimise către blocul de mixare unde sunt mixate, iar rezultatul obținut este furnizat la ieșirile principale ale mixerului. În acest caz, potențiometrul PAN controlează modul în care este trimis semnalul audio rezultat pe cele două canale stereo (L, respectiv R).

În cazul în care comutatorul de rutare al surselor audio este acționat pe poziția SUB, mixerul audio realizează funcția de grupare a surselor audio. Această funcție este utilă dacă se intenționează gruparea unor surse audio de același tip (de exemplu, sursele audio ale unui grup de microfoane care captează semnalul generat de același instrument muzical), în scopul controlului nivelului acestora, în blocul de mixare prin intermediul unui potențiometru FADER unic. În acest caz, potențiometrul PAN controlează modul în care este distribuită sursa audio de pe canalul respectiv (setează grupul din care aceasta face parte). În continuare, grupul de surse audio este trimis fie către blocul de mixare, fie direct la ieșirile principale ale mixerului audio.

Reglaje specifice

Reglajul nivelului sursei audio

Reglajul nivelului sursei audio se realizează atât la intrarea mixerului audio (a echipamentului), cât și la intrarea în blocul de mixare al mixerului audio.

La intrarea mixerului, reglajul nivelului sursei audio este necesar pentru aducerea nivelului sursei audio generate de către echipamentul conectat la intrarea respectivă, într-un domeniu de valori corect, care elimină zgomotele electronice sau evită distorsionarea sursei audio, astfel încât aceasta să atingă un optim din punct de vedere al calității. Acest reglaj se realizează parcurgând următorii pași:

1. se activează funcția PFL: astfel, sursa audio devine disponibilă la ieșirea de monitorizare;

2. se reglează valoarea amplificării sau a atenuării blocului de amplificare/atenuare, prin acționarea unui comutator denumit în general SENS sau GAIN, urmărindu-se indicațiile

liniei de led-uri a canalului sursei audio reglate. În general, reglajul realizat este considerat corect în cazul în care se aprinde grupul de led-uri galbene, dar, pentru evitarea erorilor, se recomandă consultarea documentației mixerului audio utilizat;

3. se dezactivează funcția PFL.

Acest reglaj este necesar să fie efectuat pentru toate canalele mixerului la care există o sursă audio.

Reglajul nivelului sursei audio la intrarea blocului de mixare se realizează prin intermediul potențiometrului FADER, care este de tip logaritmic. Din acest motiv, controlul optim al nivelului sursei audio este realizat în domeniul de valori din vecinătatea valorii zero, unde controlul devine liniar. În cazul în care potențiometrul este acționat în vecinătatea poziției inferioare, unde reglajul este puternic neliniar, nivelul sursei audio poate varia mult chiar și pentru curse scurte ale cursorului potențiometrului FADER.

Totodată, în reglajul nivelului sursei audio, este necesar să se țină cont de faptul că valoarea acestuia este controlată atât din potențiometrul GAIN (SENS), cât și din potențiometrul FADER.

Reglajul tonalității sursei audio

Reglajul tonalității sursei audio este realizat prin intermediul egalizatorului parametric, cu un rol atât de natură corectivă, cât și un rol de natură creativă. Astfel, în primul caz, egalizatorul este utilizat pentru compensarea imperfecțiunilor acustice ale camerei (de exemplu, ale platoului de filmare sau ale unei săli de concert), pentru compensarea imperfecțiunilor generate de captarea sunetelor prin intermediul microfoanelor sau pentru compensarea imperfecțiunilor de redare a surselor audio, generate de parametrii specifici echipamentelor de monitorizare audio (boxe audio).

Egalizatorul poate fi utilizat și în scop creativ, prin controlul amplitudinii armonicilor sursei audio, în scopul creșterii calității acesteia. De exemplu, vocea unui artist vocal, care performează într-un studio de înregistrare, poate fi ridicată calitativ prin amplificarea unor armonici ale vocii acestuia și atenuarea altora.

Egalizatorul este cu atât mai performant cu cât conține mai multe benzi de frecvență. Pentru domeniile extreme de frecvență și anume domeniul frecvențelor joase, respectiv domeniul frecvențelor înalte, reglajul egalizatorului se realizează prin intermediul unui potențiometru, care, în funcție de poziția cursorului său, amplifică, respectiv atenuează câștigul filtrului utilizat în banda de frecvență respectivă.

Pentru domeniile medii de frecvență, egalizatorul dispune de două reglaje independente, realizate prin intermediul a două potențiometre. Prin intermediul unui potențiometru se poate regla frecvența centrală a filtrului într-un anumit domeniu de valori, iar prin intermediul celui de-al doilea potențiometru se poate regla valoarea câștigului în banda de frecvență setată.

Introducerea unității de generare a efectelor audio speciale într-un canal audio

Unitățile de generare a efectelor audio speciale au drept scop crearea unei atmosfere aparte, prin mixarea unei surse audio cu diverse efecte audio speciale.

Principalele **efecte audio speciale** sunt:

- **reverberațiile**: datorate reflexiilor repetate ale undelor sonore în contact cu diverse obiecte,

- **întârzierile**: o sursă audio este întârziată și mixată cu ea însăși, obținându-se în acest mod, o sursă audio dublată,

- **ecoul**: sursa audio se aude în ecou prin introducerea unei întârzieri,

- **pitch shifter-ul**: un efect audio care permite modificarea înălțimii sunetului cu până la o octavă în oricare direcție; prin acest efect, un singur instrument muzical poate fi făcut să sune ca mai multe instrumente,

- **efectele de cor și flanging**: sunt efecte obținute prin întârzieri și modulații ale intensității sunetului care induc senzația multiplicării surselor audio.

Introducerea unei unități de generare a efectelor audio într-un canal al mixerului presupune utilizarea unui canal mono la care se aplică sursa audio originală și a unui canal

stereo la care se furnizează rezultatul mixării sursei audio originale cu efectele audio speciale, unitatea de generare a efectelor audio speciale fiind inserată între aceste canale. Sursa audio care corespunde canalului mono poartă denumirea de **sursă dry (sursă uscată)**, iar sursa audio care se aplică la intrarea canalului stereo, care conține mixate sursa dry și efectele audio se numește **sursă wet (sursă umedă)**.

Realizarea unui astfel de lanț audio, care se mai numește buclă pentru efecte (effect loop), presupune parcurgerea următoarelor etape:

1. se conectează intrările unității de generare a efectelor la ieșirea auxiliară post fader (AUX-POST) a canalului mono,

2. se conectează ieșirile unității de generare a efectelor la intrările L, respectiv R, care corespund canalului stereo,

3. în continuare, în canalul mono se realizează următoarele **reglaje**:

- se activează funcția de monitorizare a sursei audio furnizate la ieșirea auxiliară post fader; funcția respectivă se activează prin intermediul unui comutator identificat sub denumirea AFL, corespunzător ieșirii auxiliare post fader la care este conectată unitatea de generare a efectelor audio speciale,

- se reglează potențiometrul care controlează nivelul sursei audio furnizate pe ieșirea auxiliară post fader, identificat prin denumirea AUX POST, la indicația 0 de pe scara metrică,

- în unitatea de generare a efectelor audio speciale, se reglează la 0 nivelul sursei audio la intrarea acesteia; după ultimile două reglaje, nivelul sursei audio se poate monitoriza pe linia de led-uri plasată în secțiunea reglajelor pentru ieșirile auxiliare, de pe panoul frontal al mixerului,

- se dezactivează funcția AFL,

- se activează funcția PFL a canalului stereo,

- se reglează la 0 valoarea câștigului blocului de amplificare/atenuare al canalului stereo, prin acționarea potențiometrului SENS (sau GAIN) alocat acestui canal,

- se dezactivează funcția PFL a canalului stereo; după aceste reglaje, sursa audio inițială, aplicată pe canalul mono, este mixată cu efectele generate de unitatea de generare a efectelor audio speciale,

4. în final, în canalul stereo se reglează potențiometrul care controlează nivelul sursei audio furnizată pe ieșirea auxiliară post fader, identificat prin denumirea AUX POST, la valoarea minimă, pentru anularea reacției în lanțul audio astfel format.

Introducerea procesoarelor de semnal într-un canal audio

Procesoarele de semnal au drept scop modificarea parametrilor semnalului care constituie sursa audio, a semnalelor care compun un grup de surse audio sau a unui semnal audio obținut prin mixarea mai multor semnale.

Principalele **tipuri de procesoare de semnal** sunt:

- **egalizatoare grafice:** echipamente audio compuse din filtre de tensiune care divizează spectrul audio în benzi de frecvență adiacente care permit amplificarea, respectiv atenuarea armonicilor din spectrul surselor audio; controlul amplitudinii armonicilor se realizează prin intermediul unui comutator, alocat fiecărei benzi de frecvență;

- **egalizatori parametrici:** similari celor din mixerul audio, dar care permit un control mai amplu al parametrilor benzii de frecvență (lățimea benzii, valoarea mediană a benzii etc.);

- **porți de semnal (gates):** au rolul de a bloca trecerea unei surse audio atunci când un parametru al acesteia (de exemplu nivelul) scade sub o anumită valoare de prag, stabilită de utilizator;

- **expandoare de semnal:** au rolul de a compensa sursele audio ale căror parametri scad sub anumite valori de prag, cum ar fi de exemplu semnalele a căror amplitudine scade sub o anumită valoare dată; compensarea se realizează prin intermediul creșterii automate a câștigului unui bloc de amplificare, atunci când nivelul surselor scade sub valoarea pragului setat;

- **compresoare/limitatoare de semnal**: au rolul de a compensa sursele audio ale căror parametri cresc peste un anumit prag cum ar fi, de exemplu, semnalele a căror amplitudine crește peste o anumită valoare dată; compensarea se realizează prin intermediul scăderii automate (compresie) a câștigului unui bloc de amplificare, atunci când nivelul surselor crește peste valoarea pragului setat. În cazul în care compresia semnalului este mare, semnalul audio nu mai depășește pragul maxim admis, caz în care procesorul de semnal se comportă ca un limitator.

Introducerea unui procesor de semnal într-un canal al mixerului audio se realizează prin parcurgerea următoarelor etape:

1. se conectează intrările procesorului de semnal la intrarea INSERT POINT a canalului mono,
2. la nivelul elementelor de control ale procesorului de semnal, se setează o valoare unitară pentru câștig, pentru a evita amplificarea sursei audio în procesorul respectiv,
3. la nivelul elementelor de control ale procesorului de semnal, se setează funcțiile de procesare ale sursei audio,
4. deoarece introducerea unui procesor de semnal într-un canal audio poate modifica nivelul sursei audio, dacă este necesar, acesta se reajustează prin intermediul FADER-ului canalului mono al mixerului.

Activitate de învățare:

Tipul activității: Bile

Sugestii

Elevii vor lucra individual sau în perechi la calculatoarele din laboratorul media.

Sarcina de lucru

Scrieți un eseu de minim 30 rânduri având ca temă studioul tv și realizați un film de prezentare a studioului tv cu durata de 60 secunde.

Alte sugestii și recomandări



Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.

7.6 Cabluri de semnal

Cablurile electrice de telecomunicații reprezintă medii de transmisie destinate transmiterii informației, reprezentate prin intermediul semnalelor electrice, între două puncte aflate la distanță. Cablurile electrice sunt realizate pe baza unui material conductor (cupru, aur, argint) izolat de mediul exterior prin intermediul unor straturi realizate din materiale diferite, care au drept scop protecția atât a materialului conductor cât și a informației transmise prin intermediul acestuia, de factorii perturbatori din mediul extern.

Modul în care se utilizează cablurile electrice de telecomunicații pentru conectarea echipamentelor folosite într-un studio de televiziune depinde de proprietățile electrice ale acestora, care sunt descrise prin intermediul unui **set de parametri**, dintre care cei mai importanți sunt:

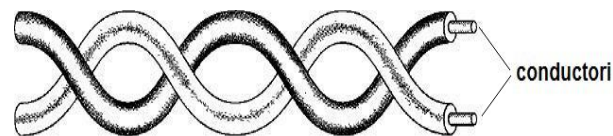
- **impedanța caracteristică:** se măsoară în ohmi; pentru evitarea pierderilor de semnal care pot să apară la intrările echipamentelor, este necesar ca impedanța de intrare a echipamentului să fie mult mai mare decât impedanța caracteristică a cablului;
- **pierderile caracteristice:** se măsoară în dB/100m (pierderi în decibeli la 100 metri) și descriu pierderile de semnal care apar la transmisia acestuia de-a lungul cablului;
- **frecvența de tăiere:** exprimată în hertzi, furnizează o măsură a lățimii de bandă a cablului respectiv, în care semnalele pot să treacă fără a fi atenuate.

Tipuri de cabluri electrice de telecomunicații

În studioul de televiziune se utilizează, în principal, următoarele tipuri de cabluri electrice: ***cabluri cu fire răsucite (twisted pair cables), cabluri coaxiale, respectiv cabluri HDMI.***

Cablurile cu fire răsucite (twisted pair cables)

Așa cum se prezintă în figura de mai jos, aceste cabluri sunt compuse dintr-o pereche de fire izolate și răsucite, utilizate atât pentru transmiterea semnalelor analogice, cât și a celor digitale. Modul răsucit în care sunt dispuse aceste cabluri determină reducerea fenomenului de diafonie, remarcat în cazul utilizării mai multor canale de transmisie, fenomen caracterizat prin afectarea informației transmise pe un canal de transmitere a semnalelor pe canalele învecinate.

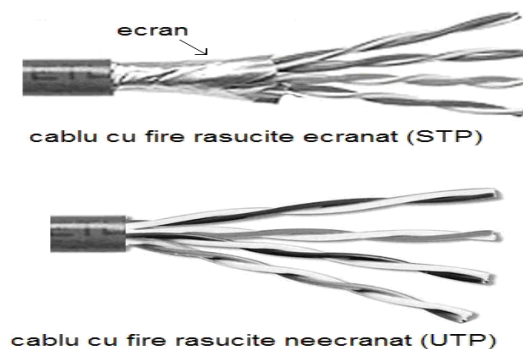


Modul în care sunt dispuse firele în cablurile cu fire răsucite.

De asemenea, acest tip de cablu este adecvat transmiterii diferențiale a semnalelor, mod care reduce semnificativ, în punctul de recepție al informațiilor, efectul zgomotelor electrice suprapuse în mod uzual peste informația utilă.

Cablurile cu fire răsucite sunt de două tipuri, structura acestora fiind prezentată în figura de mai jos:

- *cabluri ecranate*, denumite și cabluri STP (*Shielded Twisted Pair*),
- *cabluri neecranate*, denumite și cabluri UTP (*Unshielded Twisted Pair*).



Structura cablurilor cu fire răsucite

În funcție de parametrii acestora, cablurile cu fire răsucite sunt clasificate în diverse categorii. În studiourile de televiziune se utilizează, cu precădere, cablurile cu fire răsucite din categoria 5, denumite CAT5, utilizate pentru transmiterea semnalelor audio, fie în format

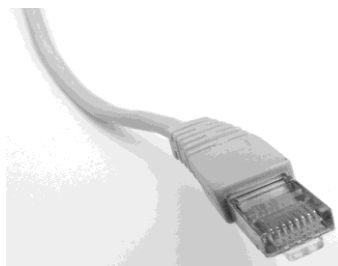
analogic, fie în format digital, caz în care este utilizat standardul de transmisie AES/EBU (*Audio Engineering Society/European Broadcasting Union*).

Valoarea impedanței caracteristice pentru cablul cu fire răsucite depinde de parametrii constructivi ai acestuia. Valoarea uzuală pentru impedanța caracteristică a cablului cu fire răsucite CAT5 este de 100 ohmi, dar în cazul în care cablurile cu fire răsucite sunt utilizate pentru transmiterea semnalelor audio în format digital în standardul AES/EBU, atunci impedanța caracteristică a acestora este de 110 ohmi.



Conectorul XLR

Conectarea cablurilor cu fire răsucite este realizată prin intermediul unor conectoare speciale, în funcție de aplicație. În cazul microfoanelor, acestea sunt conectate la echipamentele audio (mixerul audio) prin intermediul conectorului identificat sub denumirea de conector XLR, prezentat mai sus.

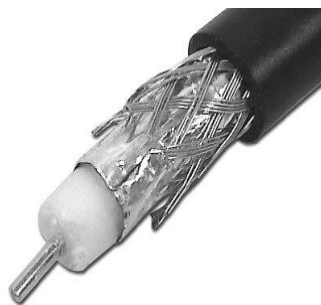


Conectorul modular RJ45

În cazul interconectării echipamentelor audio este utilizat un conector modular special, pe 8 fire, denumit conector 8P8C, dar cunoscut sub denumirea de “conector RJ45”.

Cabluri coaxiale

Sunt cabluri electrice utilizate atât pentru transmiterea semnalelor video, cât și a celor audio, a căror structură este realizată dintr-un material conductor învelit într-un material izolator, ansamblu ecranat prin intermediul unei trese metalice, așa cum este prezentat în figura de mai jos.



Cablul coaxial

Valorile uzuale pentru impedanța caracteristică a cablurilor coaxiale utilizate în majoritatea aplicațiilor sunt cuprinse în intervalul de valori 50÷75 ohmi, iar pentru cablurile utilizate în studioul de televiziune, valoarea este de 75 ohmi.

În studioul de televiziune, conectorii utilizați pentru cablurile coaxiale sunt următorii:

- conector TS sau TRS, utilizat pentru semnale a căror frecvență este mai mică de 100 kilohertzi; în studioul de televiziune acești conectori sunt utilizați pentru conectarea telefoanelor hibride utilizate pentru intercomunicarea între membrii echipei studioului de televiziune;



Conectoare de tip TS

- conector RCA, utilizat pentru semnale a căror frecvență nu depășește 10 megaherți; în studioul de televiziune acești conectori sunt utilizați în conexiunile necesare transmiterii semnalelor audio și a semnalelor video compuse și au culori diferite, în funcție

de tipul semnalului. Astfel, pentru semnalul video compus este utilizată culoarea galbenă, iar pentru semnalul audio se utilizează doi conectori (două cabluri), de culoare albă, respectiv roșie. În cazul în care semnalul audio este stereo, pe cele două cabluri sunt transmise cele două canale audio, cel stâng pe cablul al cărui conector este de culoare albă, iar cel drept pe cablul al cărui conector este de culoare roșie.



Conectoarele de tip RCA utilizate pentru conexiunile semnalelor audio și video compuse

- conector F, utilizat pentru semnale a căror frecvență este în gama de valori 250MHz÷1GHz, destinat cu precădere distribuirii semnalelor video în studioul de televiziune.



Conectorul de tip F

Cablurile HDMI

Sunt cabluri destinate transmiterii semnalelor audio, respectiv video, reprezentate în format digital, conform protocolului de comunicații HDMI (High-Definition Multimedia Interface). Un singur cablu HDMI permite transmiterea informației video în variantă necomprimată al oricărui format de televiziune (inclusiv în format HD – High Definition), respectiv pune la dispoziție 8 canale pentru transmiterea informației audio în format comprimat sau necomprimat.

De-a lungul timpului s-au dezvoltat mai multe versiuni pentru cablurile HDMI, care permit transmiterea biților de informație la frecvențe ale semnalului de ceas de până la 165MHz. Cele mai recente, anume versiunile 1.3, respectiv 1.4, permit transmiterea biților de informație la frecvențe ale semnalului de ceas de până la 340MHz.



Conector HDMI

Conectorii utilizați pentru conexiunile cablurilor HDMI depind de versiunea utilizată. Pentru versiunile mai vechi se utilizează conectori de tip A, respectiv B, iar pentru versiunile mai recente se utilizează conectori de tip C, pentru versiunea 1.3, respectiv conectori de tip D, pentru versiunea 1.4.

Deoarece în studioul de televiziune informațiile sunt transmise atât prin intermediul semnalelor audio cât și al semnalelor video, tipul echipamentelor utilizate pentru distribuirea semnalelor depinde de tipul informației transmise. Principalele tipuri de echipamente de distribuire a semnalelor audio-video sunt:

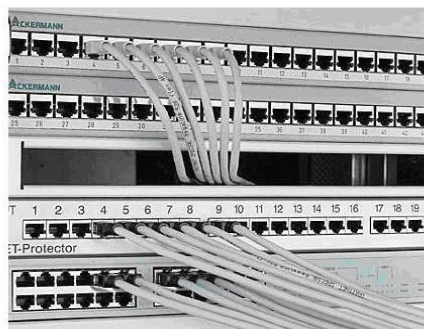
- panouri Patch Panel,
- matrici de rutare a semnalelor,
- amplificatoare de distribuție.

Panourile Patch Panel

Rolul panourilor *Patch Panel* este de a permite modificarea rapidă a căii semnalelor rutate într-un sistem de distribuire a semnalelor, respectiv de a permite monitorizarea semnalelor în diferite puncte din sistemul de distribuire a acestora.

Un panou Patch Panel conține un set de conexiuni speciale pentru cabluri de diferite tipuri. Modificarea căii semnalelor este realizată manual de către operator, prin realizarea de conexiuni pe panoul frontal al echipamentului, prin intermediul unor cabluri de conexiune scurte, denumite patch cable, introduse între un conector legat la o sursă și un conector legat la o destinație.

Partea din spate a panoului conține un set de legături la cabluri lungi și permanente. În figura de mai jos se prezintă partea frontală a unui panou Patch Panel în care sunt realizate diverse conexiuni prin intermediul cablurilor de conexiune.



Partea frontală a unui panou Patch Panel

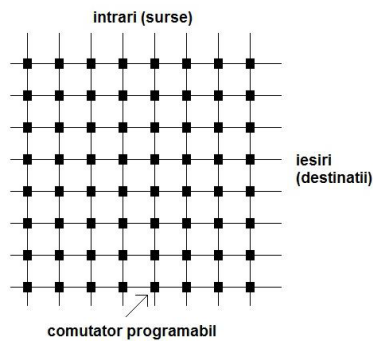
Matrici de rutare a semnalelor

Matricile de rutare a semnalelor reprezintă echivalentul electronic al panourilor Patch Panel, rolul matricilor de rutare a semnalelor fiind similar cu cel al panourilor Patch Panel. Din acest motiv, în cadrul studiourilor de televiziune, care necesită echipamente mai complexe pentru rutarea semnalelor, matricile de rutare înlocuiesc panourile Patch Panel în sistemul de distribuire a semnalelor.

Matricile de rutare a semnalelor permit distribuirea atât a semnalelor audio cât și video, reprezentate atât în format analogic, cât și digital.

Intrările în matricile de rutare a semnalelor pot fi conectate la surse multiple și permit rutarea unei intrări spre una sau mai multe destinații. Fiecare ieșire a matricii de rutare a semnalelor poate fi conectată simultan la una sau mai multe intrări. Astfel, matricea de rutare a semnalelor permite conectarea unor surse multiple la aceeași destinație. Această caracteristică poate fi exploatată pentru extinderea capacității de intrare a mixerelor audio

sau a switcherelor video, prin distribuirea surselor multiple prin intermediul matricii de rutare către o singură intrare a mixerului audio sau a switcherului video.

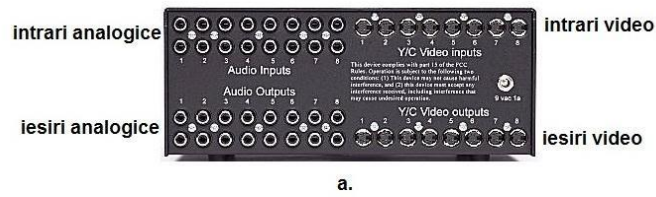


Structura internă a unei matrici de rutare a semnalelor

Structura internă a acestui echipament este matricială, de exemplu cu intrările furnizate pe coloane și ieșirile furnizate pe linii. La fiecare punct de intersecție a unei linii cu o coloană sunt dispuse comutatoare programabile care, în funcție de stare, controlează conexiunea dintre o intrare și o ieșire.

Matricile de rutare a semnalelor pot funcționa în **trei moduri distincte**:

- **modul A/V** (*Audio Follow Video*) în care sursa audio este rutată împreună cu sursa video,
- **modul video**, în care sunt rutate numai semnalele video,
- **modul audio**, în care sunt rutate numai semnalele audio. Conexiunile dintre intrările și ieșirile matricii sunt setate prin intermediul unor comutatoare programabile.



a.



b.

Matricea de rutare SV88 (Sign Video)

Matricea de rutare a semnalelor de dimensiune 8x8 (8 intrări, 8 ieșiri) SV88 S - *Video Routing Switcher*, produsă de firma *Sign Video*. În figura de mai sus se prezintă panoul din spatele matricii de rutare semnalelor, pe care se observă porturile de intrare, respectiv de ieșire pentru semnalele audio, respectiv video. Funcționarea matricii de rutare este controlată prin intermediul comutatoarelor de pe panoul frontal al echipamentului. Modul de lucru al matricii de rutare este setat prin intermediul comutatorului MODE, iar sursa (intrarea), respectiv destinația (ieșirea) sunt stabilite din setul de comutatoare din secțiunile FROM, respectiv TO.

Amplificatoare de distribuire a semnalelor

Deoarece semnalele audio-video transmise prin cabluri pe distanțe mai mari sunt întotdeauna atenuate din cauza pierderilor prin cablurile electrice, chiar dacă acestea sunt foarte bine ecranate, este necesar ca, în sistemul de distribuire a semnalelor, să fie introduse puncte de amplificare a semnalelor transmise, care să compenseze pierderile de semnal înregistrate. Aceste puncte de amplificare sunt realizate prin introducerea unor amplificatoare de distribuție.

În funcție de tipul sursei de intrare, amplificatoarele de distribuție pot fi *amplificatoare audio*, respectiv *amplificatoare video*. Cele două tipuri de amplificatoare operează în domenii de frecvență diferite, dar caracteristicile acestora sunt similare.

Amplificatoarele de distribuție permit reglarea factorului de amplificare în scopul compensării pierderilor de semnal suferite la transmiterea acestora prin cablurile electrice. Pe lângă rolul de amplificare, amplificatoarele de distribuție preiau semnalul de intrare și îl distribuie simultan spre mai multe destinații. Semnalele de ieșire sunt identice și sunt furnizate spre diverse destinații pe trasee de semnal diferite. Furnizarea semnalelor spre diverse destinații este realizată pe ieșiri izolate unele de altele, astfel încât, eventualele probleme tehnice care pot să apară pe un anumit traseu de semnal (de exemplu un scurtcircuit accidental) nu vor afecta transmiterea semnalelor spre alte destinații.

O altă caracteristică a amplificatoarelor de distribuție este raportul semnal-zgomot mare, care contribuie la reducerea semnificativă a influenței zgomotelor electrice suprapuse peste semnalele audio, respective video. De asemenea, amplificatoarele de distribuție care dispun de intrări diferențiale au un factor de rejecție a semnalelor de mod comun de valoare foarte mare.

Amplificatoarele de distribuție au o impedanță de intrare foarte mare, respectiv o impedanță de ieșire foarte mică, pentru evitarea pierderilor de semnal la borne.



Activitate de învățare

Tipul activității: Problematizarea

Sugestii

Se împart elevii în grupe de maxim 5 persoane.

Sarcina de lucru

Fiecare grupă va primi două seturi de fișe, un set conținând tipuri de cabluri folosite în studioul tv și un set conținând tipuri de conectori utilizați .

Elevii din fiecare grupă vor citi definițiile și vor colabora la potrivirea acestora, astfel încât, la fiecare termen să corespundă definiția. Timp: 15 minute.

Fiecare grupă va monta un cablu de semnal audio sau video folosind diferite tipuri de conectori.

După finalizarea activității, fiecare grupă va prezenta o parte din definiții iar celelalte vor confirma sau infirma rezultatele, precizând răspunsurile corecte.

Această parte a activității se va realiza în 5 minute.

7.7 Purtători magnetici și numerici de sunet și imagine

Principalele straturi care formează o bandă sau un disc magnetic sunt:

- substratul, care are rol antistatic, este realizat dintr-un material conductor.
- suportul benzii magnetice.
- stratul magnetic, care este purtătorul înregistrării, este format dintr-o pulbere magnetică.

Película de bază (suportul) este realizată din **mylar**, un material care asigură cerințele de rezistență la întindere și elasticitate ale benzii. Acest suport are o grosime cuprinsă între 20-40 μm .

Pulberea magnetică are o grosime de 10-15 μm și este realizată din oxid de fier (Fe_2O_2). Pulberea este formată din particule circulare, cu un diametrul sub o zecime de microni și cu lungimi de 0,6-1 microni. Forma circulară a fost aleasă deoarece față de particulele sferice asigură menținerea mai bună a magnetizării în condiții de șoc mecanic sau termic. Calitatea înregistrării depinde direct de modul în care este preparată pulberea magnetică, de impuritățile introduse deliberat sau accidental în structura sa, de dimensiunea și forma particulelor. Consistența pulberii este asigurată cu ajutorul unui clei, care are și rolul de a menține distanța între particule, astfel încât ele să rămână dispersate în volumul stratului magnetic. Când este uscat, cleiul nu trebuie să adere la substratul benzii chiar în condițiile unor temperaturi ridicate de stocare, pentru a permite înfășurarea benzii.

Norme tehnice privind purtătorii de sunet

Suportul benzilor magnetice trebuie să fie neinflamabil.

Grosimea suportului, în funcție de materialul din care este fabricat și de viteza de înregistrare, are următoarele dimensiuni:

- 7-13 micrometri pentru banda cu lățimea de 3,81 mm;
- 15-24 micrometri pentru banda cu lățimea de 6,25 mm;
- 75 micrometri pentru benzile cu suport de poliester de 120-135 micrometri.

Proprietățile electroacustice ale purtătorului de sunet

Sensibilitatea benzii, care se determină ca valoare relativă, este un raport între intensitatea electromotoare indusă în înfășurarea capului de redare de banda măsurată și tensiunea indusă de banda etalon. Sensibilitatea benzilor moderne variază cu $0,05 \pm 0,03\text{dB}$ de-a lungul unei benzi și cu aproximativ 1dB între benzi.

Caracteristica de frecvență este curba care arată variația amplitudinii tensiunilor reproduse de capul de redare, în funcție de frecvența semnalului de audio-frecvență înregistrat.

Purtători magnetici ai imaginii

Cel mai răspândit purtător al imaginii magnetice este banda magnetică video. Pulberile magnetice ale benzilor, utilizate la înregistrarea imaginilor, au proprietăți magnetice ridicate (forță coercitivă și inducție magnetică ridicate, permeabilitate mică, raport mare între valoarea forței coercitive și inducția remanentă, cu un punct de saturație ridicat).

Benzile magnetice au o grosime de 30-37 μ m, din care stratul activ are 5-12 μ m, iar suportul cca. 25 μ m.

Purtători de informații audio numerice

Caseta DCC (Digital Compact Cassette) este un sistem evoluat al sistemului audio cu casetă compactă analogică CC. În scopul păstrării compatibilității, la noul tip de casetă s-au păstrat:

- lățimea benzii 3,78 mm;
- viteza de deplasare a benzii 8,76 mm/s;
- dimensiunile casetei.

Caseta DAT este folosită de sistemul DAT (Digital Audio Tape) de înregistrare audio numerică. Produsul prezintă multiple avantaje față de compact caseta CC:

- permite înregistrarea numerică pe trei canale cu o cuantizare de 16 biți;
- are capacitate mare de stocare a datelor (aproximativ 1,3 Gocteți pe o bandă de 2 ore);

- este o bandă cu o granulație fină.

Activitate de învățare

Tipul activității: Bile

Sugestii

Elevii vor lucra individual sau se pot organiza în grupe mici (2 – 3 elevi).

Sarcina de lucru:

Pornind de la informațiile privind structura și proprietățile purtătorilor magnetici de imagine și sunet se va comunica noua temă ”Proprietăți magnetice și electroacustice ale purtătorilor de informație audio numerice”. Grupele de elevi formulează câte o părere despre această temă, apoi se discută în plen.

Plecând de la aceste concluzii, se formulează o altă idee, privind utilizarea diferitelor tipuri de purtători de sunet, pentru care se repetă procedeul. Se poate merge pe mai multe niveluri până se obțin cât mai multe informații despre această temă.

Alte sugestii și recomandări:

Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.

7.8 Discuri magneto-optice

CD

Discurile optice video au informația înregistrată pe o pistă sub formă de spirală care pornește dinspre interior spre exterior, având următoarele caracteristici: înălțimea excavațiilor, care este constantă de-a lungul întregii suprafețe înregistrate și densitatea tangențială a elementelor de informație, exprimată în elemente/mm.

Există *două formate* pentru discurile optice:

- cu viteză unghiulară constantă, CAV (*Constant Angular Velocity*)

- cu viteză liniară constantă, CIV (*Constant Linear Velocity*)

Sistemele de discuri optice pot fi **clasificate** în:

- numerice;
- magnetice;
- capacitive - cu ghidare mecanică CED;
 - cu ghidare electronică VHD (*Video High Density*);
- video: laser și fotografice.

Caracteristicile discului optic:

- stocarea informației pe disc se face mecanic prin pit-uri;
- citirea discului se realizează optic, utilizând un fascicul laser;
- ștergerea și rescrierea discului nu sunt posibile.

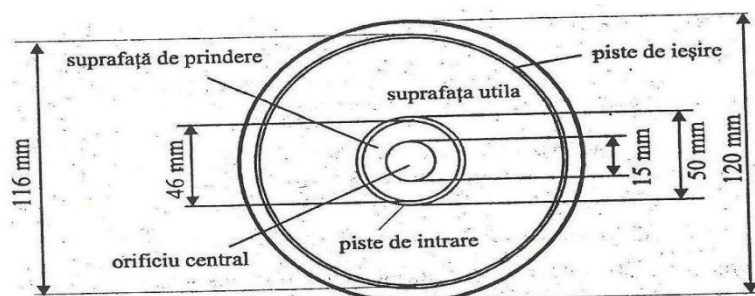
CD (Compact Disc) permite stocarea unei combinații simultane de informații audio, video, grafică, text și date, toate funcționând într-un format interactiv bine definit.

Discul audio numeric. Compact Discul

Avantajele Compact Disc-ului (CD):

- acces aleator la redare pentru orice porțiune a programului;
- dimensiuni mici;
- utilizare convenabilă;

- robustețe;
- cost scăzut;
- multiplicare ușoară.



Structura discului compact audio CD

Cea mai mare parte din suprafața discului se constituie ca suprafață de prindere pentru dispozitivul de citire și orificiu pentru axul motorului de antrenare. Datele sunt înregistrate pe o suprafață a cărei porțiune este de numai 35,5 mm și care, pe lângă informația utilă, mai conține zone cu piste de intrare și de ieșire care nu cuprind decât date utilizate pentru control.

Discul poate fi realizat din orice material transparent cu indice de refracție 1,55, în general folosindu-se policarbonați. Grosimea de 1,2 mm a discului este realizată, în cea mai mare parte, dintr-un substrat transparent de plastic. Datele sunt conținute, fizic, în pituri care sunt imprimate de-a lungul suprafeței acoperite cu o peliculă foarte subțire (50-100 μm) de metal (aluminiu, argint, aur). O altă suprafață subțire de lac (10-30 μm) protejează suprafața metalică a piturilor, deasupra acesteia fiind înscrisă o etichetă de identificare cu grosimea de 5 μm . Pentru citirea datelor este utilizat un fascicul laser. Acesta se aplică părții inferioare, trece prin substratul transparent și se reflectă înapoi. Fasciculul este focalizat pe suprafața metalică care conține datele inscripționate.

Parametrii elementelor de informație

Viteza de explorare	1,2m/s	1,4m/s
Lungimea minimă a pitului	0,833 μm	0,972 μm

Lungimea maximă a pitului	3,05 μm	3,56 μm
Adâncimea pitului	0,11 μm	
Lățimea pitului	0,5 μm	
Distanța dintre piste	1,6 μm	

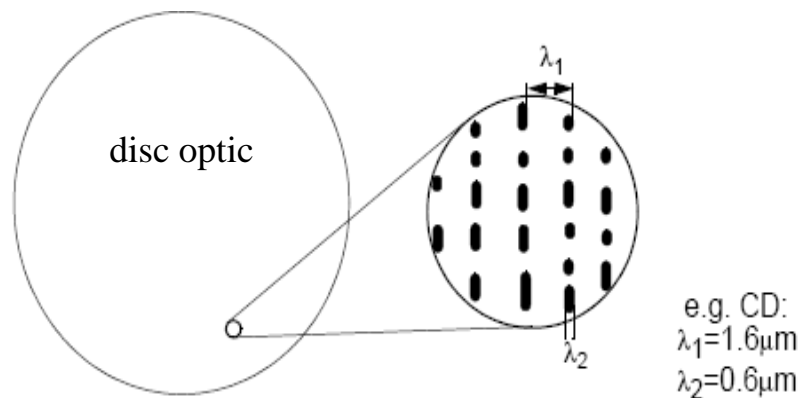
Citirea optică a informației se diferențiază în funcție de mediul de stocare al acesteia:

- *mecanică* – sub forma de pit-uri pe suprafața discului;
- *magnetică* – sub forma direcției magnetizării unei pelicule depuse pe disc;
- *optică* – sub forma modificării coeficientului de reflexie (densității optice) a suprafeței discului.

În toate cazurile, semnalul înregistrat pe disc modulează unul dintre parametrii fasciculului de lumină: amplitudinea, polarizarea și altele. Cele mai reprezentative sunt discurile optice și magneto-optice. În cazul discurilor cu adâncituri realizate pe suprafața inițial netedă a discului (pit-uri), adâncimea acestora este optimizată pentru un anumit proces de detecție și un coeficient de reflexie dat.

În vederea citirii informației optice de pe disc se folosesc două principii:

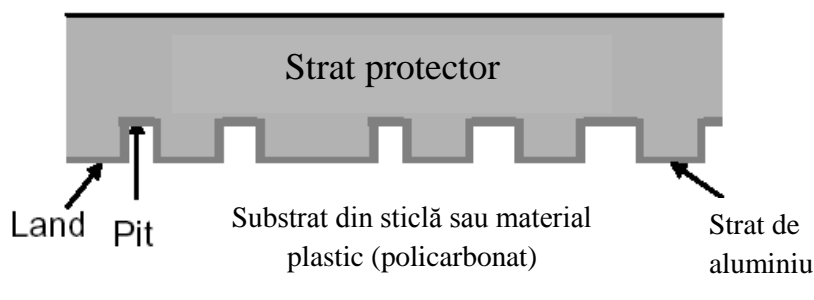
- reflexia luminii pe suprafața pit-ului, care se comportă ca o pată neagră;
- transmisivitatea luminii la trecerea acesteia prin disc (pit-urile au transmisivitate nulă).



Informația este imprimată pe un substrat din plastic sub formă de adâncituri (pit) și zone netede

Pentru citirea informației se utilizează, pe lângă procesul de difracție, obținut prin explorarea unor elemente a căror dimensiune este de același ordin de mărime cu lungimea de undă a fasciculului laser, și refracția, determinată de pelicula de plastic ce acoperă suprafața reflectantă a discului.

Prin refracție se realizează o protecție suplimentară a datelor la eventualele defecțiuni ale suprafeței datorate prafului, zgârieturilor sau a altor obiecte minuscule care pot ajunge pe disc, dacă acestea au dimensiuni mai mici decât diametrul fasciculului laser la suprafața discului.



Pit □ nu este semnal

Zonă netedă □ semnal

Secțiune printr-un disc optic reflectant

Fasciculul laser este focalizat cu ajutorul unui sistem optic pe suprafața de citire, unde se află adâncituri (pit-uri) pe o suprafață netedă, realizate pe un strat din material reflectant de aluminiu. Atunci când spotul laser este reflectat de suprafața netedă, semnalul de ieșire este maxim.

Redarea datelor înregistrate pe discul optic se realizează cu ajutorul unui sistem optic de citire care se deplasează deasupra suprafeței în rotație a discului, după direcția radială.

Sistemul optic trebuie să asigure:

- focalizarea;
- urmărirea;
- citirea pistei de date ce conține câteva miliarde de pituri dispuse după o spirală cu pas constant sau variabil.

Sistemul optic:

- sursa de lumină – o diodă laser (laser roșu)
- lungimea de undă : 650 nm (DVD); 780 nm (CD-ROM);
- putere: 5 mW la citire și 50 mW la imprimare
- raza laser este divizată în trei fascicule; fasciculul central pentru citire și scriere, iar celelalte pentru urmărirea pistei
- lentilele colimatorului transformă razele în fascicule paralele
- prisma divizoare reflectă fasciculul la 90°
- lentilele obiectivului focalizează raza laserului sub forma unei pete luminoase pe suprafața discului. Diametrul petei este limitat inferior de difracție, apertura numerică fiind de 0,4 –0,6
- lentilele obiectivului sunt montate pe un suport care le deplasează în lungul razei discului pentru a se citi toate pistele acestuia
- lumina reflectată de disc reface traseul inițial
- pe calea de întoarcere, prisma divizoare direcționează fasciculul către o rețea de fotodetectori, unde sunt extrase semnalele privind informația înregistrată, focalizarea și urmărirea pistei
- lumina reflectată de un pit are o lungime mai mare a drumului optic, astfel că este în opoziție de fază cu lumina incidentă

- lumina reflectată de un pit se stinge în prisma divizoare și nu rezultă un semnal util
- lumina reflectată de o suprafață netedă este în fază cu raza incidentă, trece prin prismă și ajunge la fotodetector sub formă de semnal.

Funcționarea sistemului optic de citire:

Spotul generat de sursa punctiformă, dioda laser, trece mai întâi printr-o lentilă de colimare, al cărei rol principal este acela de creștere a diametrului fascicului luminos.

Apoi, fasciculul trece printr-o rețea de difracție, un ecran cu orificii punctiforme, aflate la o distanță de numai câteva lungimi de undă ale razei laser. Trecerea fascicului prin rețea determină o difracție la diferite unghiuri, ceea ce o face utilă pentru obținerea celor două fascicule secundare a căror energie poate ajunge la 25% din energia fascicului principal. Atunci când se captează și se refocalizează fasciculul, el apare ca un fascicul central strălucitor cu două fascicule laterale mai puțin intense. În acest sistem, fasciculul central este utilizat pentru citirea datelor și pentru focalizare, iar fasciculele secundare, pentru urmărirea pistei.

Divizorul cu polarizare (prisma polarizată) al fascicului transmite raza laser către suprafața discului, comportându-se ca o fereastră transparentă, în timp ce pentru raza reflectată se comportă ca o prismă de redirecționare a fascicului. Divizorul cu polarizare este realizat din două prisme ortogonale având o față comună, separate cu o membrană dielectrică. Acest divizor este precedat de o lentilă de colimare, cu scopul de a realiza un fascicul de raze paralele din razele divergente emise de dioda laser.

După divizorul de polarizare, fasciculul este trecut printr-o lentilă plană de înălțime $\lambda/4$, având proprietăți anizotropice pentru o refracție dublă. Trecerea prin lentila plană determină rotirea planului de polarizare a luminii cu 45° . După reflexie, planul este rotit cu încă 45° , astfel se obține un fascicul având planul de polarizare rotit cu 90° față de cel inițial, ceea ce determină reflectarea sa de divizorul cu polarizare. Ultima componentă optică a traseului avut de fasciculul de citire este lentila de focalizare, care focalizează fasciculul pe suprafața reflectantă. Lentilele sunt atașate unui element de execuție cu două axe și unui

sistem de reglare automată a focalizării și a urmăririi. Fasciculele redirecționate de către divizorul cu polarizare sunt trecute printr-o lentilă cilindrică a cărei proprietate de a deforma spotul de focalizare de la forma circulară este utilizată pentru reglarea automată a focalizării.

Activitate de învățare

Tipul activității: Peer learning – metoda grupurilor de experți

Sugestii

Elevii se împart în 3 grupe.

Sarcina de lucru:

Elevii primesc trei subteme : Grupa 1 – purtători magnetici de sunet; Grupa 2 – formate de discuri video; Grupa 3 – înregistrarea optică.

Fiecare grupă trebuie să studieze subtema. **Timp de lucru: 30 minute.**

După ce au devenit „experți” în subtema studiată, se reorganizează grupele astfel încât, în grupele nou formate să existe cel puțin o persoană din fiecare grupă inițială.

Timp de 10 minute fiecare elev va prezenta celorlalți colegi din grupa nou formată cunoștințele acumulate la pasul anterior, astfel încât să-și însușească toate cunoștințele noi și să atingă competențele necesare.

Formate de discuri optice

CD ROM (Compact Disc Read Only Memory):

CD rom/xa (extended Architecture) arhitectură extinsă care definește un nou tip de pistă. Pe o astfel de pistă pot exista date, informații audio și video, imagini.

CD (Compact Disc) permite stocarea unei combinații simultane de informații audio, video, grafică, text și date, toate funcționând într-un format interactiv bine definit.

Compact discul interactiv poate fi utilizat în diverse activități cum ar fi:

- activitate educațională și de instruire;
- activitate de divertisment (include muzică și text, simulări de activități diverse)
- activitate creativă (include programe pentru pictură și desen, compoziție muzicală, film etc.).

Tipuri de compact disc interactiv:

- CD-J-Audio cu trei nivele de calitate (nivelul A-HiFi-înaltă fidelitate; nivelul B-fidelitate medie și nivelul C-Audio pentru vorbire);
- CD-J-Video, care poate stoca material video compatibil cu sistemele de televiziune;
- CD-DVJ discul compact video numeric DVJ (Digital Video Interactiv).

Formate de discuri video:

Formatul **CD-V (Compact Disc Video)** este o combinație de tehnologii audio – video.

Formatul **CD-WO (CD-Write Once)**. Permite descrierea permanentă a datelor, pot fi citite oricând, dar nu pot fi șterse. Astfel de sisteme se mai numesc și WORM (write once read many).

Formatul **CD-G (Compact Disc și Graphics)** folosește celelalte canale de subcodificare disponibile pentru stocarea imaginilor color statice video, a textului sau a altor materiale care pot fi afișate pe un monitor în timpul redării programului sonor.

CD-3 este identic cu discul CD Audio, cu diferența că dimensiunea discului este de numai 8 cm, ceea ce îi oferă o portabilitate sporită.

Formatul **P-CD (Photo CD – discul compact fotografic)** este un sistem care utilizează tehnologia imaginilor numerice în vederea stocării, manipulării și redării imaginilor fotografice. Permite înregistrarea a peste 100 de imagini color cu o rezoluție de 16 ori mai bună decât cea reținută pe un televizor normal.

Discul de mare densitate (HD-CD) conferă posibilitatea stocării datelor de capacitate ridicată mai mare de 650 Megaocteți asigurată de discurile CD.

Discul compact multimedia **MMCD (MultiMedia Compact Disc)**. Un astfel de disc obține o capacitate de stocare de 3,7 Gocteți pentru un singur nivel de citire. Permite înregistrarea a 135 minute de date audio –video, iar imaginile video pot fi redade atât în format 4/3 cât și în format 16/9.

Discul de înaltă densitate SD (Super Density) - are o capacitate de peste 9 Gocteti pe două nivele de înregistrare. Principala aplicație a acestui format de disc este **DVD (Digital Video Disc)**.

Discurile magneto-optice folosesc tehnologia sistemului termo-magnetic-optic TMO (Thermo-Magneto-Optical) numit mai simplu *magneto-optic MO*. Sistemele magneto-optice sunt reinscriptibile și folosesc structuri active din aliaje de metale rare (terbin, gadolinu) cu metale tradiționale (fier, cobalt).

Informația poate fi scrisă prin generarea de domenii magnetice într-o peliculă amorfă. Aliajele de metale rare de tranziție folosite sunt materiale feromagnetice.

Magnetizarea atomilor rari se opune magnetizării atomilor de metal tranzițional, magnetizarea generală fiind dată de suma acestor componente. Când magnetizarea scade către zero la temperatura de compensație, coercitivitatea acestor materiale tinde către infinit.

Dacă, printr-o selecție atentă a compoziției aliajului, se alege temperatura de compensație la temperatura camerei, se pot obține domenii magnetice foarte stabile. Domeniile sunt scrise sau ștrese încălzind pelicula magneto-optică pentru a-i reduce coercitivitatea, aplicându-i simultan un câmp magnetic extern și răcind-o din nou la temperatura de compensație în prezența câmpului.

MiniDiscul (M.D.)

În prezent există două tipuri de minidisc:

- MiniDiscul preînregistrat (un disc cu diametrul de 64 mm, cu stocare prin pituri, similar discului compact, dar utilizând o codare diferită);
- MiniDiscul magneto-optic înregistrabil, care poate fi înregistrat și reînregistrat de utilizator.

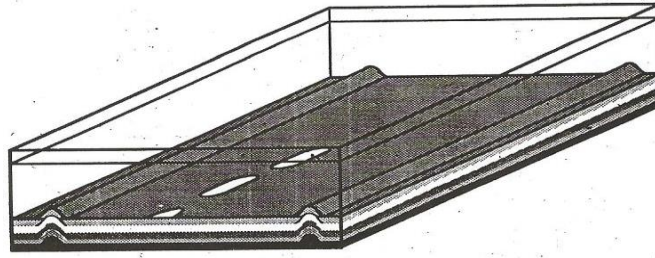
Discul înregistrabil este format dintr-un substrat de policarbonat pe care s-a depus un strat de material magneto-optic (MO). Deasupra acestora se depune un strat reflectorizant, unul de protecție și unul lubrifiant, de siliciu, pe care se va deplasa capul magnetic.

Proprietățile minidiscului

Învelișul exterior al discului are proprietăți antistatice și oferă în plus o suprafață ideală pentru menținerea curată a discului.

Substratul de policarbonat este dur și transparent, fiind realizat prin metode de returnare prin injecție. Conține informația preimprimată ADIP (la discurile înregistrabile) sau piturile de date (la discurile preînregistrate).

Stratul magneto-optic este un aliaj special, FeTbCo, care este slab coercitiv, intensitatea câmpului magnetic fiind de aproximativ 80 Oe (6,4 kA/m). Aceasta înseamnă că pentru a stoca date pe un astfel de material magnetic este nevoie de un câmp magnetic mic. Aliajul folosit este ușor corodabil și este îmbrăcat în două straturi dielectrice, realizate din oxid de metal.



Straturile discului MD

Stratul protector, de $10\mu\text{m}$, este realizat din nitrat și are rolul de a minimiza cantitatea de căldură ce străbate stratul reflector de aluminiu, îmbunătățind astfel performanțele de reflexie ale acestuia.

Deosebiri între cele două tipuri de minidisc:

La discul preînregistrat este posibilă doar citirea. Prin urmare, carcasa nu are decât o singură deschidere pentru acces la disc.

La discul înregistrabil, este necesar accesul la ambele fețe ale discului. Deci carcasa este prevăzută cu deschideri atât în partea de sus, cât și în partea de jos.

Discul preînregistrat are o reflectivitate ridicată, comparabilă cu cea a CD-ului (aproximativ 70% din lumina incidentă este reflectată).

Discul înregistrabil are o reflectivitate scăzută (aproximativ 15÷25% din lumina incidentă este reflectată de suprafața discului).

Comparație MiniDisc-Compact Disc:

- Performanțele audio și timpul de redare sunt identice la cele două sisteme.
- Discul compact CD permite doar redarea, informația fiind înregistrată de producător. MiniDiscul permite înregistrarea la utilizator.
- Deși cele două sisteme sunt foarte asemănătoare, MiniDiscul este mult mai complex, oferind facilități deosebite în prelucrarea semnalului audio. Din acest motiv, MiniDiscul poate fi folosit în operații de montaj audio, asigurând o flexibilitate deosebită.

- Caracteristica antișoc a MiniDiscului și dimensiunea redusă (diametrul de două ori mai mic decât la CD) permit folosirea lui optimă în sistemele portabile.



Activități de învățare

Tipul activității: Expansiunea atomică

Sugestii

Elevii vor lucra organizați pe grupe de 4-5.

Sarcina de lucru

Pornind de la termenul **CD**, fiecare grupă va încerca să găsească explicații și să definească modul de înregistrare și stocare a informației pe un CD. Timp: 10 minute.

Fiecare grupă va desemna un reprezentant care va comunica rezultatele grupei. După ce fiecare grupă va comunica explicațiile privind înregistrarea și stocarea informației și definiția, se va proceda la definirea și explicarea modului de înregistrare și stocare a informațiilor pe baza discuțiilor cu elevii și pe baza acumulării tuturor elementelor identificate de grupe.

Alte sugestii și recomandări: Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.

Tipul activității: Problematizarea

Sugestii

Se împart elevii în grupe de maxim 5.

Sarcina de lucru

Fiecare grupă va primi două seturi de fișe, un set conținând termenii cu tipuri și proprietăți ale minidiscului și un tabel conținând comparațiile dintre minidisc și CD.

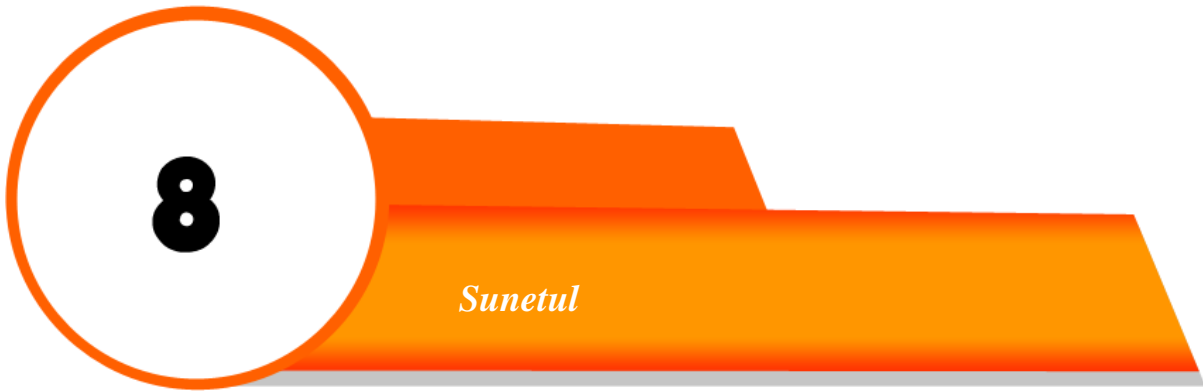
Elevii din fiecare grupă vor citi definițiile și vor colabora la potrivirea acestora, astfel încât fiecărui termen să-i corespundă definiția tipului de minidisc cu proprietățile sale, iar pe baza cunoștințelor acumulate să facă comparația dintre minidisc și CD, timp de 15 minute.

După finalizarea activității, fiecare grupă va prezenta o parte din definiții iar celelalte grupe vor confirma sau infirma rezultatele, precizând răspunsurile corecte.

Această parte a activității se va realiza în 5 minute.

Alte sugestii și recomandări

Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.



SUNETUL

Din punct de vedere fiziologic, sunetul constituie senzația produsă de vibrațiile materiale ale corpurilor asupra organului auditiv, vibrații transmise pe calea undelor acustice. Urechea umană este sensibilă la vibrații ale aerului cu frecvențe cuprinse între 20 Hz și 20 kHz, cu un maxim de sensibilitate auditivă în jur de 3500 Hz.

Orice perturbație (energie mecanică) propagată printr-un mediu material sub forma unei unde se numește **sunet**. Se includ aici și vibrațiile la frecvențe venite din afara domeniului de sensibilitate al urechii: infrasunete (sub 20 Hz) și ultrasunete (peste 20 kHz).

Un caz particular de sunet este zgomotul care se remarcă prin lipsa obiectivă sau subiectivă a unei încărcături informaționale. Zgomotul deranjează fie prin senzația neplăcută pe care o produce, fie prin efectul negativ asupra transmiterii informațiilor.

Din punct de vedere muzical (sau estetic), sunetul este caracterizat de patru atribute: *înălțime, durată, intensitate și timbru*.

- Înălțimii îi corespunde frecvența (măsurată în Hz).
- Intensității îi corespunde nivelul de intensitate sonoră (măsurat în dB).

Tipuri de sunete:

Sunetul asociat este semnal de frecvență audio care însoțește imaginea de televiziune.

Sunetul complex este un sunet compus din mai multe sunete pure.

Sunetul reverberat este un sunet care persistă după ce o sursă sonoră încetează să emită, prelungind sunetul inițial un timp finit.

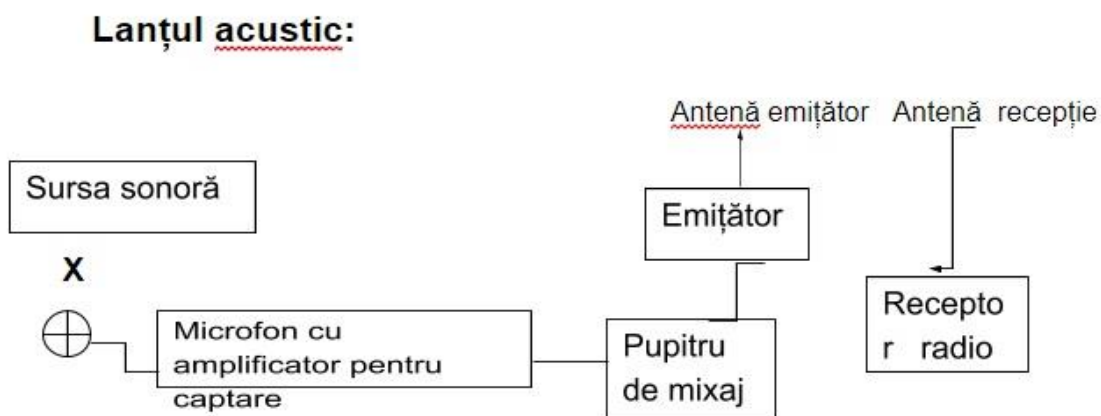
Sunetul vobulat este un sunet a cărui frecvență variază periodic în jurul unei valori medii, folosit în măsurători electroacustice.

Caracteristici ale sunetului:

- **Amplitudinea** este caracteristica undelor sonore pe care o percepem ca volum.
- **Frecvența** unui sunet este numărul de perioade sau oscilații, pe care o undă sonoră le efectuează într-un timp dat. Frecvența este măsurată în hertzi (Hz) sau perioade pe secundă. Undele sonore se propagă și la frecvențe mari și la frecvențe joase.
- **Intensitatea** sunetului este măsurată în decibeli (dB). De exemplu, intensitatea la minimul auzului este 0 dB, intensitatea șoaptelor este în medie 10 dB, iar intensitatea foșnetului de frunze este de 20 dB.
- **Reflexia.** Rezultatul reflexiei sunetului este ecoul. Un megafon este un tub de tip cornet care formează o rază de unde sonore, reflectând unele dintre razele divergente din părțile tubului. Un tub similar poate aduna undele sonore dacă se îndreaptă spre sursa sonoră capătul mai mare; astfel de aparat este urechea externă a omului.
- **Refracția.** Sunetul, într-un mediu cu densitate uniformă, se deplasează înainte într-o linie dreaptă, dar ca și în cazul luminii, sunetul este supus refracției, care îndepărtează undele sonore de direcția lor originală.
- **Viteza sunetului** Frecvența unei unde sonore este o măsură a numărului de unde care trec printr-un punct dat într-o secundă. Distanța dintre două vârfuri succesive ale unei (ventre) se numește lungime de undă. Produsul dintre lungimea de undă și

frecvență este egal cu viteza de propagare a undei, care este aceeași pentru sunetele de orice frecvență (dacă sunetul se propagă în același mediu la aceeași temperatură).

8.1 Lanțul acustic



Surse sonore:

1. instrumentele muzicale:

a. cu corzi vibrante

b. cu coloane de aer (cu tuburi) vibrante

c. cu membrane și plăci vibrante

2. vocea umană

În aer liber, undele sonore se propagă de la sursă pe fronturi de undă sferice concentrice, cu sursa fixă, punctiformă, în centru, astfel încât intensitatea sunetului scade cu creșterea distanței față de sursă. Fiecare dublare a distanței față de sursa punctiformă duce la o reducere a nivelului sonor cu 6 dB.

În interior, unda sonoră se lovește de suprafețele construcției și câmpul sonor nu mai este sferic. În funcție de geometria și de suprafețele acustice ale obiectelor din spațiul interior, ca și de volumul încăperii și de distanța față de sursa sunetului, unda sonoră **este diferită și este formată din sunetul direct și din sunetul reflectat.**

Activități de învățare

Tipul activității: Problematizarea

Sugestii

Se împart elevii în grupe de maxim 5 persoane.

Sarcina de lucru : Elevii vor introduce echipamentele pe lanțul acustic. Apoi vor cabla echipamentele și vor face o probă de sunet. Vor nota cele observate despre modul în care cum s-a propagat sunetul, apoi coordonatorul fiecărei echipe va prezenta observațiile notate. *Timp de lucru: 15 minute.*

8.2 Metode de înregistrare – redare a sunetului

A. Înregistrarea sunetului digital

Înregistrarea digitală a sunetului presupune convertirea sunetului analog în format digital. **Sunetul analog**, provenit de la o sursă sonoră, trebuie eșantionat pe intervale periodice atât pe orizontală (în frecvență), cât și pe verticală (în amplitudine).

Semnalele digitale se obțin din cele analogice prin două operații de bază:

1. eșantionarea

2. cuantificarea.

1. Eșantionarea este operația de prelevare din semnalul analogic a unor eșantioane la intervale de timp egale. Teoretic, semnalul digital se obține din semnalul analogic prin înlocuirea timpului analogic (timp real) cu timpul discretizat (valori întregi de timp).

2. Cuantificarea sau conversia analog/numerică reprezintă transformarea eșantioanelor din nivele de tensiune în serii numerice (succesiuni de biți) care sunt apoi transferate calculatorului. Prelucrarea (tratarea) numerică a semnalelor (PNS) se face prin intermediul unor algoritmi implementați prin programe de calculator.

Cantitatea de sunet analogic original captată de înregistrarea digitală depinde, în principal, de rata de eșantionare și de adâncimea de biți (câte eșantioane sunt prelevate într-o secundă și câte informații conține fiecare eșantion).



Frecvențe de esantionare:

- 8 000 Hz, 16 000 Hz, 32 000 Hz, 64 000 Hz;
- 6 000 Hz, 11 025 Hz, 22 050 Hz, 44 100 Hz, 88 200 Hz;
- 24 000 Hz, 48 000 Hz, 96 000 Hz, 192 000 Hz.

Bit depth (Adâncime de biți): 8, 16, 32 (float).

Adâncimea de biți a unei înregistrări digitale descrie câte cifre se utilizează pentru a stoca fiecare eșantion de semnal analogic. Adâncimea de biți standard pentru sunetul pe CD este 16, cu o rată de eșantionare de 44,1 kHz. Aceasta înseamnă că se prelevă 44.100 de eșantioane pe secundă și că fiecare eșantion stochează 16 biți de informații. În general, o adâncime de biți mai mare înseamnă o calitate mai bună a sunetului, dar și o dimensiune mai mare a fișierului.

Rata de eșantionare determină precizia redării digitale originale în timp real. Atunci când se realizează o înregistrare digitală dintr-o sursă analogică, rata de eșantionare reprezintă intervalul de timp între eșantionări și, cu cât este mai mare, cu atât se pierd mai puține informații. Spre exemplu, calitatea sunetului la CD, prezintă o rată de eșantionare standard de 44,1 kHz, ceea ce înseamnă că se prelevă 44.100 de eșantioane pe secundă. În general, o rată de eșantionare mai mare înseamnă o înregistrare de calitate superioară.

Hi-Res Audio prezintă o rată de eșantionare de cel puțin 96 kHz și o adâncime de biți de cel puțin 24.

Exemplu:

O înregistrare analogică stochează sunetul original efectuând modificări asupra unui mediu fizic, cum ar fi o bandă magnetică sau un vinil. Spre deosebire de înregistrarea analogică, o înregistrare digitală modifică sunetul într-un șir de numere care pot fi stocate

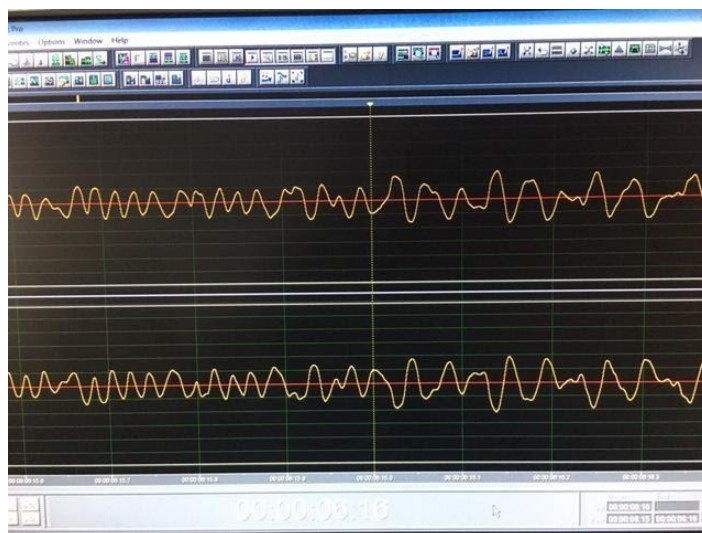
electronic: pe un CD, card de memorie sau unitate hard disk și convertite înapoi în sunet în timpul redării. MP3 este un format popular de fișier digital.

Distorsiuni ale sunetului la înregistrare:

a. microfonia: apare ca un țuit atunci când microfonul este prea aproape de difuzoare, pentru că microfonul preia și sunetul de ieșire din difuzoare, pe care îl amplifică și îl retrimite în difuzoare, de unde este, apoi, preluat din nou și amplificat de microfon și trimis în difuzoare.

b. distorsiuni: de clipping, de crossover, de amplitudine, de frecvență, de fază, zgomot (noise) de ieșire.

c. antifaza – apare atunci când se folosesc două microfoane (sau sunetul se preia printr-un cablu cu două mufe) la înregistrarea de la o singură sursă, iar fiecare microfon (mufă a cablului) preia o altă porțiune a unei sonore. Sunetele înregistrate de fiecare microfon sunt bune atunci când sunt redade separat dar, la mixarea lor, cele două unde se anulează și nu se mai aude nici un sunet.



Exemplu de unde în antifază

d. fâșâit de fond, brum de rețea: apar atunci când sunt interferențe pe circuit sau atunci când apar curenți de scurgere între aparatura de înregistrare și conductorul de împământare de protecție. Poate fi redus prin folosirea unei singure surse de curent pentru toate aparatele, cu condiția ca această sursă să nu fie suprasolicitată.

Activitate de învățare

Tipul activității: Categorișirea

Sugestii

Elevii vor lucra individual sau pe grupe de 3.

Sarcina de lucru:

Elevii vor avea de identificat metode de evitare a microfoniilor la înregistrare, în urma realizării de înregistrări pe diverse suporturi audio făcute în spații profesionale sau neconvenționale. La final, le vor verifica.

Timp de lucru: secvențial, câte 20 de minute în clasă, în două ore diferite și proiect pentru acasă.

Măsurarea fluctuațiilor de viteză

Acest parametru se măsoară cu ajutorul unui fluctometru sau al unui frecvențmetru. Măsurarea fluctuațiilor de viteză (numită și alunecare) se face cu ajutorul unei benzi test care are înregistrat un semnal sinusoidal cu frecvența de 3150Hz. În timp ce magnetofonul sau casetofonul este pus pe funcția de redare, se măsoară frecvența semnalului de la ieșirea

acestui. Rezultatul se dă ca abatere în procente, față de frecvența semnalului înregistrat pe bandă.

Activități de învățare

Tipul activității: Rezumarea și observarea directă

Sugestii

Elevii vor lucra individual sau pe grupe de 3.

Sarcina de lucru:

Cu ajutorul comutatorului de selectare a vitezei benzii unui magnetofon, elevii vor alege valoarea 19 cm/s și vor înregistra pe o bandă, un semnal sinusoidal de 1000Hz. Ulterior, vor pune magnetofonul pe funcția redare, ascultând aceeași bandă și selectând diverse valori ale vitezei de deplasare a benzii: 9 cm/s, 19 cm/s sau 38 cm/s. Vor măsura frecvența semnalului sinusoidal la ieșirea aparatului cu ajutorul unui frecvențmetru și vor nota valorile corespunzătoare pentru fiecare caz. Vor spune ce au observat.

Timp de lucru: 20 minute.

Spațiu: laborator școlar sau spațiu profesional.

Tipul activității: Observarea

Sugestii

Elevii vor lucra individual sau pe grupe de 2.

Sarcina de lucru:

Pe rând, fiecare elev se va poziționa în mijlocul unei încăperi și va bate o singură dată puternic din palme. Se va asculta atent sunetul produs în camera respectivă până când nu se va mai auzi nimic. Experimentul va fi efectuat în mai multe tipuri de spații închise: camere cu multe ferestre și pereți neacoperiți, o încăpere mobilată cu draperiile trase astfel încât să acopere ferestrele. El va fi repetat afară, într-un parc. Vor spune ce au observat.

Timp de lucru: 20 minute în două lecții diferite și sau proiect pentru acasă.

Spațiu: laborator școlar, spații profesionale, spații neconvenționale.

Tipul activității: Observarea

Sugestii

Elevii vor lucra individual sau pe grupe de 3.

Sarcina de lucru:

Elevii vor înregistra o persoană care vorbește într-o încăpere cu ecou (sală de muzeu, culoar mare și înalt etc.), apoi vor înregistra într-una izolată fonic. Vor compara cele două înregistrări din punct de vedere al calității sunetului.

Timp de lucru: 20 minute în două lecții diferite și/sau proiect pentru acasă.

Spațiu: laborator școlar, spații profesionale, spații neconvenționale.

B. Salvarea și stocarea sunetului digital

După ce se realizează o înregistrare digitală, aceasta poate fi stocată într-o serie de formate diferite. Fiecare format are un mod diferit de a echilibra calitatea sunetului cu dimensiunea fișierului digital.

Exemplu:

Recording Time Chart

All times are approximated record times.
Different media manufacturers allow more or less space for error correction and the like on their respective products.

Recording Time
Stereo channel

Settings	Bitrates	Recording Times (hours : minutes)					
		1GB	2GB	4GB	8GB	16GB	32GB
PCM-24 (96kHz)	4608kbps	0:30	0:59	1:59	3:57	7:54	15:48
PCM-24 (48kHz)	2304kbps	0:59	1:59	3:57	7:54	15:48	31:36
PCM-24 (44.1kHz)	2117kbps	1:04	2:09	4:18	8:36	17:12	34:24
PCM-16 (96kHz)	3072kbps	0:44	1:29	2:58	5:56	11:51	23:42
PCM-16 (48kHz)	1536kbps	1:29	2:58	5:56	11:51	23:42	47:24
PCM-16 (44.1kHz)	1411kbps	1:37	3:13	6:27	12:54	25:48	51:36
MP3-320	320kbps	7:07	14:13	28:27	56:56	113:47	227:33
MP3-256	256kbps	8:53	17:47	35:33	71:07	142:13	284:27
MP3-192	192kbps	11:51	23:42	47:24	94:49	189:38	379:16
MP3-128	128kbps	17:47	35:33	71:07	142:13	284:27	568:53
MP3-64	64kbps	35:33	71:07	142:13	284:27	568:53	1137:47

Monoaural channel

Settings	Bitrates	Recording Times (hours : minutes)					
		1GB	2GB	4GB	8GB	16GB	32GB
PCM-24 (96kHz)	2304kbps	0:59	1:59	3:57	7:54	15:48	31:36
PCM-24 (48kHz)	1152kbps	1:59	3:57	7:54	15:48	31:36	63:13
PCM-24 (44.1kHz)	1058kbps	2:09	4:18	8:36	17:12	34:24	68:48
PCM-16 (96kHz)	1536kbps	1:29	2:58	5:56	11:51	23:42	47:24
PCM-16 (48kHz)	768kbps	2:58	5:56	11:51	23:42	47:24	94:49
PCM-16 (44.1kHz)	705kbps	3:13	6:27	12:54	25:48	51:36	103:12
MP3-320	160kbps	14:13	28:27	56:56	113:47	227:33	455:07
MP3-256	128kbps	17:47	35:33	71:07	142:13	284:27	568:53
MP3-192	96kbps	23:42	47:24	94:49	189:38	379:16	758:31
MP3-128	64kbps	35:33	71:07	142:13	284:27	568:53	1137:47
MP3-64	32kbps	71:07	142:13	284:27	568:53	1137:47	2275:33

19

Tabel cu formatele digitale și cu durata înregistrării (cf. Marantz Professional Model PMD661MKII User Guide)

Activitate de învățare

Tipul activității: Rezumarea și observarea

Sugestii

Elevii vor lucra individual sau pe grupe de 3.

Sarcina de lucru:

Elevii vor face un scurt istoric al suporturilor de înregistrare. Apoi vor realiza o înregistrare setând aparatul pe o frecvență de eșantionare de 44100 de Hz, apoi pe una de 22050 de Hz. Vor analiza și explica în scris ce au constatat la redarea fiecărei înregistrări.

Timp de lucru: 20 minute.

Spațiu: laborator școlar, spații profesionale.

Codec (Codec)

Când sunetul este digital, acesta trece printr-un **codor/decodor** sau „**codec**”. Acesta este un echipament software sau hardware care ia semnalul de sunet analogic și îl „codifică” în format digital, care poate fi stocat electronic. La redarea sunetului, codecul „decodifică” fișierul digital pentru a produce sunetul. Fiecare codec audio utilizează o metodă diferită pentru a codifica semnalul analogic, așa că prezintă diferite avantaje și dezavantaje în ceea ce privește stocarea și reproducerea sunetului.

SBC sau Codecul audio standard pentru transmiterea sunetului digital prin Bluetooth. Deoarece SBC este conceput să acorde utilizării eficiente a lățimii de bandă o prioritate mai mare decât calitatea sunetului, nu este ideal pentru transmiterea sunetului de înaltă calitate.

Compresia

Realizarea unei înregistrări audio digitale poate conduce la dimensiuni foarte mari ale fișierelor, ceea ce limitează utilizările practice. De aceea, majoritatea formatelor de fișiere audio utilizează o formă de compresie, eliminând anumite informații ale sunetului, pentru a reduce dimensiunea fișierului stocat. Modul în care sunetul este comprimat și decomprimat în timpul redării afectează sunetul final. Formatele de fișiere în care se pierd informațiile sunt denumite lossy (cu pierderi). Formatele de fișiere care păstrează toate informațiile sunetului

sau care permit reconstrucția acestora în momentul redării sunt denumite lossless (fără pierderi).

1. Formate Lossless (Fără pierderi)

Un format audio fără pierderi stochează sunetul digital într-un mod care păstrează toate informațiile digitale originale sau care permite reconstrucția acestora în momentul redării.

Formatele audio fără pierderi sunt:

- a. DSD (DFF)**
- b. DSD (DSF)**
- c. WAV**
- d. AIFF**
- e. FLAC**
- f. ALAC**

2. Formate Lossy (Cu pierderi)

Un format audio cu pierderi șterge unele informații din înregistrarea digitală originală pentru a economisi spațiul, încercând, în același timp, să păstreze cât mai mult posibil din calitatea sunetului original în momentul redării înregistrării. Fiecare format prezintă un echilibru diferit între compresie (pentru economisirea spațiului) și păstrarea informațiilor (pentru menținerea calității sunetului). Formatele audio cu pierderi includ:

- AAC
- Dolby Digital
- DTS Digital Surround
- MP3

Formate digitale:

a. Dolby Digital

Un format audio standard de tip lossy (cu pierderi), utilizat pentru DVD și ca format de bază pentru Blu-ray. Deși este un format cu pierderi, este suficient de bun pentru a fi utilizat în sălile de cinema. Comparativ cu DTS Digital Surround, calitatea sunetului este inferioară, dar rata mai mare de compresie înseamnă, de asemenea, că fișierele sunt mai mici, așa că Dolby Digital este utilizat pe scară mai largă.

b. DTS Digital Surround

Un format audio standard de tip lossy (cu pierderi), utilizat pentru DVD și ca format de bază pentru Blu-ray. Comparativ cu Dolby Digital, DTS Digital Surround prezintă o calitate mai bună a sunetului, dar este utilizat pe scară mai mică deoarece produce fișiere mai mari.

c. Dolby True HD

Un format de compresie audio de tip lossless (fără pierderi), similar cu DTS Master Audio. Ambele sunt utilizate ca formate de sunet opționale pentru Blu-ray Disc.

d. DTS Master Audio

Un format de compresie audio de tip lossless (fără pierderi), similar cu Dolby True HD. Ambele sunt utilizate ca formate de sunet opționale pentru Blu-ray Disc.

e. DSD (Direct Stream Digital)

Direct Stream Digital (DSD) este o metodă de înregistrare digitală cu o rată de eșantionare extrem de mare, peste cea specifică pentru Hi-Res Audio (Sunet de înaltă rezoluție) și de 64 - 128 ori mai mare decât sunetul CD. Aceasta este metoda prin care un fișier digital se poate apropia cel mai mult de sursa analogică originală.

f. Hi-Res Audio (Sunet de înaltă rezoluție)

De-obicei, High Resolution Audio (Sunet de înaltă rezoluție) se referă la înregistrări digitale cu o rată de eșantionare de 96 kHz/24 biți sau mai mult. Acest tip de rezoluție a sunetului oferă o calitate mult mai mare decât înregistrările CD sau MP3.

Formatul audio CD standard este eșantionat la 44,1 kHz/16 biți.

Creșterea rezoluției

Uneori, când se redă o înregistrare audio digitală în format de tip lossy (cu pierderi) se pot umple „golurile” din sunetul original prin estimarea matematică a locului în care s-ar fi aflat informațiile originale. Această procedură este denumită „upscaling” (creșterea rezoluției) deoarece poate îmbunătăți sunetul înregistrărilor de calitate mai slabă la un sunet de calitate ceva mai înaltă.

Linear Pulse Code Modulation (LPCM)

LPCM este baza înregistrării digitale de sunete. Un semnal analogic este eșantionat la intervale periodice și amplitudinea sa este înregistrată ca punct pe o scară digitală. Deoarece nu există nicio procesare sau compresie a datelor, calitatea sunetului poate fi la fel de înaltă ca cea obținută în studiourile profesionale - totuși, se produc fișiere foarte mari și, prin urmare, LPCM nu este practic pentru utilizarea zilnică.

Etapele înregistrării:

Pregătirea aparatului pentru înregistrare: identificarea microfoanelor interne sau conectarea microfonului/microfoanelor externe, alimentarea electrică a aparatului (cu baterii, acumulatori sau la rețea).

Setarea parametrilor înregistrării:

a. - alegerea căii de intrare a sunetului (prin microfon intern sau extern, prin cablu în portul line in, prin priza RCA, prin portul USB)

b. - alegerea numărului de canale pentru înregistrare: mono (un canal) sau stereo (două canale)

c. - alegerea formatului în care se va salva înregistrarea: comprimat (stabilirea ratei de compresie) sau necomprimat, stabilirea frecvenței de eșantionare și a adâncimii de biți.

1. **Înregistrarea propriu-zisă:** se realizează cu un reglaj automat al nivelului sau cu un reglaj manual. **Reglajul manual** al nivelului la înregistrare se face atât prin control vizual, prin urmărirea acestuia pe ecranul aparatului de înregistrare, cât și prin control auditiv, prin folosirea căștilor pe tot parcursul înregistrării. Nivelul înregistrării nu trebuie să depășească 0 dB, preferabil să fie menținut în intervalul -12...-6 dB. Reglarea manuală a acestui nivel se realizează prin acționarea butonului REC LEVEL de pe aparat.

2. **Salvarea înregistrării pe aparat,** denumirea fișierului, ascultarea înregistrării, editarea înregistrării pe aparat dacă este necesar.

3. **Salvarea fișierelor înregistrate** de pe aparatul de înregistrare în calculator prin cablu USB sau jack-jack, transfer prin internet (FTP), atașate pe email sau prin introducerea cardului SD din aparatul de înregistrare în calculator, în funcție de tipul aparatului de înregistrare.

Activitate de învățare

Tipul activității: Observarea și proiectul



Sugestii

Elevii vor lucra individual sau pe grupe de 3.

Elevii vor descrie formatul .mp3 și-l vor compara cu formatul .wav, apoi vor realiza același tip de înregistrare în următoarele formate audio: .m4a, .mp3 și .wav. Elevii vor compara calitatea sunetului utilizând parametrii descriptivi ai acestuia (cu pierderi sau fără). La final, vor folosi înregistrarea într-unul din formatele realizate pentru un tip de redare publică (CD, PC, telefon mobil, Canal Youtube) și vor justifica opțiunea.

Timp de lucru: 20 de minute.

Spații de lucru: sala de clasă, laborator, spații profesionale

8.3 Microfoane

În anii 1800, oamenii de știință au încercat diferite modalități de amplificare a sunetului.

În 1827, Sir Charles Wheatstone a fost primul care a dat denumirea de "microfon".

În 1876, Emile Berliner a creat un transmițător telefonic de voce, fiind considerat creatorul primul microfon modern.

În 1870, David Edward Hughes a inventat primul microfon care a permis o telefonie vocală adecvată (numit emițător) - microfonul cu carbon, dezvoltat în paralel de David Edward Hughes în Anglia și Emile Berliner și Thomas Edison în SUA.

Ce este un microfon?

Microfonul este cel mai important dispozitiv folosit la **înregistrarea** sau **amplificarea** vocii umane, muzicii, sunetelor de orice fel sau zgomotelor ambientale.

Microfonul este un echipament care transformă vibrațiile aerului (sunetul) în semnale electrice. Undele sonore care ating diafragma microfonului sunt transformate în impulsuri electrice, care sunt captate, amplificate și apoi rediate prin intermediul sistemelor de sonorizare: difuzoare, căști.

Un microfon transformă sunetul în două procese, primul acustico - mecanic (atunci când presiunea aerului intră în contact cu membrana microfonului), iar al doilea este mecanico - electric (mișcarea transmisă membranei este convertită într-un semnal electric).

Deoarece semnalul electric generat este unul slab, între 5 – 50 mV (milivolți), pentru a fi utilizabil în lanțul audio, se folosesc preamplificatoare de microfon pentru a amplifica semnalul la nivel de semnal de linie între 0.3 – 2 Volți, în mod tipic la aplicațiile profesionale la 1.23 V (+4 dBu).

Caracteristicile tehnice ale microfoanelor:

- **Impedanța de sarcină nominală** arată condițiile de conectare pe lanțul electroacustic și este specificată de constructor. Se măsoară la bornele de ieșire ale microfonului. Poate avea valori nominalizate mici de 30, 50, 200 sau 600 ohm sau mari cu valoarea aproximativă de 10 000 ohm.

- **Sensibilitatea nominală** reprezintă raportul dintre tensiunea produsă la bornele de ieșire ale microfonului și presiunea acustică a câmpului în care se găsește microfonul: $E = U/P$. Sensibilitatea nominală se exprimă în mV/ μ bar și servește pentru compararea diferitelor tipuri de microfoane.

- **Frecvența nominală** reprezintă raportul dintre tensiunea obținută la bornele microfonului în funcție de frecvență, la presiunea constantă și unghiul de incidență a unde

acustice stabilit (de obicei, un unghi de 90° față de suprafața membranei). Acest raport se exprimă în decibeli, iar frecvența de referință cea mai des întâlnită este frecvența de 1000 Hz.

- **Directivitatea** este curba care reprezintă sensibilitatea, în câmp liber, a unui microfon, în funcție de unghiul de incidență al undei acustice, pentru o frecvență dată sau pentru o bandă îngustă de frecvență.

- **Presiunea acustică limită (limita de vârf)** este presiunea acustică maximă pe care o poate suporta un microfon fără să-și modifice parametrii.

- **Nivelul echivalent zgomotului propriu** este zgomotul produs de microfon (datorită agitației termice a electronilor în circuitele sale electrice) și care limitează nivelul inferior de presiune acustică.

Clasificarea microfoanelor:

După modul de transformare a energiei acustice:

- **electrodinamice**, la care o bobină sau o bandă metalică se deplasează sub acțiunea presiunii sonore într-un câmp magnetic constant

- **electromagnetice**, la care oscilațiile electrice apar într-o bobină fixă datorită deplasării unei armături într-un câmp magnetic

- **piezoelectrice**, la care apar sarcini electrice când se exercită o presiune asupra cristalului piezoelectric

- **electrostatice**, la care curentul apare în circuitul unui condensator când distanța dintre plăcile sale se modifică.

Din punctul de vedere al alimentării:

- **pasive**, la care energia acustică reglează cantitatea de energie electrică dintr-un circuit alimentat independent (este cazul microfoanelor electrostatice)
- **active**, la care energia acustică se transformă direct în energie electrică (așa cum se întâmplă la microfonul electrodinamic sau piezoelectric).

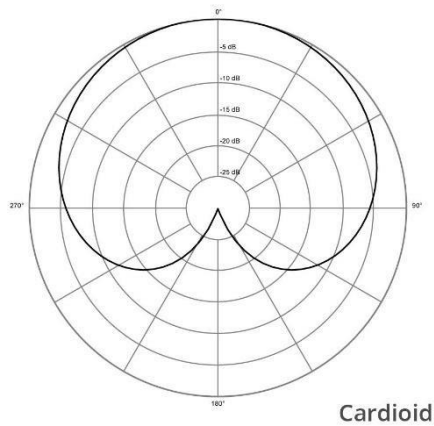
Din punct de vedere al caracteristicii de direcționalitate:

Direcționalitatea este cea mai importantă caracteristică a unui microfon, determină zona din jurul microfonului în care diafragma înregistrează sunetele.

- **Microfon unidirecțional** (cardioid, supercardioid, hipercardioid)



Microfonul unidirecțional captează sunete care vin dintr-o singură direcție și exclude sunetul care vine din spatele microfonului și din lateral-spate.

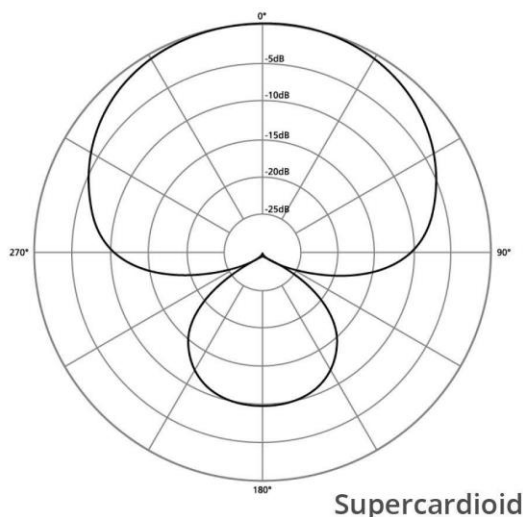


În cadrul acestei categorii se găsește și **microfonul cardioid**.

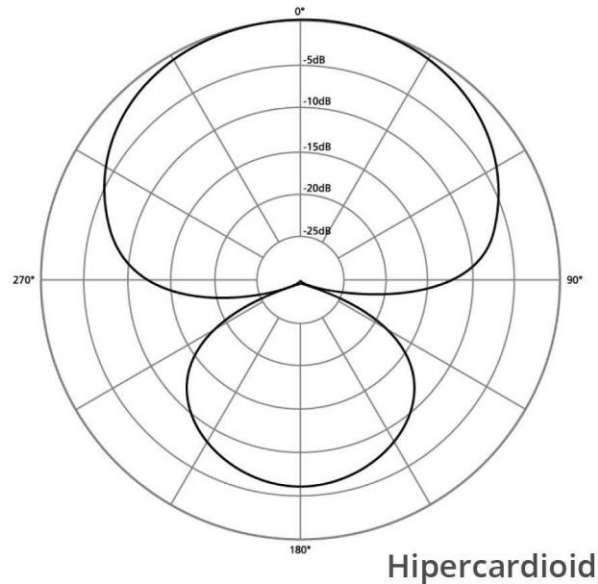
Zona înregistrată are o formă de inimă. Captează sunete care vin din față și lateral-față. Acest tip de microfon primește un semnal mai bun dacă sunetul provine din față.

Microfonul cardioid este disponibil și în variantele supercardioid și hipercardioid, ambele captează ceva mai bine sunetele provenite din spate și lateral, dar nu ating performanțele microfonului bidirecțional.

Microfonul unidirecțional corticoid respinge sunetele din zona de 180 de grade, din spatele microfonului.



Microfonul unidirecțional supercardioid captează și o parte din sunetele în zona de 180 de grade din spatele microfonului, dar respinge o parte din sunetele provenite din lateral față.



Microfonul hipercardioid este cunoscut și sub numele de **shotgun** din cauza formei alungite. Captează și mai multe sunete din spate, dar respinge sunetele din zonele aflate la 90 de grade și 270 de grade.

- **Microfon bidirecțional**

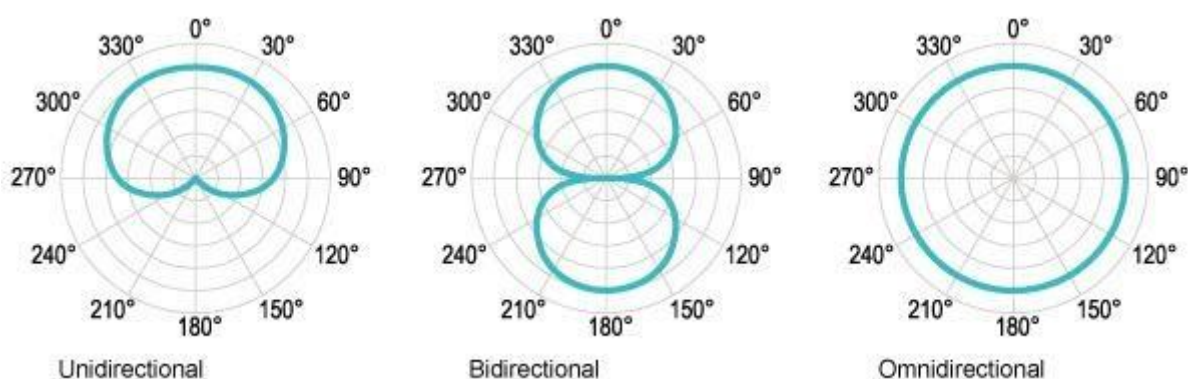


Microfoanele bidirecționale captează sunete care vin din două direcții opuse, de obicei din stânga și din dreapta diafragmei, iar sunetele din față și din spate sunt excluse. Este cunoscut și sub denumirea de **microfon 8**. Sunt ideale în cazul interviurilor față în față sau al dueturilor.

- **Microfon omnidirecțional**



Microfoanele omnidirecționale captează sunete provenite din toate direcțiile și sunt utile pentru înregistrarea sunetelor ambientale, de la surse care provin din direcții oarecare sau în mișcare.



Există și microfoane Multi-pattern care își pot schimba complet caracteristicile cu ajutorul unui comutator. Prețul ridicat al acestora le fac mai puțin accesibile.

Nu există un singur tip de microfon care să se potrivească tuturor situațiilor, de aceea este recomandată achiziționarea de microfoane diferite ca tehnologie și caracteristici.

Clasificarea microfoanelor din punct de vedere al mărimii care acționează pentru punerea în funcțiune a sistemului oscilant al microfonului:

- **microfoane sensibile la presiunea acustică**, care funcționează sub acțiunea presiunii instantanee exercitată pe o singură față a membranei microfonului. Cealaltă față a membranei închide o cavitate în care se găsește aer la presiunea atmosferică

- **microfoane sensibile la diferența de presiune**, care funcționează sub acțiunea diferenței dintre presiunile acustice instantanee, exercitate pe cele două fețe ale membranei

- **microfoane cu acțiune combinată**, care sunt sensibile atât la presiunea acustică cât și la diferența de presiune.

Tipul unui microfon poate fi stabilit atât după principiul de funcționare, cât și după construcția microfonului.

În funcție de principul de funcționare, microfoanele pot fi:

MICROFOANE DINAMICE



Microfonul dinamic utilizează inducția magnetică.

Genul acesta de microfon funcționează respectând principiile dinamice ale boxelor active, însă procesul este inversat. Atunci când o persoană vorbește, unda sunetului atinge diafragma și aceasta vibrează generând mișcarea unei bobine și producând un curent variabil în aceasta prin inducție. Semnalul electric părăsește bobina și ajunge în pre-amplificatorul cu care este dotat microfonul.

Diafragma, bobina suspendată și câmpul magnetic sunt componentele microfonului dinamic. În capsula microfonului dinamic este amplasată o bobină mobilă care se mișcă într-un câmp magnetic creat de un magnet permanent.

Față de microfoanele condenser, la microfoanele dinamice masa bobinei determină un răspuns mai încet și mai puțin precis la captarea detaliilor subtile, în special pe frecvențele înalte și joase.

Datorită principiului tehnologic de construcție, microfoanele dinamice sunt mai robuste decât cele cu condensator, rezistă mai bine la umiditate, șocuri și pot prelua semnale mai ridicate înainte să intre în feed-back. Datorită acestor factori, microfoanele dinamice sunt cel mai des utilizate ca microfoane vocale de scenă și în aplicații live.

În momentul în care unda de sunet este captată de diafragma microfonului se produce o vibrație, iar bobina suspendată în câmp magnetic se mișcă datorită vibrației producând un curent variabil. Semnalul electric generat iese din microfon în preamplificator și este redat apoi cu ajutorul sistemelor de sonorizare.

În ultimii ani au apărut modele de microfoane dinamice specializate pentru anumite instrumente.

MICROFOANELE CONDENSER



De regulă, microfoanele de tip condenser sunt folosite atât pe scenă, în studio cât și în aplicații de măsurare și sunt microfoane sensibile, acestea având o diafragmă mai sensibilă comparativ cu celelalte tipuri de microfoane, dar cu un răspuns clar în frecvențe și, totodată, dispun de mai multe caracteristici polare care ajută la definirea direcției din care sunetul este captat.

Diafragma acestora acționează ca o plăcuță a unui condensator, iar vibrațiile care rezultă prin lovirea membranei de sunet generează schimbări în distanța dintre plăci. Schimbarea distanței existente între acestea generează schimbări în voltajul care poate fi amplificat. Un microfon condenser are nevoie de surse de alimentare de 48 V **DC** care pot fi găsite preponderent în studiouri și interfețe audio.

Toate microfoanele de tip condenser necesită o sursă externă de alimentare.

Fiind mai sensibile se folosesc, în principal, pentru înregistrări în studio.

Subtipuri de microfoane cu condenser:

- ***Cu diafragmă mare***, care are diametrul mai mare de 3/4 inch.
Sunt foarte sensibile și au nevoie de un sistem de izolare a vibrațiilor pentru a avea o calitate bună a înregistrării.
- ***Cu diafragmă duală***, care folosește două diafragme orientate în direcții opuse.
Sunt utilizate pentru înregistrarea grupurilor de persoane sau a duetelor.
- ***Cu diafragmă mică***, care are diametrul mai mic de 1/2 inch.
Sunt folosite în studiouri de înregistrare și chiar în timpul concertelor. Dau randament foarte bun în cazul reproducerii frecvențelor înalte, provenite de la sunete cu schimbări bruște de volum.
- ***Microfoanele condenser cu tub*** sunt cele mai vechi microfoane de acest tip.
Mai sunt folosite în studiourile de înregistrări pentru recrearea atmosferei retro.

- *Side address* - sunt microfoane condenser care folosesc un filtru anti-vânt poziționat la un unghi de 90 de grade, orizontal.

MICROFOANELE RIBBON (Panglică)



Numele microfoanelor ribbon provine de la panglica ondulată cu ajutorul căreia funcționează. Microfoanele ribbon au ca principiu de funcționare variația aerului în câmpul magnetic. Panglica metalică (de regulă, realizată din aluminiu) este suspendată între doi poli magnetici și răspunde prin generarea unui voltaj minuscul la variațiile particulelor de aer. Microfoanele ribbon au elemente delicate și sunt extrem de sensibile, dar au o gamă dinamică largă. Sunt ideale în studio pentru înregistrările stereo.

Clasificarea microfoanelor după diafragmă:

MICROFOANE CU DIAFRAGMA MICĂ



Sunt microfoane compacte cu formă cilindrică, potrivite pentru instrumente muzicale cu presiune acustică mare (chitara acustică sau cinelul de toabă). Datorită mărimii reduse sunt ușor de poziționat și sunt capabile să suporte presiuni acustice considerabile. Dezavantajul folosirii unui microfon cu diafragmă mică este zgomotul intern ridicat și sensibilitatea redusă.

MICROFOANE CU DIAFRAGMĂ MEDIE



Sunt microfoane care combină caracteristicile microfoanelor cu diafragmă mică și mare. Reproducerea sunetului este caldă și bogată. Microfoanele cu diafragmă medie pot fi folosite cu succes atât în performanțe live cât și în înregistrări audio în studio.

MICROFOANE CU DIAFRAGMĂ MARE



Datorită mărimii diafragmei acestora, ele sunt capabile să recepteze mai multe vibrații ale aerului decât microfoanele cu diafragmă mică sau medie, iar sunetul este mult mai clar și mai natural. Microfoanele cu diafragmă mare sunt preferate în studiourile de înregistrări și pot fi utilizate atât pentru înregistrări instrumentale cât și vocale. Microfoanele cu diafragmă mare au dezavantajul că pot produce distorsiuni neplăcute, afectând înregistrarea.

Caracteristicile microfonului influențează sunetul final redat într-un mod direct și te ajută să știi ce microfon este necesar să utilizezi în funcție de aplicație.

Criteria de selecție a microfonului în funcție de aplicația la care este utilizat:

Unul dintre cele mai importante criterii în selecția microfonului potrivit este tipul de aplicație pentru care este folosit acesta.

În general, microfoanele **dinamice** sunt preferate pentru voci și instrumente muzicale zgomotoase, precum chitare cu amplificator sau tobe.

Microfoanele **condenser** sunt sensibile și oferă un sunet mult mai detaliat acustic, de aceea sunt potrivite pentru instrumente muzicale precum chitare, instrumente de suflat sau voci delicate.

Atunci când sunt folosite în studio, trebuie luat în considerare și mixerul în care va fi introdus microfonul.

Un microfon de tip condenser necesită Phantom Power pentru a funcționa în mod corect.

MICROFOANE PENTRU ÎNREGISTRAREA SAU REDAREA VOCII



Microfoanele pentru înregistrarea sau redarea vocii se deosebesc de la un producător la altul și au dimensiuni, specificații și prețuri diferite. Fiecare model are caracteristici și funcții care afectează sau îmbunătățesc sunetul redat.

Două microfoane pentru voce, diferite ca model și marcă, utilizate în aceleași condiții, pot reda aceeași voce diferit. Se poate face un compromis, utilizând un microfon pentru artistul solo, iar celălalt pentru ansamblul de artiști care cântă simultan.

Microfoanele de voce au două versiuni în care pot fi achiziționate:

Microfoanele cu fir au conexiune XLR sau Jack care prezintă dezavantajul că pot încurca artistul pe scenă.

Microfoanele wireless, fără fir, sunt compuse din transmițător (microfonul propriu-zis) și receptor. Lipsa cablului le face mai ușor de folosit atât pe scenă cât și în studio.

Un producator poate avea același tip de microfon (capsulă) în ambele variante: cu fir și wireless.

MICROFOANE PENTRU INSTRUMENTE MUZICALE



Sunt microfoanele capabile să suporte presiuni acustice mari și sunete cu atac rapid. Există o diversitate mare a microfoanelor pentru instrumente, la fel ca și instrumentele. De exemplu, un microfon pentru chitară are specificații diferite față de unul pentru tobe. Microfoanele pentru instrumente muzicale au dimensiuni variate și sisteme de montaj speciale, capabile să se atașeze la instrumentul muzical utilizat.

Microfoanele pentru instrumente muzicale pot fi::

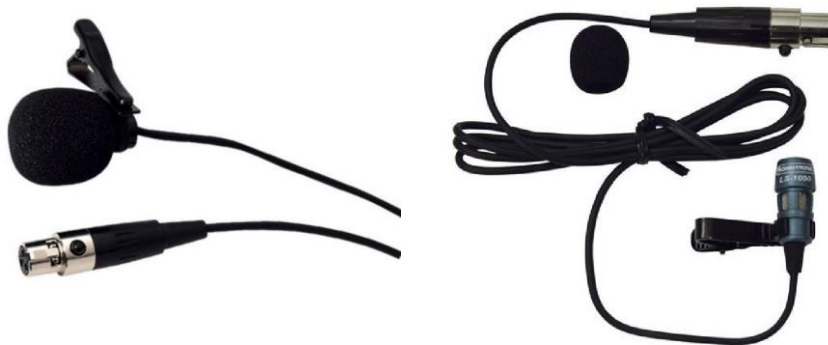
- Microfoane pentru chitare acustice și clasice
- Microfoane pentru amplificatoare de chitare electrice sau bass
- Microfoane pentru instrumente clasice
- Microfoane pentru instrumente de suflat
- Microfoane pentru tobe și percuții
- Microfoane pentru claviaturi

Microfoanele pentru instrumente muzicale nu sunt limitate la captarea unui singur instrument muzical și pot fi folosite pentru mai multe instrumente, iar pentru același microfon, pot exista prinderi diferite pentru o gamă variată de instrumente precum vioară, violoncel, pian, chitară, saxofon, contrabas și tobe.

MICROFOANE HEADSET ȘI LAVALIERĂ



Microfoane headset



Microfoane lavalieră

Aceste tipuri de microfoane sunt dedicate, în special, utilizatorilor care trebuie să aibă mâinile libere în timpul unui spectacol, eveniment sau transmisie TV și sunt însoțite de un transmițător de curea (beltpack) și un receptor wireless, formând un sistem de microfon wireless.

Diferența între un microfon headset și unul de tip lavalieră este dată de sistemul de prindere al acestuia, mecanism de prindere de tip cască în cazul microfonului headset, respectiv clemă de prindere care poate fi atașată pe haine pentru microfonul de tip lavalieră.

Microfonul Headset are avantajul că este stabil în timpul mișcării și păstrează distanța față de gură, dar sunt vizibile și incomode din cauza poziționării pe cap și a sistemului de prindere.

Microfoanele lavalieră sunt practic invizibile și nu încurcă vorbitorul în activitatea sa. Dezavantajul este că, dacă nu se vorbește în raza de acțiune a microfonului, vocea va fi mai slab captată, iar calitatea sunetului va fi afectată. În plus, hainele sau accesoriile, de care este prins microfonul lavalieră, pot interacționa cu el și pot crea zgomote de fond care afectează calitatea sunetului.

MICROFOANE USB



În ultimul timp, microfoanele USB au devenit foarte folosite de un număr mare de producători de conținut pentru Internet. Producătorii de microfoane scot pe piață același tip de microfon și în variantă USB, și în variantă clasică.

De cele mai multe ori, microfoanele USB vin însoțite de softuri de înregistrări audio gata pregătite pentru înregistrări vocale. Se conectează la calculator și se poate instala un soft de editare plătit sau gratuit. În general, prețul de achiziție al microfoanelor USB este mic.

Avantajul este că un microfon USB folosește doar un singur cablu, cel USB, și nu necesită o placă audio externă, un mixer sau un preamplificator de microfon.

Dezavantajul la un microfon USB este că pot apărea distorsiuni, atunci când volumul semnalului de înregistrat este mic, dar depinde și de calitatea microfonului USB.

MICROFOANE PENTRU MĂSURĂTORI



Sunt utilizate pentru măsurarea și calibrarea sistemului acustic al unei încăperi, săli de concerte sau a unui studio de înregistrări.

Sunt utilizate în zone industriale, în orașe, aeroporturi pentru verificarea nivelului de zgomot ambiental.

Diferența dintre un microfon obișnuit și un microfon pentru măsurători este dată de răspunsul plat în frecvențe pe tot spectrul audio, distorsiuni mici, zgomot intern extrem de mic, gamă dinamică largă și sensibilitate mare, construcția specială a diafragmei. Sistemul de măsurare în care microfonul este integrat trebuie calibrat și corelat cu specificațiile sale.

MICROFOANE DE CONFERINȚĂ ȘI ANUNȚURI (PAGING)



Microfon de conferință cu bază



Microfon de conferință de suprafață

Sunt microfoane destinate unui montaj fix, special conferințelor, teleconferințelor sau ghișeelor, amfiteatrelor din universități și unități de învățământ, centre comerciale.

MICROFOANE SHOTGUN



Microfon shotgun pentru DSLR-uri, camere video, recordere audio

Captează sunete de la distanțe mari și au o directivitate îngustă, fiind utilizate în transmisiile live ale evenimentelor sportive sau în transmisiile tv.


CUM ALEGI MICROFONUL ÎN FUNCȚIE DE NECESITĂȚI?

	TIP DINAMIC	TIP CONDENSER	TIP RIBBON
VOCE LIVE	Voce puternică, nu este influențat de zgomotul de scenă.	Voce slabă, poate capta și sunete nedorite datorită sensibilității crescute.	Nerecomandat (microfon foarte sensibil la șocuri mecanice).
INSTRUMENT LIVE	Instrumente cu presiune acustică mare. (Ex.: chitara și bass).	Instrumente muzicale cu presiune acustică mică. (Ex.: vioară, violoncel, instrumente de suflat).	Nerecomandat (microfon foarte sensibil la șocuri mecanice).
VOCE STUDIO	Voce puternică, dar datorită mediului acustic controlat se preferă folosirea unui microfon condenser.	Toate tipurile de voce, microfonul este ajutat de acustica controlată a studioului.	Toate tipurile de voce, microfonul este ajutat de acustica controlată a studioului.
INSTRUMENT STUDIO	Instrumente cu presiune acustică mare. (Ex.: chitara și bass).	Toate tipurile de instrument, microfonul este ajutat de acustica controlată a studioului.	Instrumentele cu spectru mediu spre înalt al gamei de frecvență.
VOCE PENTRU	Voce puternică, nu este influențat de zgomotul	Voce slabă sau puternică recomandat pentru	Instrumentele cu spectru mediu spre

DIFUZARE RADIO ȘI TV	de fond, reportaj, interviu live.	transmisii live din studiouri TV sau radio.	înalt al gamei de frecvență.
INSTRUMENT PENTRU DIFUZARE RADIO ȘI TV	Instrumente cu presiune acustică mare. (Ex.: chitara și bass).	Instrumente muzicale cu presiune acustică mică (vioară, violoncel, instrumente de suflat).	Instrumente cu spectru mediu spre înalt al gamei de frecvență.

ACCESORII DE MICROFOANE FOLOSITE PENTRU UN STUDIO DE RADIO

Accesoriile ajută atât la manevrarea ușoară, cât și la îmbunătățirea calității sunetului redat de microfon.

Stativ pentru microfon		Eliberează mâinile și reduce riscul apariției zgomotelor în înregistrare prin mânăuirea microfonului. Sunt mai multe tipuri de stative, folosite în situații diferite. Stativele tip braț sunt excelente pentru studiouri, la posturile de radio. Pentru mai multă mobilitate, un stativ de masă este mai eficient. Pentru o poziție “stand-up” (în picioare) este nevoie de un stativ de microfon înalt.
------------------------	---	---

Shock -mount pentru microfon		Se folosește în studio-urile de înregistrări. Acest sistem absoarbe vibrațiile și zgomotele produse de funcționarea microfonului și de lovirile accidentale.
Cabluri		Un microfon are nevoie de un cablu XLR – XLR (tată - mamă) pentru conexiunea cu interfața.
Adaptoare de microfon		
Pop-filtru pentru microfon		Au dimensiuni diferite în funcție de microfonul ales. Pot fi din pânză sau metal sau pot fi combinate (și pop filtru metalic și de pânză). Contribuie la protecția microfonului de salivă și plozive. (Ploziv =

		<p>un sunet consonantic care se face prin oprirea aerului care iese din gură și apoi îl eliberează brusc: p și d sunt exemple de plosive)</p> <p>Se montează cu ușurință pe un stativ de microfon.</p>
<p>Wind-screen sau paravânt</p>		<p>Filtrează sunetele POP, pocnete pe literele S, B, D, P și sunetele respirației. De regulă, sunt realizate din burete sau blană sintetică. Un paravânt păstrează microfonul curat de praf și salivă, iar o grilă metalică îl protejează în cazul unei trântiri accidentale.</p>
<p>Ecrane de difuzie sau bariere de sunet</p>		<p>Microfonul se plasează în fața acestuia în lipsa unui studio izolat din punct de vedere fonic și acustic sau în cazul transmisiilor live. Ecranul de difuzie absoarbe unele sonore și nu le reflectă. Dezavantajul este că sunetul este afectat de materialele prezente în camera de transmisie - materialele tavanului, pereților și pardoselii.</p>



Activitate de învățare

Tipul activității: Problematizarea

Sugestii

Se împart elevii în grupe de maxim 5 persoane.

Sarcina de lucru

Elevii se vor înregistra unii pe ceilalți, dintr-un punct fix, cu diferite microfoane de instrumente (unidirecțional, bidirecțional, multidirecțional), dar și cu un microfon dedicat. Vor observa care sunt diferențele în ceea ce privește calitatea înregistrării.

Spațiu de desfășurare: laborator școlar sau studio profesional

8.4 Redarea sunetului înregistrat

DIFUZOARE ȘI INCINTE ACUSTICE

Sunt dispozitive care convertesc energia electrică în energie acustică (sunet) prin intermediul unei bobine și al unui magnet. La trecerea curentului electric prin bobină apare

un câmp magnetic variabil, care interacționează cu magnetul (care reprezintă un câmp magnetic constant), iar din această interacțiune rezultă vibrații ale bobinei, care se transmit membranei difuzorului. Sunetul provenit de la un aparat de înregistrare/redare sau de la un microfon trebuie amplificat înainte de intrarea în difuzoare.

Difuzoarele sunt fixate într-o carcasă (incintă) pentru a preveni interferențele între undele sonore emise în spatele dispozitivului cu cele emise în fața lui, ceea ce ar produce o anulare a lor, pentru că sunt defazate cu 180° . Este preferabil ca incinta să fie din materiale cât mai rigide și fără rezonanță, de obicei din lemn sau plastic.

DIFUZORUL

În electroacustică, prin difuzor se înțelege ansamblul transductor-radiator care transformă energia electrică în energie sonoră și asigură răspândirea ei în mediul ambiant. Deci difuzoarele realizează funcția inversă microfoanelor. Dintr-un alt punct de vedere difuzoarele pot fi privite ca motoare electrice, deoarece transformă tensiunea electrică într-o deplasare mecanică (mișcarea membranei difuzorului).

Difuzoarele pot fi realizate după diferite principii de funcționare. Însă, dintre toate, s-a impus numai difuzorul electrodinamic, în special cel permanent dinamic. El seamănă constructiv cu microfonul dinamic (microfonul cu bobină mobilă). Dacă se aplică o tensiune electrică alternativă bobinei mobile aflată în câmpul unui magnet permanent, se nasc forțe care imprimă o mișcare de du-te – vino bobinei și membranei solidare cu ea. Astfel, membrana generează unde sonore care se propagă în mediul înconjurător.

În realitate, mișcarea executată de membrană depinde esențial de frecvența tensiunii aplicate și poate fi extrem de complicată: în timp ce membrana oscilează uniform pe toată întinderea ei la frecvențele joase, la frecvențele înalte apar mai multe oscilații parțiale.

MĂRIMI CRACTERISTICE ALE DIFUZOARELOR

- **Puterea maximă aplicabilă**, cu semnal sinusoidal, este valoarea maximă a puterii aparente (voltamperi) care poate fi aplicată unui difuzor fără ca acesta să se deterioreze în vreun fel. Uneori, ea este indicată în mod greșit în wați, în loc de voltamperi.
- **Impedanța unui difuzor** este impedanța bobinei sale mobile, măsurată la 1000 Hz. Difuzoarele dinamice se construiesc, de preferință, cu impedanța de 4 sau 8 ohmi.
- **Banda de frecvențe** transmise reprezintă domeniul de frecvențe în care poate radia difuzorul, cu abateri ale caracteristicii de frecvență mai mici decât anumite valori impuse.
- **Frecvența de rezonanță** o are și difuzorul, ca orice sistem mecanic capabil să oscileze. La difuzoarele folosite pentru redarea frecvențelor joase, ea trebuie să fie cât mai scăzută cu putință. Se consideră că frecvența de rezonanță este frecvența limită inferioară a benzii de frecvențe transmise. Puterea radiată scade rapid sub această frecvență.
- **Sensibilitatea unui difuzor** este raportul dintre presiunea sonoră măsurată la distanța de 1 m și rădăcina pătrată a puterii (electrice) aparente aplicate difuzorului. Valoarea sensibilității dă indirect o indicație despre valoarea randamentului unui difuzor. Aceasta din urmă este cuprinsă de obicei între 1 și 10%.

UTILIZAREA DIFUZOARELOR

În primul rând, alegerea unui difuzor se face în funcție de puterea necesară pentru sonorizarea încăperii în care va fi folosit.

Se consideră că aceasta este determinată de volumul încăperii, gradul de absorbție acustică al pereților, mobilierului și persoanelor din încăperea, zgomotul prezent în încăperea. Puterea necesară crește odată cu acești factori. La alegerea difuzoarelor trebuie ținut seama și de frecvența lor de rezonanță.

Un alt criteriu de alegere a difuzoarelor îl constituie banda de frecvențe transmise. Deoarece pentru redarea corespunzătoare a frecvențelor joase și înalte din banda audio se impun condiții contradictorii, nu există un difuzor capabil să redea în întregime, în condiții bune, această bandă.

Pentru redarea corectă a frecvențelor joase suprafața membranei trebuie să fie cât mai mare, iar pentru redarea frecvențelor înalte suprafața și masa membranei trebuie să fie cât mai mici.

În prezent se folosesc ***două soluții:***

- construirea de difuzoare specializate pe domenii de frecvențe, cu performanțe foarte bune, dar numai în domeniul de frecvențe stabilit de producător (difuzoare pentru frecvențe joase, medii și înalte);
- construirea unor difuzoare de bandă largă, care au o membrană cu suprafața mare, pentru redarea frecvențelor joase și medii, cu un mic con radiant în centrul ei, pentru redarea frecvențelor înalte.

Difuzoarele pentru frecvențe joase (woofer) au diametrul membranei mare, cuprins între 200 și 500 mm, iar diametrul bobinei mobile cuprins între 30 și 60 mm. Banda de frecvențe transmise este cuprinsă între 20—25 Hz și 1500—3000 Hz. Frecvența de rezonanță ar trebui să fie sub 20 Hz, dar, în general, este cuprinsă între 25—50 Hz. Impedanța lor are una dintre valorile standardizate de 4 ohmi, 8 ohmi și 16 ohmi. Puterea maximă poate atinge, uzual, valori de la 50-100VA la 1000-2000VA.

Difuzoarele pentru frecvențe medii au banda de frecvențe transmise de până la 5000 Hz. Diametrul membranei variază de la 100 la 200 mm, iar al bobinei mobile de la 20 la 30 mm. Frecvența de rezonanță se află între 300 și 500 Hz. Valorile standardizate ale impedanței sunt aceleași ca mai sus. Puterea maximă poate atinge uzual valori de la 5-50VA la 100-

250VA Aceste difuzoare se utilizează numai în incinte acustice închise. Pentru ușurarea montării, unele din ele se livrează gata închise în incinte cu un volum propriu de circa 1 litru.

Difuzoarele pentru frecvențe înalte (tweeter sau compression driver) pot avea membrana din mase plastice sau metal rigide sau din membrană calotă sferică obținută din mase plastice sau materiale textile moi (denumite și soft-dome). Au diametrul membranei egal cu diametrul bobinei mobile, cuprins între 20 și 50 mm. Banda de frecvențe este cuprinsă între 2000 și 18000 Hz în cazul membranei din celuloză, respectiv 2000 și 20000 Hz în cazul membranei din mase plastice. Puterea maximă depășește, rar, 120 VA și este, de regulă, cuprinsă între 10 și 50VA cu modele mai puternice, uzual, la 80VA.

Difuzoarele de bandă largă sunt difuzoare cu două membrane, una cu diametru mare pentru frecvențe joase și medii și un con de hârtie aplicat în interiorul ei, lipit direct pe suportul bobinei mobile, pentru frecvențe înalte. Difuzoarele de bandă largă sunt utilizate la echiparea radioreceptoarelor și televizoarelor. Nu se folosesc în echipamentele de înaltă fidelitate. Banda de frecvențe transmise poate fi cuprinsă între 50 și 18000 Hz. Diametrul membranei are valori cuprinse între 200 și 250 mm, iar al conului între 50 și 70 mm. Puterea maximă poate atinge de la 10 la 100 VA.

Conectarea difuzoarelor la ieșirea amplificatorului audio de putere trebuie făcută astfel încât să se asigure adaptarea atât din punctul de vedere al impedanțelor, cât și al puterii. În caz contrar, pot apărea fenomene nedorite ca redări distorsionate, nivel prea scăzut al audiției și zgomote-parazite produse de difuzorul suprasolicitat.

Adaptarea trebuie făcută și în cazul legării mai multor difuzoare la același amplificator (fie pentru mărirea puterii totale radiate, fie pentru redarea separată a diferitelor domenii de frecvență, caz în care se utilizează filtre de separare). În acest caz, impedanța de sarcină este egală cu impedanța echivalentă a difuzoarelor care lucrează simultan (calculată după regula legării în paralel sau în serie a rezistențelor). Dacă există filtre de separare și acestea fac să funcționeze, în fiecare domeniu de frecvențe, un singur difuzor, impedanța de

sarcină este egală, în fiecare domeniu de frecvențe, cu impedanța difuzorului activ în acel domeniu.

Dacă se conectează mai multe difuzoare la un amplificator, ele trebuie legate astfel încât să lucreze sinfazic adică, la un moment dat, membranele lor să se deplaseze toate în același sens (fie spre exterior, fie spre interiorul difuzorului). În caz contrar, câmpurile sonore create de difuzoare diferite au faze opuse și se anulează parțial, conducând la o scădere a nivelului sonor rezultat și chiar la produse de interferență supărătoare.

Pentru determinarea polarității unui difuzor, care nu are marcate bornele, se aplică la aceste borne o tensiune continuă de 1,5 pînă la 2 V (de exemplu, tensiunea unei celule de baterie chimică) și se observă sensul în care se mișcă membrana în momentul aplicării tensiunii.

INCINTE ACUSTICE

De obicei, un difuzor nu este folosit independent. El este fixat fie în dreptul deschiderii existente într-un ecran ale cărui dimensiuni îl fac asimilabil cu un perete infinit, fie în deschiderea unei casețe închise sau deschise după anumite criterii, fie, în sfârșit, în gâtul unei pâlnii.

Dacă difuzorul funcționează liber în spațiul înconjurător se observă că el redă frecvențele joase într-o măsură insuficientă. Faptul este datorat unei egalizări parțiale a presiunii în vecinătatea membranei, astfel încât undele acustice radiate sunt slăbite ca intensitate. Egalizarea are loc numai pentru frecvențele cărora le corespunde o lungime de undă minimă a sunetului în aer. Deoarece frecvența sunetului variază invers proporțional cu lungimea lui de undă, rezultă că egalizarea are loc numai pentru frecvențe mai mici decât o anumită valoare maximă; „scurtcircuitul acustic” apare numai la frecvențe suficient de joase și face ca ele să fie slab radiate. Pentru evitarea egalizării presiunii ar trebui împiedicată comunicarea prin aer între fața și spatele membranei. Soluția constă în realizarea unui ecran

acustic ce poate lua una dintre următoarele trei forme principale: panou acustic, incintă acustică, pâlnie acustică.

Panoul acustic reprezintă soluția cea mai simplă din punct de vedere constructiv. El are ca efect lungirea drumului dintre fața și spatele membranei micșorând astfel valoarea frecvenței sub care se produce egalizarea presiunii. Utilizarea acestei soluții este limitată la tavane false și panouri de scenă în teatre deoarece, datorită lungimii de undă mari pentru frecvențele joase, aceste panouri cu dimensiuni considerabile ar fi impractice în alte situații.

Incintele acustice se realizează în următoarele variante: deschisă, închisă și antirezonantă (numită și bas-reflex). Incinta deschisă poate fi privită ca un panou având marginile îndoite spre înapoi. Dimensiunile rămân, însă, relativ mari; de aceea, în camerele de lucru se folosesc, în prezent, alte incinte de tip închise sau bass-reflex. La incintele închise este complet eliminată egalizarea presiunii fiindcă pereții ei izolează complet spațiul din fața membranei de cel din spatele ei. Acum, însă, membrana trebuie să învingă rezistența pernei de aer din interiorul incintei, fapt care dăunează, din nou, în special frecvențelor joase.

De asemenea, randamentul difuzorului este mai mic. În plus, la anumite frecvențe determinate de dimensiunile incintei se formează unde staționare, care determină maxime și minime ale intensității sonore, deci o redare neliniară. Pentru înlăturarea lor se căptușește interiorul incintei cu un material fonoabsorbant (vată, material spongios etc.). Amortizarea astfel introdusă conduce la o scădere suplimentară a randamentului.

Avantajele principale ale incintelor închise sunt, în afara dimensiunilor reduse, simplitatea realizării constructive și buna reproductibilitate la scară industrială, o consecință a faptului că nu necesită efectuarea unor reglaje speciale.

Incintele acustice antirezonante sau bas-reflex sunt incinte semiînchise. Față de incintele închise ele au o deschidere de dimensiuni relativ mici, practică de regulă în panoul pe care este montat difuzorul.

Datorită drumului parcurs de undele acustice în interiorul incintei, undele radiate prin deschidere au aceeași fază cu cele radiate direct de difuzor, realizându-se, astfel, o creștere de 4—6 dB a presiunii sonore. Evident, aceasta are loc numai la o anumită frecvență determinată de lungimea drumului parcurs (în practică, efectul este sesizabil într-o bandă îngustă în jurul acestei frecvențe). Printr-o dimensionare corespunzătoare se poate obține o lărgire a benzii de redare a difuzorului spre frecvențele joase, unde acesta este, în general, deficitar.

Pentru o redare mai bună a întregii benzi de audiofrecvență se folosesc mai multe difuzoare conectate la același amplificator, specializate, fiecare, pentru o altă sub-bandă și conectate prin intermediul filtrelor de separare a frecvențelor. Ele pot fi montate toate într-o aceeași incintă numită *cu mai multe căi*.

Incintele prezentate până acum se numesc *pasive* deoarece conțin numai difuzoarele (și, eventual, filtrele și/sau sistemele de protecție). Spre deosebire de ele, incintele numite *active* conțin o parte din amplificatorul audio

În tehnica sunetului este dificilă crearea difuzoarelor care să reproducă fidel sunetele în întreg domeniul de frecvențe audio. Din acest motiv se utilizează sisteme de două sau trei difuzoare, fiecare difuzor fiind capabil să redea fidel semnalele având frecvența situate într-o bandă anumită.

Separarea semnalelor în subgamele de frecvență cerute de fiecare difuzor este realizată cu ajutorul filtrelor de separare. De obicei, sistemele de difuzoare clasice au două căi și conțin un singur amplificator de putere. Separarea semnalului audio pe calea de joasă și de înaltă frecvență se face prin filtre pasive trece-jos și trece-sus. În acest sistem, filtrele pasive prelucrează semnalul final, de putere, necesitând dimensionarea corespunzătoare a componentelor R, L, C.

Sistemele de difuzoare din boxele active au două sau trei căi de semnal, pe fiecare cale realizându-se pe lângă separarea în sub-game de frecvență și o parte din amplificarea de

putere necesară. În acest mod, fiecare etaj de putere este mai puțin încărcat decât în varianta clasică, iar filtrele prelucrează semnalul de putere redusă, înainte ca acesta să fie amplificat.

Semnalele pot fi amplificate în mod diferit, pe fiecare cale. Din analiza componenței spectrale și comportării dinamice a semnalului audio se constată că semnalele de joasă frecvență au amplitudini mult mai mari în regim tranzitoriu decât componentele de înaltă frecvență, putându-se ajunge, mult mai frecvent, la limita de saturare.

Prin separarea căilor de semnal se blochează accesul armonicilor de înaltă frecvență, rezultate prin limitarea semnalului tranzitoriu spre difuzorul de joasă frecvență, ieșind un semnal mult mai curat. Armonicile superioare, care apar în calea de înaltă frecvență, ca rezultat al distorsiunilor de limitare, au nivelul mult inferior celui corespunzător semnalului util pe această cale și sunt mascate de acesta.

În cadrul studiourilor de producție de radio, televiziune și film se utilizează incinte specializate active sau sisteme complexe electroacustice, special proiectate, care sunt calibrate din fabrică și/sau chiar la locul de instalare. Trebuie să fie deosebit de precise, fie că este vorba de răspunsul în frecvență, de alinierea de fază sau de dinamica tranzițiilor de la un sunet la altul (viteza de reproducere foarte aproape de cea a sunetului natural).

Aceste tipuri de incinte acustice poartă denumirea de monitoare de studio și sunt considerate echipamente specializate dedicate muncii de producție și audiției critice a programelor.

8.5 Sunetul computerizat

Maniera cea mai simplă de a produce sunete cu ajutorul calculatorului se bazează pe existența unui mic difuzor încorporat în calculator. Dacă printr-un program de utilizator se calculează frecvențele sunetelor dorite a se obține și ele vor fi comunicate difuzorului printr-un port specializat (0x61), difuzorul va produce semnalele sonore comandate datorită variației tensiunii care i se aplică.

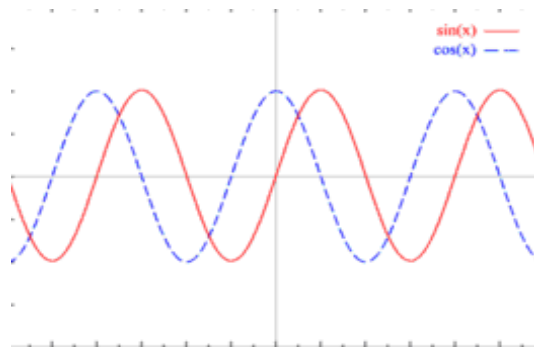
Având în vedere faptul că frecvențele de lucru diferă de la un calculator la altul, este necesar un reper fix de frecvență care să nu fie dependent de frecvența de lucru a unității centrale a PC-ului. O modalitate sigură este aceea de a ne raporta la frecvența circuitului de ceas (*timer chip*) disponibil pe toate calculatoarele. Deși acesta dispune de patru canale de comunicare, doar unul (*timer 2*) poate fi programat să furnizeze o ieșire care poate fi direcționată spre difuzor. *Controller-ul programabil* de ceas lucrează pe frecvența de aproximativ 1193 MHz.

Pentru o prelucrare a semnalelor audio pe calculator este necesară stocarea și manipularea semnalelor în format numeric, nu analogic.

Digitizarea sunetului se produce în trei etape:

- ***Prelucrarea semnalului analog*** și trecerea lui printr-un convertor analog – digital;
- ***Eșantionarea semnalului convertit*** astfel încât să se păstreze un volum mic de informații, dar care să aproximeze suficient de bine forma semnalului audio inițial; aceasta constă în secționarea semnalului analog de un număr de 5.500 până la 48.000 de ori pe secundă și păstrarea valorilor determinate; cu cât eșantionarea este mai densă, cu atât este mai bună aproximarea formei semnalului inițial, dar vor fi mai multe valori de stocat în fișier;
- ***Stocarea informațiilor numerice*** pe un suport de memorie externă conform unui format standard.

Etapa critică în procesul de numerizare a sunetului este reprezentată de eșantionarea semnalului. Prin aceasta se înțelege secționarea semnalului analog pe orizontală, de un număr de ori pe secundă, număr cuprins între 4500 și 40000.



Reprezentarea grafica a sunetului

Corzile vocale vibrează și timpanul recepționează aceste vibrații. Transferul se realizează prin mișcarea moleculelor din aer care fac posibilă perceperea vibrațiilor.

Fluctuația de vibrații este tradusă analogic printr-o variație continuă a tensiunii, care produce o undă oscilatorie electrică, ce este imprimată membranei difuzorului.

Avantajele numerizării:

- Stocare și manipulare mult mai ușoară;
- Păstrarea calității informației la copierea pe un alt suport, comparativ cu forma analogă la care calitatea se degradează prin copiere;
- Degradarea cu mult mai redusă a suportului fizic de stocare, în cazul fișierelor de sunet, comparativ cu forma analog.

Cele mai utilizate **frecvențe de eșantionare** sunt cele de **8 KHz** (pentru anunțurile făcute prin vocea umană), **11 KHz** (pentru înregistrările vocale, prin microfon sau telefon), respectiv **22 KHz** și **44 KHz** (pentru CD-Audio, minidisk, DAT).

În afară de rezoluția pe orizontală, calitatea sunetului mai depinde și de rezoluția pe verticală, adică de intervalul dintre sunetul de cea mai mare intensitate și sunetul de cea mai mică intensitate. Acest interval, numit și *spectru dinamic*, depinde de precizia conferită sunetului numerizat, prin precizia asociată numărului memorat corespunzător amplitudinii sunetului, în cadrul diviziunii de eșantionare. Din acest punct de vedere, există două standarde mai răspândite: pe 8, respectiv 16 biți și uneori și 12 biți.

8.6 Acustica încăperilor

Acustica este cunoscută ca fiind știința care studiază toate aspectele legate de sunete. Totodată, aceasta tratează și aspectele referitoare la interacțiunea sunetelor cu diverse materiale, propagarea în spațiu, percepția sunetelor, efectul acestora asupra omului sau a animalelor.

Prin amenajarea sau tratarea fonică a unei încăperi, se înțelege adaptarea condițiilor tehnice din încăperea la caracterul acustic specific determinat de scopul utilizării ei. Modul de izolare cu materiale fonoabsorbante variază foarte mult, de exemplu, de la o sală pentru vorbă la una pentru muzică, de la o sală de spectacole la un studio de radiodifuziune sau televiziune.

Condițiile din săli sunt determinate, în special, de fenomenele de reflexie și de absorbție a energiei acustice de către suprafețele limitatoare și a obiectelor din încăperea. Sunetele care se produc sau pătrund într-o încăperea suferă reflexii succesive din pereții, tavanul și pardoseala spațiului respectiv. Aceste fenomene au drept efect persistența sunetelor în încăperea și după ce sursa sunetului a încetat să emită energia acustică.

Comportamentul undelor sonore este diferit în spațiile deschise față de cel din încăperea unde fenomenele amintite anterior, reflexia și absorbția, creează efectele descrise mai sus. În aer liber, în zone fără obstacole, sunetele nu sunt reflectate, de aceea, practic, nu există ecou.

Amfiteatrele antice grecești sau romane reprezintă un exemplu de perfecțiune inginerescă în domeniul acusticii. În aceste incinte, datorită formei și diferitelor paravane sonore construite în jurul scenei, toți spectatorii auzeau și cea mai mică șoaptă foarte clar

deși, în acea perioadă, nu existau microfoane care să preia vocea actorilor și să o amplifice pentru a fi auziți de cei ce asistă la spectacol.



Amfiteatru grecesc/roman

Activități de învățare

Tipul activității: Rezumarea și observarea directă

Sugestii

Elevii vor lucra individual.

Sarcina de lucru:

Elevii se vor poziționa în mijlocul unei încăperi și vor bate, o singură dată, puternic din palme. Vor asculta atent, sunetul produs în camera respectivă până când nu se va mai auzi nimic. Experimentul se va efectua în mai multe tipuri de spații închise: camere cu multe ferestre și pereți neacoperiți, o încăpere mobilată cu draperiile trase astfel încât să acopere ferestrele. Exercițiul va fi repetat afară, într-un parc sau în curtea școlii. La final, elevii vor spune ce au observat.

Timp de lucru: 20 minute.

Tipul activității: Rezumarea și observarea directă

Sugestii

Elevii vor lucra în echipe de 2.

Sarcina de lucru:

Elevii vor înregistra o persoană care vorbește într-o încăpere cu ecou, apoi într-una izolată fonic. Vor compara cele două înregistrări din punct de vedere al calității sunetului.

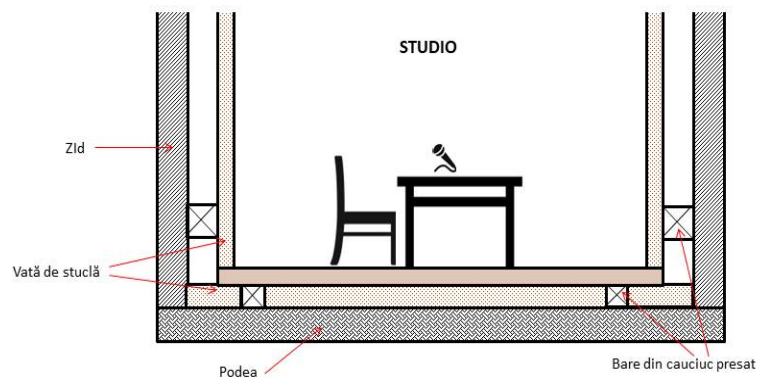
Timp de lucru: 15 minute.

Izolarea acustică

Încăperile utilizate ca studiouri de vorbă, de muzică, de înregistrare, săli de spectacole etc. trebuie să satisfacă anumite norme de izolare fonică. Zgomotele nedorite dintr-o încăpere pot proveni din interiorul camerei (de exemplu, zgomotul produs de un ceas de perete, zgomotul aerului condiționat, sau din exteriorul acesteia cum ar fi zgomotul mijloacelor de transport de pe stradă).

Pentru a combate aceste zgomote, în aceste încăperi se folosesc ecrane despărțitoare sau materiale fonoabsorbante ce se montează pe pereți.

8.7 Ministudioul de înregistrări



Ministudio de înregistrări

Elemente constitutive și necesare pentru realizarea unei înregistrări profesionale:

a. O cameră izolată fonic

b. Echipamente tehnice:

- un computer (o placă de sunet separată este un avantaj, dar nu o cerință)
- difuzoare sau căști
- cel puțin un microfon
- cabluri de legătură
- prize de curent electric
- software-ul potrivit pentru înregistrarea și editarea fișierelor audio

c. Locul

Un spațiu de 5 - 10 metri pătrați poate fi suficient.

d. Izolația

- Pereții încăperii trebuie să aibă o absorbție fonică și, în mod ideal, o izolare fonică bună.
- Perdele izolatoare de zgomot.
- Spumă cu bule pentru izolarea undelor sonore - este utilizată, în special, pentru izolarea exterioară. Această spumă poate fi folosită și pentru îmbunătățirea generală a acusticii.
- Absorbantele de sunet (numite și capcane de bass sau absorbante de zgomot).
- Izolarea ușilor – produse care permit izolarea fonică prin plasarea lor direct pe ușă. Izolația ușii este de obicei atașată la rama ușii cu bandă dublu adezivă.
- Oprirea curenților de aer pentru partea inferioară a ușii.

Activitate de învățare

Tipul activității: Observarea

Sugestii

Elevii vor lucra individual.

Sarcina de lucru:

Elevii vor identifica materiale izolatoare fonic și absorbante de sunete dintr-un studio de înregistrări.

Timp de lucru: 10 minute.



Microfonul este preferabil să fie separat, nu să fie folosit microfonul atașat la căști.

Căști sau difuzoare

Avantajele difuzoarelor:

- datorită construcției lor mai mari, acestea au, de obicei, o calitate a sunetului mai bună
- mai multe persoane pot auzi semnalul acustic în același timp
- pot fi componente frumoase de mobilier
- oferă posibilitatea unei audiții în spațiu mai realiste (de exemplu, sistemul 7.1)

Avantajele căștilor:

- nu permit nicio perturbare prin zgomote puternice din jur
- flexibilitate datorată căștilor wireless
- căștile moderne pot simula sunetul surround relativ bine
- zgomotul ambiental poate fi ușor mascat
- adesea mai ieftin decât sisteme de difuzoare similare
- o experiență sonoră care nu depinde de cameră
- o emisie paralelă a sunetului fără interferențe

Cel mai bine este ca procedul de înregistrare și prelucrare să se facă cu ambele metode: folosind și căști, și difuzoare stereo.

Calculatorul potrivit pentru un mini studio de înregistrare



Ce sistem de operare ar trebui să folosim pentru un ministudio de înregistrare: Windows sau MAC?

Mac, indiferent că e Macbook sau iMac, arată mai elegant și oferă o calitate extrem de înaltă. Cu toate acestea, aceste tipuri de calculatoare au un preț semnificativ mai mare. Cu un PC decent (Windows) se obține un dispozitiv performant pentru mai puțini bani. De asemenea, există diferențe în sistemul de operare. MacOS este ceva mai restricționat în ceea ce privește intervenția sistemului, iar extensibilitatea hardware-ului este aproape imposibilă. Pe de altă parte, un computer cu Windows este mult mai ușor de extins și piesele hardware pot fi înlocuite (nu întotdeauna) mai bine.

Pentru ca sunetul ventilatoarelor de pe calculator să nu se audă pe înregistrări, este necesar ca acestea să fie cât mai silențioase, iar microfonul să fie unidirecțional. În cazul în care este posibil ca sunetul calculatorului să nu intre pe înregistrare, se poate face înregistrarea pe un aparat separat (reportofon, recorder) și se va copia ulterior în calculator.

Necesar mini studio:

1. Microfonul de studio
2. Interfața audio
3. Controlere MIDI și tastaturi
4. Calculator - reprezintă centrul studioului de muzică
5. Difuzoare pentru sunete detaliate
6. Căști de studio pentru redare liniară
7. Software audio și plugin-uri

Activități de învățare

Tipul activității 1: Expansiunea

Sugestii

Elevii vor lucra pe grupe de 3-5.

Sarcina de lucru:

Presupunem că avem la dispoziție o cameră cu dimensiunile: $L = 5\text{m}$; $l = 4\text{m}$ în care dorim să construim o cabină de înregistrare și următoarele echipamente:

- pupitru de mixaj cu șase intrări și două ieșiri
- un magnetofon (redare și înregistrare)
- un CD-player (numai redare)
- un caculator (redare și înregistrare)
- două microfoane.

Elevii vor schița pe o foaie de hârtie, amplasarea aparatelor în cameră, le vor conecta între ele conform cerințelor, apoi vor justifica varianta aleasă.

Timp de lucru: 15 minute

Tipul activității 2: Peer learning – metoda grupurilor de experți

Sugestii

Elevii se împart în 3 grupe.

Sarcina de lucru:

Se prezintă elevilor trei subteme (Grupa 1 – definițiile pentru sunet; Grupa 2 – tipurile de sunete; Grupa 3 – cazuri particulare ale sunetului).

Fiecare grupă trebuie să studieze subtema. Pentru acest lucru elevii au la dispoziție 10 minute.

După ce au devenit „experți” în subtema studiată, se reorganizează grupele astfel încât în grupele nou formate să existe cel puțin o persoană din fiecare grupă inițială.

Timp de 10 minute fiecare elev va prezenta celorlalți colegi din grupa nou formată cunoștințele acumulate la pasul anterior, astfel încât să-și însușească toate cunoștințele noi și să atingă competențele necesare.

Alte sugestii și recomandări

Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.

Tipul activității 3: Problematizarea

Sugestii

Se împart elevii în grupe de maxim 5.

Sarcina de lucru:

Fiecare grupă va primi două seturi de fișe, un set conținând termenii utilizați în captarea și redarea sunetului și un set conținând definițiile fiecărei caracteristici a sunetului.

Elevii din fiecare grupă vor citi definițiile și vor colabora la potrivirea acestora, astfel încât fiecărui termen să-i corespundă definiția.

Timp de lucru: 15 minute.

După finalizarea activității, fiecare grupă va prezenta o parte din definiții, iar celelalte vor confirma sau infirma rezultatele precizând răspunsurile corecte.

Timp de lucru: 5 minute.

Alte sugestii și recomandări

Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.

Tipul activității 4: Expansiunea

Sugestii

La această activitate, elevii vor lucra individual la calculator.

Pot lucra și în perechi schimbând locul la calculator la jumătatea timpului stabilit.

Sarcina de lucru: Prelucrarea unui semnal analog și trecerea lui printr-un convertor analog – digital, însoțit eventual de figuri și exemple, îndrumări pentru efectuarea lucrărilor de laborator etc.

Fiecare elev va primi o fișă de lucru. Pe fișa de lucru sunt precizate sarcini concrete pentru activitatea aplicativă pe care o vor realiza, practic, cu ajutorul calculatorului care are instalat un procesor de sunet.

Exemplu:

Identificați modul de realizare a următoarelor:

1. *captura unui semnal audio analog;*
2. *prelucrare analog-digital;*
3. *masterizarea (îmbunătățirea) semnalului digital;*



4. *salvarea și stocarea în format digital;*

5. *redarea sunetului.*

Alte sugestii și recomandări

Se pot utiliza și alte metode de învățare pentru atingerea competenței.

9

Norme de securitate în laboratorul media și pe platoul de filmare pentru elevi și profesori

1. **norme cu caracter general și specific activității**
2. **norme și reguli pentru elevi**
3. **norme de protecție și pază împotriva incendiilor**
4. **norme igienico-sanitare**

9.1 Norme cu caracter general și specific activității din laborator

În laboratorul media se lucrează pe aparate aflate sub tensiune electrică.

- Laboratorul trebuie să fie dotat cu un întrerupător general (heblu) care să permită, în același timp, alimentarea electrică a tuturor echipamentelor pentru o desfășurare optimă a activității în laborator. La terminarea activităților din laborator, prin intermediul heblului, se va opri alimentarea electrică pentru toate echipamentele.
- Cablurile de alimentare electrică trebuie să fie în bună stare, cu izolația intactă, fără întreruperi și fără înnădituri.
- Prizele și întrerupătoarele trebuie să fie în bună stare, intacte, fără joc în dozele electrice în care sunt montate.
- Fiecare aparat electric trebuie să fie alimentat la propria priză cu împământare; se va evita, pe cât posibil, folosirea de prelungitoare.
- Nu se permite atingerea aparatelor aflate sub tensiune cu mâinile ude sau umede.

- Nu se permite vărsarea de lichide pe aparatele din laborator.
- Este interzis accesul în laborator al persoanelor din afara clasei care desfășoară activitatea în laborator.
- În cazul aparatelor care folosesc baterii sau acumulatori, se verifică starea acestora și, dacă se constată scurgeri de electrolit, se înlocuiesc și se adună într-o cutie pentru reciclare.
- Executarea intervențiilor la instalațiile electrice (depanări, reparații, racordări/racorduri etc.) trebuie să fie făcută numai de către personalul calificat în meseria de electrician, autorizat și instruit pentru lucrul respectiv sau de către inginerul de specialitate.

9.2 Norme și reguli pentru elevi

- Intrarea elevilor în laborator se face în ordine și este permisă numai în prezența profesorului.
- După intrarea în laborator, fiecare elev se așează la calculatorul și aparatele care i-au fost destinate anterior și nu le părăsește fără acordul profesorului.
- Înainte de a începe lucrul, fiecare elev are datoria să verifice dacă stația de lucru este în perfectă stare de funcționare și nu suferă diferite deteriorări (zgârieturi, mângălituri, lipiri de abțibilduri, lipsa diferitelor componente etc.).
- În timpul orei de curs, elevii vor desfășura numai activitățile impuse de profesor în conformitate cu programa școlară.
- Oprirea aparatelor se face doar dacă profesorul solicită acest lucru.
- Se interzice elevilor să intervină la tablourile electrice, prize, ștechere, cabluri de alimentare sau la orice alte instalații auxiliare specifice.

- Se interzice elevilor efectuarea oricărei intervenții la componentele interne ale echipamentului în timpul funcționării sistemului.

9.3 Norme de protecție și pază împotriva incendiilor

- Elevii și profesorii sunt obligați să cunoască și să respecte regulile și măsurile de prevenire și stingere a incendiilor din școala respectivă și din laboratorul media.
- Laboratorul media trebuie să fie dotat cu un extingtor de clasa C pe bază de pulbere.
- La constatarea oricărei defecțiuni sau a oricărui scurtcircuit la vreunul dintre aparatele din laboratorul media, laboratorul va fi scos de sub tensiune prin acționarea întrerupătorului general și va fi anunțat personalul calificat pentru remediere.
- Neregulile constatate care pot deveni periculoase vor fi anunțate imediat profesorului-instructor și conducerii școlii.
- Elevii au obligația să cunoască semnalul de incendiu și modul de evacuare în condiții de ordine în cazul unui incendiu sau a unei calamități naturale.
- La începutul fiecărui semestru școlar, profesorul, inginerul ori instructorul-operator are obligația să le facă elevilor instructajul de protecția muncii.

9.4 Norme igienico-sanitare

- Elevii și profesorii se vor spăla pe mâini înainte de a lucra cu aparatura din laborator. În caz de nevoie vor dezinfecta aparatele cu soluții adecvate.
- În timpul orelor, elevilor nu le este permis accesul cu mâncare sau băuturi și se interzice consumul alimentelor pe masa suport a aparatelor cu care se lucrează.

Profesor:

Semnătura: _____ Data: _____



Bibliografie:

1. (1989). Sistemul internațional de unități (SI) – traducere din limba franceză, București: Editura Academiei RSR.
2. (1992). Cabluri cu fibre optice, București: Centrul de instruire și documentare Romtelecom.
3. *** Colecția revistei “Știința pentru toți”.
4. *** Dicționar Politehnic, Editura Tehnică, București, 1967.
5. *** Enciclopedia tehnică și ilustrată, Editura Teora, București, 1999.
6. *** Evoluția Tehnologică, Editura Aquila 1993, Oradea, 2001.
7. Al. Marin, D. Morozan ,Tehnica filmului de la A la Z, , Ed. Tehnică, București, 1989
8. Anghel, Petre, Stiluri și metode de comunicare, Editura Aramis, București, 2003.
9. Aurelian, Chivu. Dragoș Cosma.(2005) Electronică analogică, Electronică digitală, Editura Arvens
10. Badea, F., Managementul producției, Editura ASE, București, 2005
11. Bălășoiu, D., Bălășoiu, T., Mașini electrice și acționări, Sinteze pentru Examenul Național de Bacalaureat, Editura Economică, București, 2000.
12. Bomie, Ion; Wardalla, Mircea. (1997). Măsurări speciale în telecomunicații vol. 1, București: Centrul de instruire și documentare Romtelecom
13. Botan, N., Popescu, C., Popescu, S., Mașini electrice și acționări, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980.
14. Canescu, T., Huhulescu, M., Dordea, R., Aparate electrice de joasă tensiune - îndreptar, Editura Tehnică, București, 1977.
15. Canescu, T., ș.a., Aparate, echipamente și instalații de electronică industrială, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995.

16. Câmpeanu-Sonea, E., Osoian, C.L., Managementul resursei umane. Recrutarea, selecția și dezvoltarea profesională, Editura Presa Universitară Clujană, Cluj-Napoca, 2004
17. Ciocârlea-Vasilescu, Aurel; Mariana, Constantin; Neagu, Ion. (2007). Tehnici de măsurare în domeniu, București: Editura CD PRESS
18. Constantin, Paul, Culoare, artă, ambient, Editura Meridiane, București, 1979
19. Cosma, Dragoș; Mareș, Florin; Dick, Doina; Chivu, Aurelian. (2008). Electronică: tehnologii și măsurări, București: Editura CD PRESS
20. Cosmin, Popa.(1999) Circuite integrate analogice.București: Editura Matrix Rom
21. Delume, Chloé, Locuiesc în televizor, Gallimard, 2006, trad. Pentru România, editura Art, 2007
22. Dinu, Mihai, Comunicarea. Repere fundamentale, Editura Algos, București, 1994.
23. Doncescu, Dumitru. (1985). Aparate de măsură și control vol.2, București: I.P.Filaret
24. Drugă, Ovidiu, Murgu, Horea, Elemente de gramatică a limbajului audiovizual, Editura Fundației PRO, 2004
25. F. Alexa, Tehnica Sunetului, Editura de Vest, Timișoara 2005
26. Fiske, John, Introducere în științele comunicării, Editura Polirom, Iași, 2003.
27. Florin M. Grigoraș, Procesarea computerizată a imaginii, Editura Artes, Iași, 2002
28. Fransua, Al., Canescu, S., Electrotehnică și electronică, Manual pentru licee de specialitate, Editura Didactică și Pedagogică , București, 1972.
29. Fratiloiu, Gh., Tugulea, A., Vasiliu, M., Electrotehnică și electronică aplicată, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994.
30. G.M. Ballou, Handbook for Sound Engineers. The New Audio Cyclopedia, Focal Press, 1998.
31. Gabriel,Oltean.(2007) Circuite electronice, Cluj-Napoca: U.T.PRES
32. Galer, Mark și Horvat, Les, Imaginea digitală, Editura Ad Libri, București, 2004

33. German, Zoltan.(1999) Circuite integrate analogice. Târgul Mureș: Universitatea Petru Maior
34. Greenberg, Steven, Fotografia digitală, Editura Bic All, București, 2004
35. Hilohi, S., Popescu, M., Instalații și echipamente electrice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995.
36. Ion Smeureanu, Georgeta Drula, Multimedia, concepte și practică, Editura CISON, București, 1997
37. Isac, Eugenia. (1995). Măsurări electrice și electronice, București: EDP
38. Istvan,Sztojanov. Sever,Pașca.Niculae,Tomescu (2004) Electronică analogică și digitală,Cluj-Napoca: Editura Albastră
39. Iulian Săndulache, Tehnici multimedia, Editura CREDIS, București, 2009
40. Karbo, Michael, Camerele digitale de la A la Z, Editura Egmont, București, 2003
41. Leonte, Carmen; Jilăveanu, Cristina; Ionescu, Ion; Ezeanu, Ion. (2005). Măsurări tehnice, Ploiești: Editura LVS CREPUSCUL
42. Liviu Lăzărescu, Culoarea în artă, Editura Polirom, București, 2009
43. Luca, G., P., Sisteme flexibile și logistică industrială
44. M,Ciugudean.(1986) Circuite integrate liniare-Aplicații. Timișoara: Editura Facla
45. Manoilă, Constantin, Arta imaginii color video-Tv, Editura Militară, 1997
46. Manolescu, A., Managementul resurselor umane, Editura Economică, Ediția a IV-a, București, 2003
47. Mares, F., Bălășoiu, T., Fetecau, Gr., Enache, S., Federenciuc, D., Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată – Manual pentru clasele a XI-a și a-XII-a, Editura Economică, București, 2000.
48. Mielu, Zlate, Tratat de psihologie organizațional – managerială, volumul 1, Editura Polirom, Iași, 2004
49. Mihaela Manolea, Mircea Enăchescu, Conceperea produselor multimedia, Bucuresti, 2009

50. Mihoc, D., Sinulescu, D., Popa, A., Aparate electrice și automatizări, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
51. Mira, N., ș.a., Instalații electrice industriale. Întreținere și reparații – Manual pentru clasa a XI-a, licee industriale și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1986.
52. Mira, N., ș.a., Instalații și echipamente electrice – Manual pentru clasele a XI-a și a XII-a, licee industriale cu profil de electrotehnică și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994.
53. Mircea Enăchescu, Mihaela Manolea, Conceperea produselor multimedia, vol 2 Bucuresti, 2009
54. Mircea Enachescu, Suport de curs – Tehnician audio-video, Bucuresti, 2014
55. Mircea, Ciugudean (1995) Circuite integrate analogice. Timișoara: Facultatea de Electronică și Telecomunicații
56. Olaru, S., Managementul întreprinderii, Editura ASE, București, 2005
57. P. Alexandrescu, Al. Petculescu, I. Popescu – Tehnica fotografierii și aparatura de filmare, manual pentru liceele de specialitate, anul III, IV, V, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1973
58. Pânișoară I.O., Pânișoară G., Managementul resurselor umane, Editura Polirom, Iași, 2005
59. Petrovici, Virgil, Iluminatul în televiziune. Breviar tehnic, Radioteleviziunea Română, 1972
60. Prutianu, Ștefan, Antrenamentul abilităților de comunicare. Limbaje ascunse, Editura Polirom, Iași, 2005
61. Purdea D., Samochiș B., Jaradat M., Managementul resurselor umane, Ed. RISOPRINT, Cluj-Napoca, 2003
62. R.,Râpeanu.O,Chirica 1983 Circuite integrate analogice-Catalog, București: Editura Tehnică
63. Robe, M., ș.a., Laborator – Bazele electrotehnicii, instruire practică, Editura Economică, București, 2003.

64. Robe, M., ș.a., Manual pentru pregătirea de bază în domeniul electric, Editura Economică Preuniversitară, București, 2000.
65. Roșca, I.Gh., Societatea cunoașterii, Editura Economică, București, 2006
66. Sabin, Ionel.Radu, Munteanu (1988) Introducere practică în electronică, Timișoara: Editura Facla
67. Sinulescu, D., Huhulescu, M., Casin, V., Calin, I., Aparate electrice de joasă tensiune: montare, întreținere, exploatare, Editura Tehnică, București, 1971.
68. Tănăsescu, Mariana; Gheorghiu, Tatiana; Ghețu, Camelia; Cepișcă, Camelia. (2005). Măsurări tehnice, București: Editura ARAMIS PRINT
69. Theodor,Dănilă.Monica,Ionescu-Vaida (1995) Componente și circuite electronice, Manual pentru clasa a X-a, Manual pentru clasele a XI-a și a XII-a, București: Editura didactică și pedagogică.
70. Toma Răduleț, Optica foto-cinematografică, Editura Tehnică, București, 1977
71. Trifu, Adriana; Seefeld, Radu; Wardalla, Mircea; Lie, Mirela; Călin, Mihaela. (2000). Electronică, automată, informatică tehnologică industrială – manual pentru pregătirea de bază, București: Editura tehnică.
72. Ursea, P.C., Rouadedeal, F., Ursea, B.P., Electrotehnică aplicată, Editura Tehnică, București, 1995.
73. Vasile, Teodor, Dăbârlat. Adrian, Peculea (2006) Circuite analogice și numerice, Cluj-Napoca: U.T.PRES
74. Vlaicu, A., Dobrotă, V., Iacob, S., Tehnologii multimedia, Universitatea Tehnică din Cluj, 1997
75. Wardalla, Mircea; Pascu, Aurel. (1972). Măsurări electrice în telecomunicații, București: Editura Didactică și Pedagogică
76. <http://andrei.clubcisco.ro/cursuri/4mpbm/Capitolul%203.doc>
77. <http://www.bktech.ro/Legi/NORME%20GENERALE%20psi.pdf>
78. <http://www.cybercollege.com/>

79. <http://www.dekoro.ro/pdfproiect/photoshopsc.pdf>
80. <http://www.doggicam.com/>
81. http://www.foto-magazin.ro/foto-tehnica_open.php?art=foto-tehnica_obiective.php
82. http://www.igsu.ro/documente/legislatie/OMAI_163_din_2007.pdf
83. <http://www.kinoflo-lighting.com/>
84. <https://nofilmschool.com/2016/06/watch-psychology-color-film>
85. <http://cybercollege.com/coloredsquares.htm>
86. <https://www.bourncreative.com/meaning-of-the-color-green/>
87. <https://www.audio.ro/stiatica/cum-sa-alegeti-microfonul-potrivit-in-functie-de-domeniul-de-utilizare/>
88. <http://microfoaneprofesionale.blogspot.com/2013/11/ce-inseamna-microfon-omnidirectional.html>
89. <https://microphonesrock.weebly.com/the-history-of-the-microphone.html>
90. <https://www.soundstil.ro/blog/istoria-microfonului-de-la-origini-pana-in-prezent>
91. <https://mynewmicrophone.com/what-are-top-end-side-address-microphones-examples/>
92. <https://kytary.ro/cum-sa-alegi-un-microfon/>
93. <http://www.soundblog.ro/3293/scurt-tutorial-de-microfoane/>
94. Acoustics – Autor: G. W. Mackenzie, Focal Press (1964)
95. Audio Întrebări și răspunsuri – Autor: Clement Brown, Editura Tehnică (1976)
96. Producția de Sunet – Autor: Michael Roberts, Editura Tehnică (1991)
97. Tehnica Studiourilor de Radio și Televiziune – Autori: Simion Zaharia, Constantin Șerbu, Liviu Zănescu Editura Didactică și Pedagogică (1971)
98. Adrian Steclaci, ing., Fotografia color pentru amatori, Editura tehnică, București, 1967;

99. Corneliu Silistrarianu, ing., Punerea la punct la fotografiere, Editura tehnică, București, 1964;
100. Pavel Mureșan, Culoarea în viața noastră, Editura Ceres, București, 1987;
101. Octavian Rusu, Constantin Trăistaru, Livia Dinică, Constantin Gavrilă, Fizică F1 + F2, Manual pentru clasa a XI-a, Editura Corint Educațional, București, 2014;
102. Paul Popescu-Neveanu, Mielu Zlate, Tinca Crețu, Psihologie, Manual pentru clasa a X-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993;
103. Teodorescu Exarcu, dr. Ileana Ciuhăț, Silvia Gherghescu, Maria Șoigan, Biologie, Manual pentru clasa a XI-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1989;
104. Ursula Șchiopu, coordonator, Dicționar enciclopedic de psihologie, Editura Babel, București, 1997;
105. Marantz Professional, User Guide, D&M Holdings Inc., Tokyo; Japan.
106. ELECTROACUSTICA în sonorizare, ing. Anton Necșulea, Editura Tehnica, 1963.
107. Compediu de Fizică pentru admitere în învățământul superior, Editura Stiințifică, 1971.
108. Audio Engineer's Reference Book, 2nd Ed 1999, edited Michael Talbot Smith, Focal Press.
109. An Introduction to the Psychology of Hearing 5th ed, Brian C.J. Moore, Elsevier Press.
110. ISO 226:2003 Acoustics — Normal equal-loudness-level contours.
111. RECOMMENDATION ITU-R BS.468-4 - Measurement of audio-frequency noise voltage.
112. ISO 21727:2016 Cinematography — Method of measurement of perceived loudness of short duration motion-picture audio material.
113. Towards a Recommendation for a European Standard of Peak and LKFS Loudness Level, E.M. Grimm; R. van Everdingen; M. J. L. C. Schöppin.

114. Cartea Tehnicianului Radio, V. K. Labutin, Editura Tehnică, 1962
115. Tehnica Sunetului Captarea, Editura Tehnică, 1971.
116. Amplificatoare Audio și Sisteme Muzicale, Editura Dacia, 1990
117. <https://nofilmschool.com/2016/06/watch-psychology-color-film>
118. <http://cybercollege.com/coloredsquares.htm>
119. <https://www.bourncreative.com/meaning-of-the-color-green/>
120. *Collins English Dictionary- copyright Harper Collins Publishers*
121. wikipedia.org
122. <http://keepschool.com/fiches-de-cours/lycee/physique/lumiere.html> - La lumière. Fiches de Cours de Physique destinée aux élèves de Lycée
123. <http://keepschool.com/fiches-de-cours/lycee/physique/son-1.html> - Le son (1). Fiches de Cours de Physique destinée aux élèves de Lycée;
124. <http://keepschool.com/fiches-de-cours/lycee/physique/son-2.html> - Le son (2). Fiches de Cours de Physique destinée aux élèves de Lycée;
125. <https://de.ehomerecordingstudio.com/grundausstattung-homerecording-tonstudio/>;
126. <https://leiseshaus.com/tonstudio-selbst-bauen/#derraum>;
127. <https://www.sony.ro/electronics/support/understanding-digital-audio>;
128. <https://www.scienceinschool.org/ro/content/unde-audio-cum-s%C4%83-construim-un-difuzor>;
129. <https://myspeakerguide.com/info/different-types-of-speakers>;
130. http://www.jfstudiodesign.ro/texte/info.htm?fbclid=IwAR3nXtKKWpNVHPi_oNX_YrS0VBuBFRfX5uJUEuq3FZN-5TQopqzvQFWH9zaw;
131. www.dexonline.ro
132. www.webdex.ro

133. www.illustrationprize.com
134. www.ro.wikipedia.org
135. DEX 1998
136. DEX 2009

Index al ghidului metodologic

A

Acustică - parte a fizicii care se ocupă cu studiul producerii, propagării și recepționării sunetelor, care aparține acusticii.

Amplitudine - caracteristica undelor sonore pe care o percepem ca volum.

Ampermetru - instrument care măsoară direct și indirect (în amperi), curenții electrici.

Analogic - care generează, măsoară, stochează și prelucrează semnale analogice.

Antifază - opoziție de fază; apare atunci când se folosesc două microfoane sau sunetul se preia printr-un cablu cu două mufe la înregistrarea de la o singură sursă, iar fiecare microfon (mufă a cablului) preia o altă porțiune a undei sonore.

Antirezonanță - fenomen de radieră minimă a curentului într-un circuit, tensiunea de intrare menținându-se constantă; stare de vibrație opusă rezonanței.

B

Bit - unitate de măsură a cantității de informație.

Blu-ray - tip de disc optic de mare densitate folosit pentru stocarea de date, în special pentru înregistrări video de înaltă rezoluție.

C

Cadru de tv - spațiu-limită în care este inclusă o imagine filmată.

Cameră de televiziune - element esențial al sistemului de televiziune folosit pentru captarea imaginii și transformarea acesteia în semnale video.

Capete panoramice - dispozitive care permit efectuarea unor mișcări de panoramare în plan orizontal și în plan vertical.

Casetă DAT – mediu de înregistrare și redare a semnalului în care înregistrarea este mai

degrabă digitală decât analogică. DAT poate înregistra la rate de eşantionare egale, mai mari sau mai mici față de un CD.

Casetă DCC (Digital Compact Cassette) - un format digital de înregistrare audio bazat pe bandă magnetică, încorporat într-un sistem evoluat cu casetă compactă analogică CC.

Câmp coercitiv - intensitatea câmpului magnetic la care se anulează magnetizația unui corp feromagnetic.

Câștigul - măsoară cât de mult un amplificator "convertește" un semnal de intrare.

CD (Compact Disc) - disc optic folosit pentru stocarea informațiilor de natură diversă (text, foto, sunet, film) în format digital, al cărui procedeu de scriere și citire este bazat pe folosirea unui fascicul laser focalizat.

Chei de luminanță - permit realizarea unor decupaje în imaginea sursei video care generează cheia video.

Chei cromatice - o paletă de culori (sau o culoare) din imaginea originală a unei surse video, utilizate ca sursă de informație.

Chei DSK - permit adunarea unei chei-surse video furnizate la ieșirea mixerului video.

Ciclop - o fereastră alcătuită dintr-un geam special, care are minimum trei straturi. facilitează contactul vizual între regia de montaj și studioul de înregistrări sau platoul de filmare, le desparte și asigură o perfectă izolare fonică.

CineFlo - tip de lumină fluorescentă folosit în studiourile de producție, pe platourile de filmare, în televiziune sau în mediul foto profesional. Oferă o lumină uniformă, difuză, fără efect de pâlpâire a lămpilor, cu posibilitatea de a controla cantitatea de lumină emisă.

Codare binară - proces de atribuire a unei valori din sistemul binar.

Cinematografia - înregistrarea unei serii de imagini fotografice succesive, a unui obiect în mișcare cu o anumită cadență pentru reconstituirea mișcării – sinteza mișcării.

Codificare - traducerea unui mesaj greu de înțeles, un proces de înțelegere și absorbție a informațiilor date în mesajul primit.

Codor/decodor/codec - un echipament software sau hardware care ia semnalul de sunet analogic și îl „codifică” în format digital pentru a fi stocat electronic.

Compresie - micșorare a volumului unui corp, comprimare.

Compact Disc (CD) - disc optic folosit pentru a stoca informații de natură foarte diversă în format digital.

Contrast simultan - modul în care două culori se afectează simultan. Cu cât o culoare este mai pură, cu atât contrastul devine mai puternic.

Corp de iluminat - un ansamblu de elemente optice, electrice și mecanice destinate să asigure dirijarea fluxului luminos al sursei spre subiectul iluminat și fixarea, protejarea, alimentarea cu energie electrică a sursei de lumină.

Crominanță - componentă a semnalului color de televiziune. Este definită ca diferența metrică dintre o culoare oarecare și o culoare aleasă ca referință, de aceeași intensitate luminoasă.

Cuantizare - proces de divizare a diapazonului de valori continue în număr finit de intervale, o discretizare a semnalului de TV după amplitudine.

CUT - trecerea directă între două surse video, respectiv schimbarea bruscă a încadraturilor printr-un nou cadru.

D

Decodare - idem **Codificare**

Dedolight - aparat de iluminat prin sistemul optic, care permite modularea exactă a luminii păstrând mereu o uniformitate perfectă datorită lentilelor asamblate la fel de precis ca într-un obiectiv.

Desaturarea imaginii - procedeu editorial utilizat în prelucrarea fotografică sau în televiziune, prin care filtrele aplicate transformă o imagine color într-una alb-negru.

Diafonie - fenomen caracterizat prin trecerea informației transmise pe un canal de transmitere a semnalelor și pe canalele învecinate.

Difuzor - dispozitiv pentru redarea sunetelor transmise pe cale electrică și răspândirea lor în mediul înconjurător.

Digitalizarea imaginii - proces de conversie a semnalului video și audio analogice în serii de biți prin intermediul convertorului ADC.

Digitalizarea imaginii TV - discretizarea conținutului, a imaginii, cadru după cadru și linie după linie.

Dispozitiv magneto-optic - dispozitiv de stocare a datelor pe un purtător special de date.

Dissolve – Fondu Anscene - dizolvarea, topirea imaginii a două cadre, unul în altul.

Distorsiune - deformare sau abatere a unei imagini sau a unui sunet de la forma inițială.

Dolby Digital - format audio standard cu pierderi, utilizat pentru DVD și ca format de bază pentru Blu-ray.

Dolby True HD - format de compresie audio fără pierderi, utilizat pentru Blu-ray Disc.

Dronă - vehicul aerian fără pilot, ghidat de la distanță sau cu pilot automat.

DSD (Direct Stream Digital) - metodă de înregistrare digitală cu o rată de eșantionare extrem de mare.

DTS Digital Surround - format audio standard cu pierderi, utilizat pentru DVD și ca format de bază pentru Blu-ray, care prezintă o calitate mai bună a sunetului.

DTS Master Audio - format de compresie audio fără pierderi utilizat pentru Blu-ray Disc.

E

Electroluminescență - lumina produsă de unele substanțe (gaze, vapori metalici) sub acțiunea unui câmp electric.

F

Fade - efect de creștere sau descreștere a imaginii sau a sunetului.

Fenomen cinematografic - percepția vizuală a mișcării, ceva care există și poate fi observat pe pelicula de film, poate fi simțit, interpretat, în special pentru a experimenta ceva

neobișnuit sau interesant.

Fidelitatea sunetului/imaginii - precizie, exactitate în prezentarea sau în reproducerea realității, a unui text, a unei imagini sau a unui sunet. Înalta fidelitate se referă la calitatea unor aparate electroacustice de a reda cât mai fidel semnalele sonore înregistrate sau imaginile difuzate.

Film - o serie de *fotograme* (cadre) înșirate ale unor mișcări.

Filtru fotografic - dispozitiv optic care permite trecerea undelor luminoase cu o anumită lungime de undă și diminuează sau se opune trecerii undelor cu o altă lungime de undă.

Fluctometru - aparat care măsoară fluctuațiile de viteză (numită și alunecare) prin intermediul unei benzi-test.

Fluorescență - idem Fotoluminescență.

Fonoabsorbant - material care are proprietatea de a absorbi sunetele.

Fotoelementi - captează imaginea și pot înregistra doar strălucirea luminii, însă nu pot capta culoarea. Ei înregistrează, pe o scară de griuri, o serie de 256 de tonuri care pleacă de la alb pur și se termină cu negru pur.

Fotografie - reprezentare vizuală directă a unui subiect sau eveniment, fără a fi o copie perfectă a realității. Artă de a fixa pe o suprafață sensibilă la acțiunea luminii ceva care impresionează, care trezește curiozitatea, emoțiile stârnite de persoane, natură, obiecte.

Fotoluminescență (Fluorescență) - se produce prin absorbția și conversia energiei electromagnetice de către luminofori.

Frecvență - mărime care arată de câte ori se produce un fenomen într-o unitate de timp; repetare deasă, regulată, constantă a unei acțiuni.

Frecvența sunetului - numărul de perioade sau oscilații pe care o undă sonoră le efectuează într-un timp dat.

Frecvențmetru - instrument pentru măsurarea frecvenței unei mărimi care variază periodic.

G

Generator de semnal - dispozitiv electronic generator de semnale analogice sau digitale folosit la testarea și repararea circuitelor sau a echipamentelor electronice și la calibrarea unor aparate.

H

Hi-Res Audio - sunet de înaltă rezoluție, care se referă la înregistrări digitale cu o rată de eșantionare de 96 kHz/24 biți sau mai mult.

I

Imagine - (1) reprezentarea vizuală sau auditivă a unui obiect, a unei ființe; (2) reproducerea unui obiect prin intermediul unui sistem optic.

Imagine digitală - o reprezentare a unei imagini reale bi-dimensionale (imagine în "2D"), ca o mulțime finită de valori digitale (numerice), codificate după un anumit sistem.

Impedanță - mărime care reprezintă măsura opoziției unui circuit electric față de trecerea curentului alternativ.

L

Laser - dispozitiv optic care generează un fascicul coerent de lumină.

Led - o diodă semiconductoră care emite lumină de intensitate mică la polarizarea joncțiunii dintre două tipuri de material semiconductor, în interiorul aceluiași cristal semiconductor.

Lossless (Fără pierderi) - format audio fără pierderi care stochează sunetul digital într-un mod care păstrează toate informațiile digitale originale sau care permite reconstrucția acestora în momentul redării.

Lossy (Cu pierderi) - format audio cu pierderi care șterge unele informații din înregistrarea digitală originală pentru a economisi spațiul, încercând să păstreze cât mai mult posibil din calitatea sunetului original în momentul redării înregistrării.

Linear Pulse Code Modulation (LPCM) - baza înregistrării digitale de sunete.

Lumină - radiația electromagnetică din spectrul electromagnetic percepută de ochiul uman.

Lumină de contur (back light) - se utilizează pentru a detașa subiectul de fundalul pe care acesta este proiectat și pentru a se crea senzația de relief și profunzime.

Lumină de efect - lumină motivată de surse sau elemente interne ori externe cadrului; poate fi de natura albă sau colorată, trebuie să depășească lumina generală și se obține de la surse dirijate cu ajutorul sistemelor optice și mecanice reglabile.

Lumină de fundal (background light) - hotărăște întreaga plastică a cadrului general și se obține prin iluminarea decorului, iluminarea elementelor de recuzită și iluminarea fundalului.

Lumină de modelare (fill light) - se folosește la modelarea luminii principale. Cu ajutorul ei se obțin anumite gradații de lumină și umbră, rezultând plastica pe care o dorim.

Lumină generală sau **lumină de umplere** (base light) - proiectează umbre sau dă umbre foarte slabe și difuze care, în ultima instanță, vor fi estompate de celelalte categorii de iluminare, este uniformă ca intensitate și putere și se obține cu ajutorul surselor de lumină difuze: fundaliere, rivalte, minirivalte etc.

Lumină principală (key light) - definește plastica feței personajelor. Cu ajutorul ei se determină forma și volumul subiectelor, construind un element artistic esențial pentru compoziția cadrului; evidențiază caracterul personajului iluminat.

Luminescență - cuprinde emisia de radiații luminoase, altele decât cele de natură termică.

Lumini inteligente - toate echipamentele de lumini care pot fi programate astfel încât să se poate obține efecte diferite de la o producție la alta.

Luminozitate (strălucirea culorilor) - gradul de intensitate a razelor de lumină (sau încărcătură energetică a undelor electromagnetice) reflectate de o anumită culoare.

M

Macara de filmat - utilaj acționat manual și/sau mecanic, bazat pe principiul scripeților. În cinematografie este folosită la surprinderea mișcărilor și acțiunilor celor din jur.

Master control - secțiune specială a mixerului destinată controlului global al surselor audio conectate la mixer.

Mediu omogen - mediu material ale cărui proprietăți fizice și chimice sunt identice în oricare punct al său.

Microfon - aparat care transformă vibrațiile sonore în oscilații electrice. Este folosit în radioteleviziune și în telecomunicații.

Mijloace auxiliare de filmare - acele mijloace tehnice care permit realizarea filmărilor din mișcare.

Minidisc (MD) - disc magneto-optic bazat pe stocarea de informații în format digital audio sau în format de date de înaltă definiție.

Mișcări de aparat - acțiunea camerei de filmat fixată pe un trepied pentru obținerea unor cadre dinamice.

Mixer (audio/video) - dispozitiv hardware sau software instalat pe un PC împreună cu plăcile de captură video și audio, echipament de conectare la diferite surse de semnal audio din studioul de televiziune sau de radio. Idem **video switcher**.

Monitor TV - un receptor de televiziune simplificat, care primește la intrare direct semnalul video care trebuie controlat și la care sunetul este receptat separat.

Monitor Waveform - un tip special de osciloscop folosit, în principiu, pentru a măsura și afișa informații despre nivelul semnalului video corespunzător strălucirii, luminanței și crominanței.

Mylar - material care asigură cerințele de rezistență la întindere și elasticitate ale benzii magnetice.

N

Numerizarea sunetului - secționarea semnalului analog pe orizontală, de un număr de ori pe secundă, număr cuprins între 4500 și 40000.

Nuanță cromatică (tonul cromatic) - desemnează gradul de puritate sau de luminozitate al unei culori.

O

Obiectiv de luat vederi - sistem optic complex care proiectează pe suprafața fotosensibilă (sau pe senzorul digital) din aparatul foto, aparatul de filmat sau camera video, imagini reale și inversate ale obiectelor aflate în limita unghiului său de cuprindere.

Oscilație - (1) mișcarea periodică alternativă și simetrică a unui corp în raport cu o anumită poziție a sa; vibrație, pendulare; (2) variație periodică în timp a valorilor unei mărimi care caracterizează un sistem fizic, însoțită de o transformare a energiei dintr-o formă în alta.

Oscilograf de control - permite aprecierea sincronizării pe verticală și orizontală (axarea semnalului) și urmărește amplitudinea semnalului video.

Osciloscop - aparat de măsură pentru observarea vizuală a curbei care reprezintă variația rapidă în timp a unor mărimi fizice, de obicei electrice.

P

Pixel - element component al unei imagini grafice digitale, de dimensiuni foarte mici.

Platou TV - locul unde se desfășoară producția de televiziune.

Prim-plan - cadru cinematografic, teatral, fotografic sau de televiziune care reprezintă apropierea obiectului față de aparatul de fotografiat sau de filmat.

Procesarea imaginilor - orice proces sau metodă de prelucrare a informațiilor, care are

ca intrare una sau mai multe imagini.

Proiector de imagine - dispozitiv optic care proiectează o imagine pe o suprafață, de obicei un ecran de proiecție.

Proiector Fresnel - are proprietățile unui obiectiv convențional, fiind ușor, plat, subțire. Este format din caneluri concentrice cu profil triunghiular și folosește o pereche de lentile fresnel, fiind considerat o sursă flexibilă de lumină.

Proiector HMI - este asemănător constructiv cu proiectoarele Fresnel, de care diferă prin tipul de sursă folosit. Se remarcă printr-un raport consum/performanță foarte bun.

Proiector LED - produce o cantitate mare de lumină cu un consum redus de energie electrică. Utilizează un număr mare de surse puternice tip LED, fiind un aparat ideal de teren.

Proiector Moving Head - aparat de iluminat care generează culori și forme diferite în timp ce se poate mișca în orice direcție. Folosește o sursă halogen de putere mare pentru a oferi o rază constantă și omogenă de lumină și este prevăzut, din fabricație, cu ventilatoare.

Proiector Open-Face (deschis) - nu are niciun fel de lentilă în fața becului și e ceva mai luminos decât proiectorul Fresnel pentru că folosește becuri halogen cu contact dublu (soclu Rs7). Are o formă rotunjită și conține o oglindă parabolică, fiind echipat cu voleuri (*barndoors*) și cu un filtru metalic pentru protecția lămpii.

Proiector PAR - include un glob luminos, o lentilă și o oglindă. În general, oferă cea mai mare cantitate de lumină pe watt în comparație cu alte proiectoare cu incandescență.

Proiector Soft-Ligt (difuz) - este conceput pentru a produce o lumină difuză, cu o umbră slab conturată. Nu proiectează direct lumina, ci prin intermediul unei oglinzi, conferind o lumină difuză, cu o suprafață mare de răspândire, greu de controlat.

Prompter - monitor pe ecranul căruia se derulează o serie de texte care sunt citite de un prezentator tv.

Puritate a culorii - idem saturație.

R

Radiodifuziune - radiocomunicație care constă în transmiterea sistematică a unor programe destinate recepției publice.

Raport semnal/zgomot - raportul dintre puterea semnalului util și puterea perturbației într-un punct dat al sistemului de transmisiune. Descrie cantitatea de zgomot nedorit în raport cu un semnal și se măsoară în decibeli.

Rastru - structură de linii paralele și înclinate care formează imaginea sau traiectoria de mișcare a fasciculului de electroni (elemente de descompunere) în timpul formării imaginii.

Reflexie - fenomen de reîntoarcere parțială a luminii, a sunetului, a radiațiilor în medii din care au venit atunci când întâlnesc o suprafață de separare a două medii.

Reflector - parte a unui dispozitiv de iluminat sau a unui proiector, care folosind fenomenul reflexiei dirijează fluxul luminos al unei surse de lumină pe o anumită direcție sau într-o zonă mai întinsă.

Refracție - fenomen de modificare a direcției de propagare a unei unde, a unei radiații sau a unui corpuscul rapid atunci când traversează suprafața de separare a două medii diferite.

Regie tehnică - (1) încăpere tehnică atașată unui studio de radio sau tv pentru efectuarea reglajului și controlului primar, secundar și terțiar al programelor înregistrate și/ sau realizate; (2) conducerea tehnică a unui spectacol, a unei emisiuni. Idem **regie de producție**.

Regie de producție (montaj, emisie) - centru de coordonare pentru selecția surselor media, efectelor video, efectelor audio și altor tipuri de procesare care sunt necesare pentru producția audio și TV. Idem **regie tehnică**.

Reglaj tehnic - ansamblul operațiilor prin care se mărește sau se reduce regimul de funcționare a unui sistem tehnic.

S

Saturație - însușirea culorii de a fi mai concentrată sau mai pală. Se caracterizează prin gradul de diluare cu alb a culorii pure.

Semnal video complex (SVC) - semnalul fundamental de transmitere a informațiilor video în sistemele TV.

Semnal de sincronizare - sincronizarea fascicului TVR cu fasciculul TVC pentru reproducerea corectă a imaginii (TVR – tubul video reproducător; TVC – tubul video captator).

Semnal de stingere - semnal de videofrecvență format din impulsul de stingere peste care este surpapus impulsul de sincronizare.

Sincronizarea imaginii TV - sincronizarea fascicului TVR cu fasciculul TVC pentru reproducerea corectă a imaginii.

Sinteza mișcării - totalitatea operațiunilor efectuate în cinematografie pentru obținerea efectului de mișcare de pe un film care conține imagini pozitive – statice.

Spectru luminos - imaginea colorată care ia naștere prin dispersarea luminii albe trecută printr-o prismă de sticlă.

Strălucire a culorilor - idem Luminozitatea culorilor.

Studio - încăpere amenajată special cu echipament acustic și de iluminare, dotată cu echipament special pentru captarea unor programe sonore sau video ori a unor sunete și imagini. Poate fi studio de înregistrări sau studio de transmisiuni directe.

Sunet - senzația produsă de vibrațiile materiale ale corpurilor asupra organului auditiv, vibrații transmise pe calea undelor acustice.

Sursă de lumină - orice dispozitiv capabil să producă lumină, care transformă o formă oarecare de energie în energie luminoasă.

Surse electrice - sursele care emit lumină având ca sursă de alimentare, energia electrică.

Switcher de producție - idem **mixer video**, idem **video switcher**.

T

Temperatură de culoare - temperatura corpului absolut negru la care acesta emite lumină de aceeași culoare cu a sursei de lumină considerate. Exprimată în grade Kelvin ($t^{\circ}\text{C}+273$) este o caracteristică spectrală deosebit de importantă pentru evaluarea calității surselor de lumină.

Televiziune - (1) tehnică de transmitere la distanță a imaginilor unor obiecte pe calea undelor vizuale; (2) instituția care asigură transmisia emisiunilor produse prin filmare televizată.

Televiziune analogică - sistem de telecomunicații prin care se emit și se recepționează imagini în mișcare și sunete prin intermediul semnalelor analogice tradiționale.

Televiziune digitală - sistem de telecomunicații prin care se emit și se recepționează imagini în mișcare și sunete prin intermediul semnalelor digitale.

Timbru - calitate a unui sunet care permite ca el să fie distins de alt sunet, independent de înălțimea, intensitatea și durata lui.

TMO (Termo-Magneto-Optical) - sistem magneto-optic reinscribibil care folosește structuri active din aliaje de metale rare.

Ton cromatic - idem Nuanță cromatică.

Travelling – (1) procedeu de filmare în cinematografie sau televiziune cu ajutorul unui aparat mobil de luat vederi. Are focar variabil folosit la scenele cu personaje în mișcare; (2) dispozitiv care ajută la deplasarea aparatului de luat vederi.

Trepied - scaun, suport sau stativ cu trei picioare.

U

Unghi de filmare - unul dintre elementele estetice care stau la baza realizării imaginii.

Unghi obiectiv - punctul de vedere al unei lumi obiective, al audienței care vede

acțiunea ambelor părți implicate.

Unghi subiectiv - imaginea “văzută” de un personaj prezent în acțiunea care se desfășoară.

Upscaling (creșterea rezoluției) - procedură tehnică menită să umple „golurile” din sunetul original prin estimarea matematică a locului în care s-ar fi aflat informațiile originale.

V

Vectorscop - un tip special de osciloscop, care afișează pe o axă X-Y informații referitoare la demodularea și demultiplicarea semnalului video color.

VHD (Video High Density) - un format de fișier tip imagine-disc cu rol de stocare a conținutului complet al unui hard-disc.

Vid - spațiu care nu conține nimic, care nu conține aer sau alt gaz, lipsit de orice corp material sau în care particulele materiale existente sunt rarefiate.

Video switcher - Idem Mixer video, idem Switcher de producție.

Voltmetru - instrument electric folosit pentru măsurarea tensiunii electrice și a tensiunii electromotoare, cu indicațiile scalei exprimate direct în volți sau în multipli ori submultipli ai voltului.

Bibliografie:

www.dexonline.ro

www.webdex.ro

www.illustrationprize.com

www.ro.wikipedia.org

DEX 1998

DEX 2009

www.dictionary.com

Cambridge Dictionary

Note:

- 1 Acolo unde, în limba română există omonimie pentru un termen din prezentul ghid metodologic, autorii lui au optat pentru definirea sensului care ilustrează informațiile apărute în prezentul Ghid Metodologic.*
- 2 Indexul prezintă termenii considerați utili școlărilor pentru o mai rapidă asimilare a cunoștințelor din domeniile abordate de prezentul Ghid Metodologic.*



www.rtv-erasmusproject.eu

"The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the National Agency and Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein".

