



ELEKTRONIKUS MÉDIATARTALMAK: VIDEO ÉS HANG

Szabó Sóki László

ELEKTRONIKUS MÉDIATARTALMAK: VIDEO ÉS HANG

Szabó Sóki László

ELEKTRONIKUS MÉDIATARTALMAK: VIDEO ÉS HANG

Szabó Sóni László

Szerzői jog © 2012 Eötvös Loránd Tudományegyetem

E könyv kutatási és oktatási célokra szabadon használható. Bármilyen formában való sokszorosítása a jogtulajdonos írásos engedélyéhez kötött.

Készült a TÁMOP-4.1.2.A/1-11/1-2011-0073 számú, „E-learning természettudományos tartalomfejlesztés az ELTE TTK-n” című projekt keretében. Konzorciumvezető: Eötvös Loránd Tudományegyetem, konzorciumi tagok: ELTE TTK Hallgatói Alapítvány, ITStudy Hungary Számítástechnikai Oktató- és Kutatóközpont Kft.

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujszechenyiterv.gov.hu
06 40 638 638



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.



Tartalom

ELŐSZÓ	vi
1. A HANGTECHNIKA ALAPJAI	1
Bevezető	1
Hangtani alapismeretek	1
A hang keletkezése, terjedése	1
A hangok fajtái, jellemzői	1
A hangok érzékelése	3
Néhány alapvető akusztikai fogalom	5
Hangtechnikai ismeretek	7
Analóg-digitális átalakítás, digitális hang jellemzői	8
A hanganyagok tárolása	9
A térhatású hang	10
Az audio CD	11
Hangtömörítések	11
Előzmények, következmények	11
Veszteségmentes hangtömörítések	12
Veszteséges hangtömörítések	13
A rádió hangja, műsorsugárzás, DAB	14
Terjesztési technológiák	15
DAB (Digital Audio Broadcasting)	15
A videofilm hangja	15
Ellenőrző kérdések	16
2. A HANGTECHNIKA ESZKÖZEI	19
A hangátviteli lánc	19
Bemeneti eszközök	20
Mikrofonok	20
Video és más szalagos lejátszók	24
Optikai lejátszók	25
Diktafon, telefon	26
Hangfelvétel kamerával	27
Hangfeldolgozó berendezések	28
Előerősítők	28
Hangkeverők	28
Erősítők	30
Házimozi erősítők	30
Hangtároló eszközök, hordozók	30
Szalagos tárolók	30
Optikai tárolók	31
Merevlemezis tárolók	32
Hang kimeneti eszközök	32
Hangszórók, hangdobozok	32
A fejhallgatók	33
Hangkártyák	33
Hangeszközök csatlakozói	34
Nagy felbontású/minőségi zenehallgatás a jelenben	36
Rádiók az interneten, podcasting	37
Ellenőrző kérdések	37
3. A RÁDIÓZÁS MŰFAJI JELLEGZETESSÉGEI ÉS ESZKÖZEI	40
A rádió helye a médiában	40
A rádiós műfajok kialakulása	41
A rádiós műfajok legfontosabb elemei	42
Emberi hang és beszéd	42
Zene	43
Hangeffektusok	44
A csend	45

Ellenőrző kérdések	46
4. RÁDIÓMŰSOROK KÉSZÍTÉSE	47
Műsортípusok	47
Műsorelemek készítése	47
Hangos újságírás	47
A rádiós munkamegosztás	48
Rádiós bázisműfajok készítése	49
Ellenőrző kérdések	53
5. A VIDEOTECHNIKA ALAPJAI	54
Bevezetés	54
A fény, érzékelése, színek	55
A fény	55
A fény érzékelése	55
Színek	56
A videojel, és más technikai képek specialitásai	57
Tárgyak színe, fényforrások színhőmérséklete	59
A tévétechnika alapjai	60
A mozgókép keletkezése	60
Elektronikus kép, televíziós kép	61
Video rendszertechnika	63
Videorögzítés alapjai, analóg korszak	63
Képjellemzők, színszabványok	64
Digitális video rendszerek	64
A kép digitalizálása, mintavételezés, analóg és digitális jelek (A/D átalakítás)	66
Állókép digitalizálása	66
Mozgókép digitalizálása	68
A kamera elvi működése	69
HD technika	69
Video tömörítése	70
A videotömörítés kezdetei, elvei	70
Néhány veszteséges tömörítés	71
Az MPEG csoport	71
Veszteségmentes, kvázi veszteségmentes tömörítések	72
HD video tömörítése	73
Digitális műsorszórás	74
3D képalkotás	74
Ellenőrző kérdések	76
6. A VIDEOTECHNIKA ESZKÖZEI	79
A video jelátviteli lánc	79
Műtermi eszközök	80
Kamerák típusai, jellemzői	80
Kamerák fajtái	80
Statívok, akkumulátorok	83
Világítástechnikai berendezések	85
Centrumban a képkeverő	87
Video tároló, archiváló egységek	88
Analóg és digitális kazetta	88
Merevlemez	88
Optikai tárolók	88
Nagykapacitású kártyák	90
Video csatlakozók	90
Analóg csatlakozók	90
Digitális videocsatlakozók	90
Nagyfrekvenciás csatlakozók	91
Legújabb nagysebességű csatlakozók	91
Képmegjelenítők	92
Fényképezőgépek	94
A PC szerkesztés műszaki feltételei	94

Internetes televíziózás	94
Mobil televíziózás, táblagépek, az ismeretterjesztés jövője	95
Ellenőrző kérdések	95
7. MOZGÓKÉPI FORMANYELV – ÉLET A KÉPEN KÍVÜL	97
Mi a kép?	97
A képiesített társadalom	97
Kép létan - a kép ontológiai státusza	98
Mikor mozdult meg a kép?	99
A mozgókép, mint kommunikáció	101
A mozgókép készítés formai eszközei	102
Kompozíció	102
Plánok rendszere	111
Kameramozgások	120
Világítás, színdramaturgia	126
A mozgókép készítés tartalmi eszközei	129
Műfajok	129
Dramaturgia	129
Utómunka	129
Filmidő - az ismeretterjesztő film időkezelése	130
Ellenőrző kérdések	130
8. A FILMKÉSZÍTÉS MENETE	132
Forgatókönyv	132
Irodalmi forgatókönyv	132
Technikai forgatókönyv	132
Kell-e minden filmhez forgatókönyv?	132
Előkészítés	133
Finanszírozás	133
Stáb összeállítás, feladatkörök	133
Technikai előkészítés	135
Forgatás	135
Forgatási ütemterv	135
Felvételkedzés	136
Felvétel ellenőrzés	136
Utómunka	136
Muszterelés	136
Elővágás	137
Végső vágás	137
Film hangosítása	137
Master kópia	137
Forgalmazás	138
Ellenőrző kérdések	138
9. FELVÉTELKÉSZÍTÉS ÉS UTÓMUNKA	139
Felvételkedzés	139
A forgatás helyszíne	139
Egyszerű forgató szett	140
Többkamerás felvétel	146
Utómunka	150
Hardver és szoftver szükséglet	151
Alapbeállítások	151
A vágóprogramok munkafelületei	152
Ellenőrző kérdések	156
10. TELEVÍZIÓS MŰFAJOK	157
A műfaj, mint forma	157
A televízió, mint műfaj	157
A természettudomány kommunikáció műfaja	158
Ellenőrző kérdések	159
Bibliográfia	160

ELŐSZÓ

Az „ELEKTRONIKUS MÉDIATARTALMAK: VIDEO ÉS HANG” című e-learning tananyag az ELTE TTK Természettudományi Kommunikáció MSc szak hallgatói számára készült. A képzés újszerűsége, interdiszciplináris jellege indokolta a mű elkészítését.

A szerzők célja az, hogy a hallgatók a hang-és videotechnikai ismereteket, az auditív és mozgóképi műfajokat, a film formanyelvét, hatásmechanizmusát, a gyártás folyamatát elsősorban a tudományos-ismeretterjesztés szempontjait figyelembe véve sajátíthassák el. A korszerű digitális ismeretátadáshoz nélkülözhetetlen médiaelemek elkészítéséhez szükséges kompetenciák fejlesztésével, felkészítsék a hallgatókat arra a „tudományközvetítői” szerepre, ami a képzés célja.

Az ELTE Videostúdió belső és külső munkatársai örömmel vettek részt a munkában, hogy megosszák évtizedes szakmai tapasztalataikat és megszerzett ismereteiket, s ezzel hozzájáruljanak a mesterképzés sikerességéhez.

Szerzők:

Bán László rádiós újságíró, 3. és 4. fejezet
Maros Gábor villamosmérnök, 8. és 9. fejezet
Nagy Ernő operatőr, 7. és 10. fejezet
Szabó Sóni László villamosmérnök, 1. 2. 5. és 6. fejezet, szerkesztő

Köszönetet mondunk az alkotómunkát segítő munkatársaknak:

a 2.1; 6.1; és 9.9 ábra Bubik Veronika munkája,
az 1.3; 1.7; 1.11; 5.11; és 5.12 interaktív ábrákat Bálint Dezső programozta,
a 7.26 animáció Gratz Márk munkája.

Köszönjük Mosonyi László kollégánk hasznos észrevételeit, javaslatait, továbbá Dr. Brückner Huba szakmai lektor pontos, odaadó, segítő munkáját.

Budapest, 2013. február

Szerzők

1. fejezet - A HANGTECHNIKA ALAPJAI

Szabó Sóki László

Bevezető

Bár a gyors technológia váltások korszakát éljük, a hang emberi füllel történő érzékelése nem változik, az bizony analóg marad a jövőben is. Az emberi hang, hangszerek hangja, természetes és mesterséges hangforrások is szinte kizárólag analóg hangjelet bocsátanak ki. Bármennyire szeretnénk csak az új technológiákkal foglalkozni, először meg kell ismerkedni az alapvető hangtani, fiziológiai, akusztikai, átviteltechnikai és műszaki fogalmakkal.

Mit is jelent az, hogy valami analóg vagy digitális? Az analóg jel időben folytonos és bármilyen értéket felvehet. Az analóg jelnek vannak mérhető jellemzői, pl. a pillanatnyi amplitúdó, a frekvencia, van átlagértéke és fázisa stb. A digitális jel nem folytonos, és ha a mai számítógépekben használt kettes számrendszert (bináris kódolás) vesszük alapul, akkor két értéket vehet fel 0-t vagy 1-t. Meg kell tehát ismerkednünk mindkét leírási, tárolási mód jellemzőivel, az egymásba történő átalakítással, de mindenekelőtt a hang érzékelésével, jellemzőivel.

A fejezet a szükséges alapismereteket csak röviden tárgyalja (ezek az ismeretek mai tudásunk szerint örök érvényűek, nem avulnak el), ugyanakkor elegendő teret szán a mai számítógépes hangfeldolgozási ismereteknek azon a szinten, amennyire egy tudománykommunikáció szakos hallgató számára szükséges.

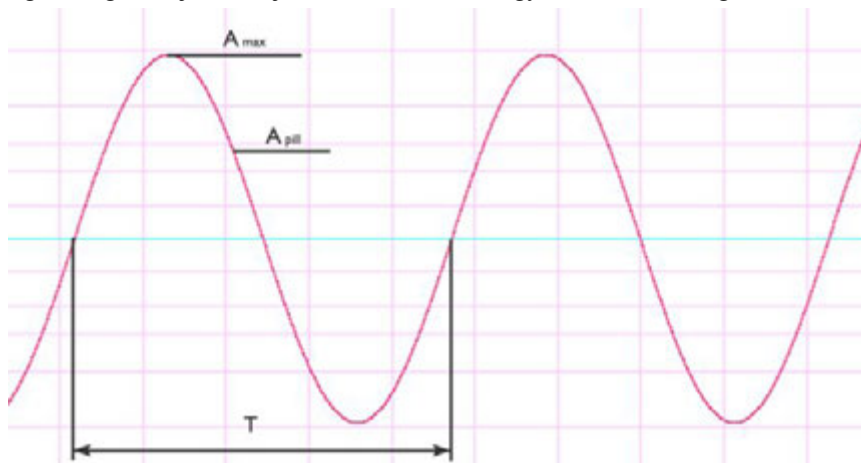
Hangtani alapismeretek

A hang keletkezése, terjedése

A hang nem más, mint egy rugalmas közegben terjedő mechanikai rezgéshullám. Tehát a hangforrás által kibocsátott rezgések (ha például megpendítünk egy húrt) a levegő részecskéit mozgásba hozzák, azok pedig továbbítják ezt a mozgást a szomszédos részecskéknél. Nem csak légnemű anyagban, hanem folyadékban és szilárd anyagban is terjed a hang, sőt általában nagyobb sebességgel, mint a levegőben. A terjedési sebesség értéke néhány anyagban: levegőben 15 C fok hőmérsékleten 340m/s, vízben 1440m/s, vasban, üvegben, fában kb. 5000m/s. Légüres térben nem terjed a hang, hiszen nincsen közvetítő közeg.

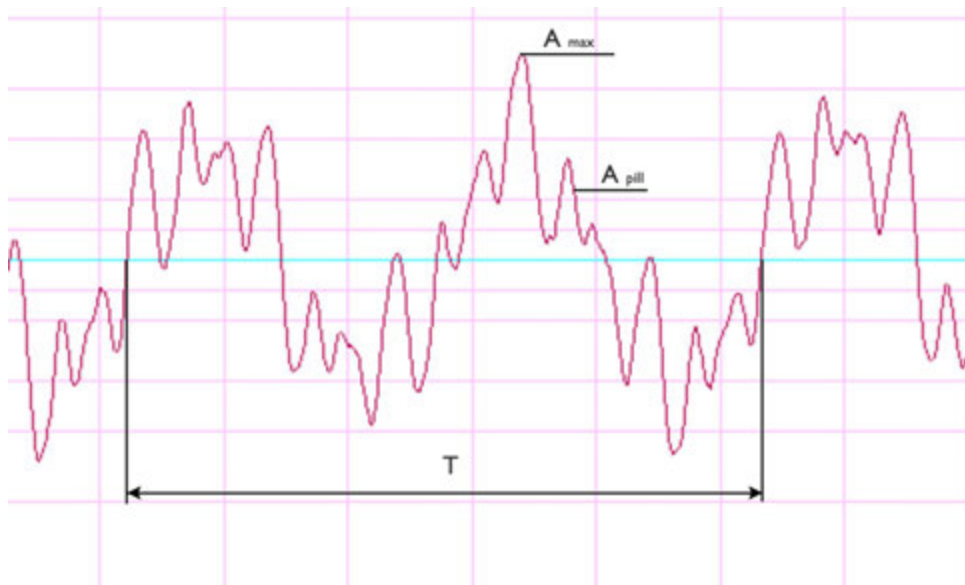
A hangok fajtái, jellemzői

Lehetnek időben periodikusak, nem periodikusak, szabályosak (pl. szinusz, háromszög, fűrészfog, négyszög stb.), vagy teljesen szabálytalanok, rövid impulzusok, hosszú zajszerű eloszlásúak. Némelyiket le tudjuk írni matematikai függvénnyel, másokat nem. Lehetnek beszédhangok, zenei hangok, harmonikusak, nem harmonikusak, természetes hangok, mesterséges hangok, zajok, zörejek stb. Az 1.1 ábrán egy harmonikus hang látható.



1.1 ábra Szinuszos jel

Az alábbi 1.2 ábrán látható zenei hanghullám elég nagy periódusidővel rendelkezik, ezen belül sok kis rezgést láthatunk, tehát messze nem olyan szabályos, mint egy szinuszos hullám.



1.2 ábra Egy zenei hanghullám

A hangok frekvenciája

A fenti jelek periodikus jelek, van tehát periódusidejük (T), ennek reciproka adja meg a hang frekvenciáját. $f=1/T$; mértékegysége a Hertz [Hz]. Ez a másodpercenkénti rezgésszámot jelenti. A mély hangok alacsonyabb, a magas hangok magasabb frekvenciájúak. Az első jel tiszta, harmonikus hang, csak alaphfrekvenciája van. A második ábrán a zenei hangnál a periódusidő reciproka csak az alapharmonikus frekvenciát adja meg, de rajta számtalan olyan rezgés van, melyek az alapharmonikus frekvenciájának egész számú többszörösei.

A hangok amplitúdója

Vizsgáljuk meg az első jelalakot. Van egy maximális kitérés az x tengelytől: ez a maximális amplitúdó, de az egyes időpillanatokban beszélhetünk pillanatnyi amplitúdóról is. Minél nagyobb az amplitúdó, annál hangosabbnak érzékeljük a hangot.

A hangok színezete

Ha azonos periódusidejű, azonos amplitúdójú, de különböző jelalakú hangokat hasonlítok össze, akkor füllel is érzékelhető különbségeket hallok köztük. Ez azért van, mert az alaphangot kísérő felharmonikusok más és más mértékben vannak jelen a különböző jelalakokban, például az egyes hangszerek hangjában.

Most próbáljuk ki az alábbi ikonokra kattintva hogyan hangzik a normál zenei „a” hang (440Hz) a különböző hangszereken. Azonos amplitúdójú és alaphfrekvenciájú jeleket generáltunk, az ábrán pedig láthatjuk a jelalakot is.

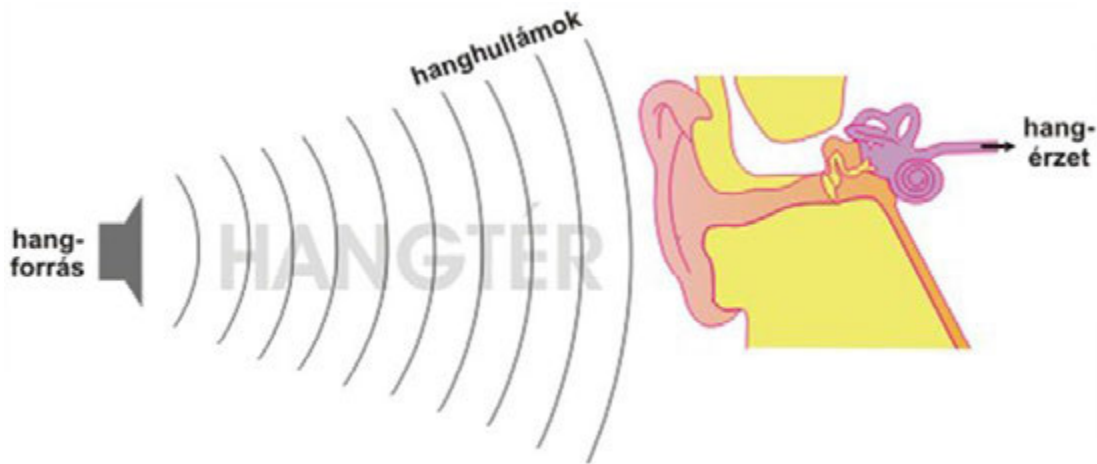


1.3 Néhány hangszer hangja - interaktív

A hangok érzékelése

Azokat a rezgéseket, amelyek bizonyos amplitúdótartományba és frekvenciatartományba esnek, képesek vagyunk a fülünkkel érzékelni. Ezt nevezzük „hallható hangtartomány”-nak. Léteznek rezgések e tartományon kívül is, például az ultrahangok, infrahangok, igen alacsony intenzitású hangok.

A hangok frekvenciáját illetően a másodpercenkénti 20 rezgésszámot, tehát a 20 Hz-es hangot már képesek vagyunk meghallani. Ez tehát az alsó határ, az ennél kisebb frekvenciájú rezgéseket infrahangoknak nevezzük. A frekvencia növelésével eljutunk egy olyan értékig, amelyet már szintén nem érzékel a fülünk, ez a felső határ kb. 20 kHz, az e feletti hangok az ultrahangok. Ilyen hangokkal tájékozódik például a denevér. Az emberi füllel érzékelhető hangtartomány fiatal korban kb. 20 Hz és 20 kHz közé esik.



1.4 ábra A hang érzékelése¹

A külső fülbe érkező hanghullámokat a dobhártya érzékeli, majd a középfülön és belső fülön több áttételen át kerül az ingerület az agyba.

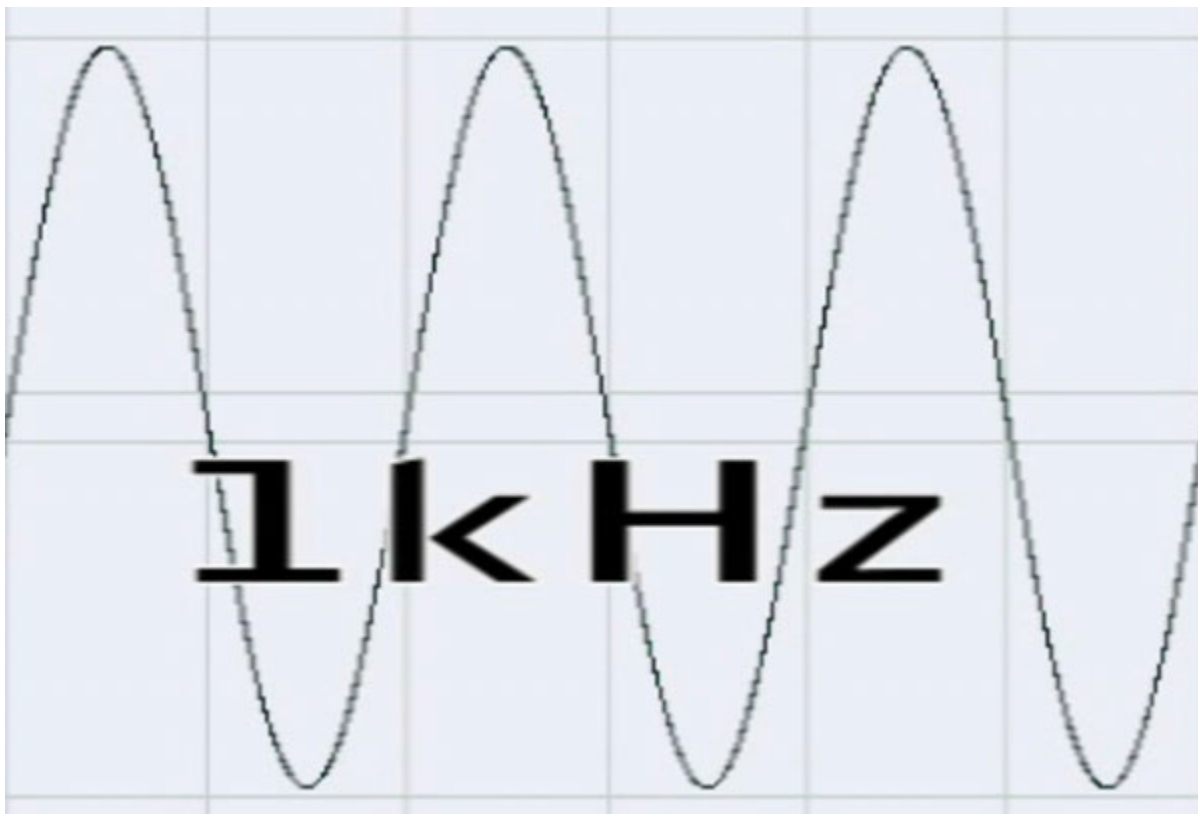
A dobhártya egy igen érzékeny membrán, az orvostudomány a mai napig sem tudja megfelelően pótolni, ha megsérül. Érzékenysége az öregedéssel folyamatosan csökken, ezért idősebb korban egyre gyengébben hallunk. Ez nem csak a hangerőre, hanem a hangfrekvenciára is vonatkozik, tehát a magas hangokat idősebb korban egyre kevésbé halljuk. Az emberi fül felépítéséről, a hang érzékeléséről, számtalan jó leírást találhatunk.²

Az alábbi ikonra kattintva kipróbálhatjuk mekkora a hallástartományunk (a mérést a számítógép hangszóróinak a minősége erősen befolyásolhatja, javasolom a hangerő szabályozó feltekerését is). Növekvő frekvenciájú jeleket hallunk 25 Hz és 16 kHz között 5 másodpercenként, a képernyőről leolvashatjuk az értékeket, amelyet érzékelni tudunk.

¹

<http://regi.sdt.sulinet.hu/Player/default.aspx?g=9e4ef619-aa04-44ff-b981-44e9cabf264d&v=1&b=6&cid=3652a7d7-4cad-48ca-8913-0ae3f03bead9>

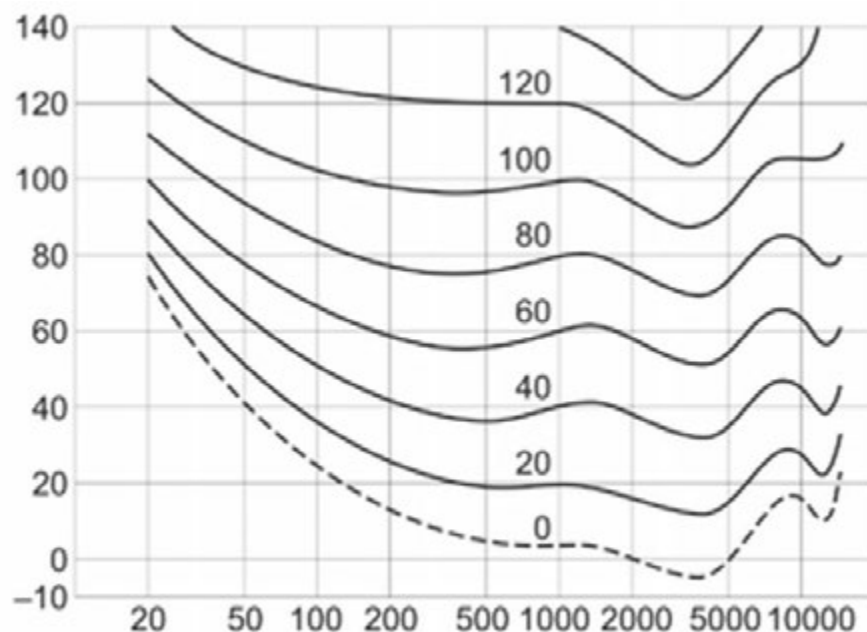
² <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/biologia/biologia-11-evfolyam/az-erzekeles/a-hallas-es-az-egyensulyozas>



1.5 ábra Hallható hangtartomány - video

Az amplitúdó tartomány azt jelenti milyen hangos, milyen hangerejű, milyen intenzitású a hang. Az emberi fül amplitúdó érzékenysége igen erősen függ a hang frekvenciájától. Alábbiakban az ezt mutató ún. Fletcher-Munson görbéket láthatjuk. A még éppen meghallható igen halk hang görbéjét definiáltuk úgy, hogy ez jelenti a 0 dB-es (decibel) szintet. Ez jelenti a hallásküszöböt, amit még éppen meghallunk. 1 kHz-en ez 10^{-12} W/m² intenzitást jelent.

Az egyes frekvenciákon a 0-ás phon görbéhez tartozó hangnyomást még éppen meghalljuk. Láthatjuk milyen erősen függ az intenzitás érték a frekvenciától.



1.6 ábra Fletcher-Munson görbék³

A hang intenzitásának növelésével eljutunk egy olyan nagy hangerőhöz, aminek érzékelése már fájdalmat okoz, sőt halláskárosodáshoz vezethet. Ez a legfelső görbe, 120 dB felett van.

Mekkora intenzitású jel ez? Mivel fülünk az intenzitást illetően nem érzékel arányosan, tehát a kétszeres intenzitású jelet nem érzi kétszer olyan hangosnak, ezért is vezették be az ún. decibel skálát, ami egy logaritmikus skála. Ennek további előnye, hogy könnyebb az igen kicsi és nagy értékek összehasonlítása.

Ezt úgy képezzük, hogy ha két (I_1 és I_2 intenzitású) jel viszonyára vagyunk kíváncsiak, elvégezzük a $10 \cdot \lg(I_1/I_2)$ számítást. Az így kapott érték egy viszonyszámot jelent. Tízszerez viszony 10 dB értéket ad, százszoros 20 dB-t, ezerszeres 30 dB-t és így tovább. Kétszeres viszony ezen a logaritmus skálán kb. 3 dB értéket jelent.

Számítsuk ki például, hogy egy 43 dB-es beszédhang hányszoros intenzitásvizonyt jelent a viszonyítási ponthoz (a hallásküszöbhez) képest? Mivel 43 felbontható $40 + 3$ -ra, így a 40 dB tízezerszeres és a 3 dB kétszeres értékét összeszorozva 20 000-t kapunk. Ami a decibel tartományban összeadás, az a valós arányokat illetően szorzást jelent.

Néhány alapvető akusztikai fogalom

A fejezetben vegyessen tárgyalunk alapvető műszaki és akusztikai fogalmakat.

Már foglalkoztunk a hangerő-amplitúdó, hangmagasság-frekvencia, felharmonikusok-hangszínezet fogalompárokkal.

Az elnyelődés-visszaverődés fogalompár azt jelenti, hogy a környezet is befolyásolja a hangforrás által kibocsátott hangot. Az eredeti hang egy része a környező falakról, bútorokról visszaverődik, más része elnyelődik. Megszoktuk ezt, így ismerjük saját hangunkat is. Az elnyelés-visszaverődés mértéke függ a terem méretétől, burkolatától, a benne lévő tárgyak elhelyezésétől, anyagától. Szabadban kicsi a visszaverődés, és saját hangunkat alig ismerjük meg, ha egy teljesen üres „kongó” szobában beszélünk. Tehát a környezet „beavatkozik” a felvett hang minőségébe. Ezért építenek speciális anyagokból stúdiókat, hírolvasó fülkéket és egy színházterem, koncertterem akusztikáját is tervezni kell, hogy a nézők bárhol ülnek, jól hallják az előadást. Riport, hangfelvétel készítéskor tehát a környezeti zaj kiszűrésén kívül figyelemmel kell lennünk a teremakusztikára, ami befolyásolja a felvett hanganyag minőségét. A környezetnek is van „hangja”, atmoszférája, ezért „ugrik” ki a többi mondat közül a máshol, utólag felvett és bevágott mondat.

Visszhang akkor tud létrejönni, ha nagyobb visszaverő felületek vannak a hangforrás körül, így a kibocsátott hangenergiának jelentős mértéke visszaverődik. Visszaverődés szinte minden esetben van, de csak olyan kis mértékű, hogy alig érzékeljük, és az érzékelést az is befolyásolja, hogy mekkora időkéssel jut vissza a fülünkbe a reflektált hang. Fülünk egyértelműen szét tudja választani az eredeti és a visszavert hangokat, ha a kettő között legalább 0,1 sec telik el. Így visszhang (ami az esetek nagy részében zavaró, nem kívánatos jelenség) akkor jöhet létre, ha a nagy visszaverő felületek legalább 17 m távolságra vannak. (Ez oda-vissza legalább 34 m-t jelent, ami kb. tizedrésze annak az útnak, amit a hang a levegőben 1 sec alatt megtesz). Természetesen sokkal nagyobb időkések is előfordulhatnak, gondoljunk egy hatalmas, jó visszaverő falakkal határolt katedrálisra.

Hallgassunk meg különböző mértékű visszhangokat! Az ikonok mellett a késleltetés idejét látjuk szekundumban.

³ <http://hu.wikipedia.org/wiki/Hangoss%C3%A1lg>



1.7 ábra Különböző visszhangok - interaktív

Az „atmoszféra” ebben az esetben nem a légköri nyomással kapcsolatos fogalom, hanem annak a teremnek a „saját hangja”, millióje, ahol a felvételt készítjük. Tehát riportok készítésekor ügyelnünk kell arra, hogy vegyünk fel egy kis átlagos terem atmoszférát, mert vágáskor szükségünk lehet rá, hiszen ha valahová be szeretnénk toldani egy kis szünetet, akkor nem tehetünk be steril csendet, mert feltűnő lesz, ide csak a terem „saját hangját”, atmoszféráját toldhatjuk be.

Egy hanganyagnak, pl. zeneműnek a dinamikája azt jelenti, hogy mennyire hangos és halk részek találhatók benne. Viszonyszám, amit szintén dB-ben fejezünk ki. Nagy dinamikatartományú hanganyagok lejátszásához minőségi hangátviteli rendszer szükséges. A felvett, tárolt pl. zenei anyagok dinamikája általában lényegesen kisebb, mint az a valóságban, az élő koncerten hallható.

A karmesterek és hangmérnökök munkája közti ellentmondásra világít rá az alábbi idézet:

Ujházy László a Magyar Rádió hangmérnökeinek doyenje írta:

„Hangosabban! Még hangosabban!” - emelné kezét a karmester, de pálcájának lendületét szelíden visszafogja a hangmérnök: „csak óvatosan! még túlvezérlődik a felvétel!”

„Csendesen! Egészen csendesen!” – csitítaná zenekarát a Maestro, lefelé fordítva mindkét tenyerét, de most meg a könyökét kezdi lökdösni a hangmester: „erősebben az istenért! Hiszen minden elvész a zajban!”⁴

⁴ <http://hfm.hangszoro.net/CIKKEK/HFM0603.HTM>

Hangtechnikai ismeretek

Ha nem is készülünk hangmérnöknek, mert az egy másik szakma, nem árt, ha tisztában vagyunk néhány alapismerettel, mert egy nem jól elhelyezett mikrofonnal, helytelen hangszinttel, rosszul beállított keverővel, hangszínnel használhatatlan lesz felvételünk, sok-sok munkánk vesztet kárba.

Hangfelvételkor, történjen ez stúdióban számítógépre, helyszínen diktafonra, hangkeverőn keresztül valamilyen rögzítő egységre, kamerára, kártyára, szalagra, merevlemezre, be kell állítani a hangszintet, vagyis a hangerőt. Ez a kivezérlés beállítása, ahogy szaknyelven mondjuk. Ezt általában egy világító LED sor jelzi. Úgy állítsuk be, hogy a 0dB-es szintet (ebben az esetben itt ez a maximális hangerőt jelenti, amikor még nem torzul a hang) ne haladja meg a kijelzett érték, sőt digitális jelrögzítésnél inkább a -6, -3 dB-es érték legyen a maximum. Ennek beállítását hangpróbának nevezzük. Nem megfelelő erre a célra az elmakogott egy, kettő, három, ez soha nem természetes hangon történik. Inkább kérjünk a témához tartozó néhány „spontán” mondatot, a narrátortól az első bekezdés felolvasását. Alábbiakban egy rövid videofilmen szemléltetjük a beállítás folyamatát.

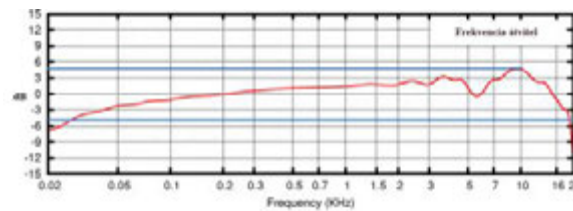


1.8 ábra A hangkeverő beállítása – video

Jel/zaj viszony, szinte minden hangberendezésnél fontos jellemző. Ez is decibel érték, hiszen viszonyszám. Példának vegyünk egy hangerősítőt. Megmérhetjük a kimenetén lévő jelet akkor, ha van valamilyen bemenőjel, a kimeneti jelet maximálisra állítjuk, hogy még torzításmentes jelet adjon ki (hangerő feltekerve). Ez az egyik érték. Megmérhetjük a kimeneti jelet úgy is, hogy a kezelőszerveket változatlanul hagyjuk, de lekapcsoljuk a bemenetet. Ekkor egy kis alapzajt hallunk a hangszóróból, ez lesz a másik érték. A két érték viszonya decibelben megadja a jel/zaj viszonyt.

Az átviteli frekvenciatartomány azt jelenti, milyen frekvenciatartományok között működik a készülékünk. Ez lehet a hallható hangtartománynál szűkebb, de bővebb is. Úgy kell mérni, hogy az átviteli karakterisztikában +/- 3dB ingadozást engedünk meg. Alábbiakban egy mikrofon jelleggörbéjét látjuk. Vegyük észre, hogy a mikrofon nem

teljesíti az adatlapján feltüntetett 20Hz-20kHz értékeket, hiszen a kék vonalak között ± 5 dB értéknél is csak körülbelül 30Hz-18kHz között visz át.



1.9 ábra Az átviteli frekvencia megállapítása

A torzítás azt jelenti, hogy egy készülék bemeneti és kimeneti jelalakja nem teljesen azonos (erősítés vagy csillapítás persze megengedhető). Vagyis a berendezés torzít, új frekvenciakomponenseket tesz hozzá az eredeti jelhez. Ennek mérése többféleképpen történhet, nem feladatunk ezt tárgyalni. A torzítási tényezőt k -val jelöli a szakirodalom, értéke pár tized százalék lehet, ezt még fülünkkel nem érzékelhetjük.

A kimeneti, bemeneti impedancia nagyon fontos a készülékek összekapcsolásakor. Ha például egy mikrofon 0,1mV jelet ad le 200 ohm impedancián, akkor a következő berendezés az optimális jelfeldolgozás miatt ehhez kell, hogy illeszkedjen. Impedancia illesztésnek nevezzük ezt a követelményt, és például az erősítő és a hangszóró összekapcsolásakor is erre kell figyelemmel lennünk. Ezért is van egy keverőnek, hangerősítőnek, házimozsi berendezésnek többféle bemenete a különböző eszközök optimális fogadására.

Analóg-digitális átalakítás, digitális hang jellemzői

Manapság a hangok rögzítése, tárolása, feldolgozása szinte kizárólag digitálisan történik. Ugyanakkor a hangforrások (hangszerek, zene, beszéd, ének, ...) analóg hangot bocsátanak ki, és fülünk is ezt tudja érzékelni. Át kell tehát az analóg hangot alakítani előbb digitálissá, így végezhetjük el a szükséges műveleteket: rögzítjük, tároljuk, szerkesztjük, keverjük, megtörténik a kiemelés, szűrés, hangszínbe történő beavatkozás, effektezés, zajcsökkentés és mindenféle más trükközés.

Meghallgatáskor viszont a digitális hangjelet vissza kell alakítanunk analóggá, ezt sugározzák a hangdobozok, fejhallgatók. Mikor a számítógépen a skype programot használjuk, a hangkártyánk minden pillanatban elvégzi ezeket az átalakításokat.

Az A/D átalakításnak fontos jellemzői vannak, a paramétereket viszont jól kell beállítani, mert ettől függ majd a tárolt hang minősége és egyúttal a tárhely kapacitásának az igénye is.

Analóg jelből úgy lesz digitális, hogy igen sűrűn mintákat veszünk a jelből, és a minták értékét kettes számrendszerben tároljuk. Shannon tétele értelmében legalább kétszer akkora gyakorisággal kell mintát venni a jelből, mint a benne előforduló legmagasabb frekvencia. Ekkor tudjuk biztosítani a megfelelő minőséget, jelhűsége. Lehet kisebb frekvenciával is mintavételezni, de ekkor elég sok adatot veszítünk. Minél nagyobb lesz a mintavételi frekvencia, a digitális jel annál jobban közelíti az analógot, viszont egyre több adatot kell tárolnunk. Az egyik fontos paraméter tehát, a mintavételi frekvencia.

A másik, a minőséget meghatározó paraméter, hogy az egyes minták tárolása hány biten történik. Ez a kvantálási érték megállapítását, és annak kódolását jelenti kettes számrendszerben. Bitmélységnek is nevezhetjük. Például 8 bites bitmélység esetén 2^8 , vagyis 256 féle értéket tudunk tárolni, tehát a hangerő értéke 256 féle lehet, ennyi lépcsőben változhat. Ennél finomabb felbontást is el tudunk képzelni.

A digitális hang előállításakor tehát figyelemmel kell lennünk a jelben előforduló legnagyobb frekvenciára, ettől függően állapítjuk meg a mintavételi frekvenciát. Az analóg jel amplitúdójának pontos követéséhez pedig a kvantálást, bitmélységet kell meghatároznunk. Ne gondoljunk automatikusan a 20kHz-es felső határra hangjelek esetén, riportkészítésnél a beszédhang meg sem közelíti ezt. Más a helyzet egy zeneműnél, itt természetesen a teljes hallható hangtartomány átvitelében kell gondolkodni. Ezért választották az audio CD esetében a 44,1kHz-es mintavételi frekvenciát és a 16 bites kvantálást. Előbbivel a frekvenciatartományban a magas hangok jelenlétét is biztosítjuk, utóbbival 2^{16} számú, azaz 65 536 féle értéket vehet fel a hangerő.

Az említett 44,1 kHz-es mintavételi frekvencián kívül szabványos értékek a 22,05 kHz, 11,025 kHz (gyengébb minőség, beszédhangra), 8 kHz (telefonában). Jobb minőséget adó szabványos értékek a 48kHz, (DAT, DVD, Dolby Digital) 96kHz (audio DVD). Használjuk még a 32kHz-et elsősorban DV kazettáknál. Bitmélységeként általában a 8, 16, 20, 24, 32 értékekkel találkozunk.

A hanganyagok tárolása

Milyen előnyei vannak a hanganyagok digitális tárolásának? A 0 és 1 jelszint lényegesen zavarvédettebb az analóg jelnél, ezért kevésbé érzékeny az átviteli csatorna zajaira. Az áramkörök hőmérsékletingadozása sincs hatással a digitális jelátvitelre. Másoláskor nincs minőségromlás. Hátránya, hogy a ritkán bekövetkező pillanatnyi adatvesztés esetén tényleges torzulás következik be.

Az elmúlt évtizedek analóg és digitális tárolóeszközeit négy csoportba oszthatjuk: mechanikai, mágneses, optikai elven működőkre és félvezető- flash memóriákra. A lejátszó berendezések is ennek megfelelően változtak, fejlődtek.

Mechanikai hordozó sokféle volt, amivel még találkozhatunk, az a mikrobarázdás bakelitlemez. Ezt a megfelelő lejátszó berendezéssel, a szükséges hangkorrekttorral lejátszhatjuk. Nagyobb mennyiségben tárolt anyaghoz tehát érdemes lejátszó berendezést is „archiválni”.

Mágneses tárolók közé tartozik a számtalan formájú mágnesszalag, tekercs, kazetta. Ezeket a nagyobb intézmények archívumaiban még megtalálhatjuk. Ha ilyen hordozó kerül a kezünkbe, és fontos anyag lehet rajta, keressük meg a technikailag felszerelt szolgáltató céget, amelyik le tudja azt játszani.

Az optikai hordozókat (CD, DVD különböző típusai) még jó néhány évig minden bizonnyal le tudjuk játszani, de inkább már csak asztali számítógépekben lesznek megfelelő meghajtók. Használatuk csökkenőben van, de várhatóan egy évtizedig még számíthatunk jelenlétükre.

Mind a mechanikai, a mágneses és az optikai tárolók tartós tárolásra szolgálnak, tehát rögzítés után évekig, évtizedekig megőrzik a rögzített felvételt. Egy részük törölhető, új anyag vehető fel rájuk, de az archívumokban őrzött anyagoknál nem ez volt a cél, hanem a tartós tárolás megoldása.

A hangtárolásra használt, flash memóriával rendelkező eszközökről annyit érdemes megjegyezni, hogy ezek átmeneti tároló eszközök, pillanatok alatt törölhetők, újraírhatók, tehát rövid távú tároló eszközök. Kapacitásuk évről évre növekszik, a tárolt hangformátumok is változnak. Ezek közé tartoznak a pendrive-ok, kisméretű médialejátszók, telefonok, és minden egyéb eszköz, amelyik ilyen memóriakártyát használ. Tehát hosszabb idejű tárolásra nem javasolhatók.

Általában a legtöbb hordozó esetében már nem csak hanganyag tárolásáról, hanem állókép, video, szöveg, bármilyen adat tárolásáról beszélhetünk.

Ma már optikai hordozóra is ritkábban írunk, csak akkor, ha hosszabb időre szeretnénk tárolni az anyagot. Ezt a szerepet azonban nagyon jól betöltik, mivel a számítógép háttértárán (HDD), de még inkább a flash-memórián (USB csatlakozós pendrive-on) őrzött anyagok tárolási szempontból ideiglenes jellegűek. Egy jól tárolt optikai hordozó nagyobb valószínűséggel lesz olvasható 10 év múlva, mint egy olyan háttértár, amely állandóan üzemel.

Értékes archív anyagaink tárolására (fotók, videók, írott anyagok, rajzok, kiadványok) mindenképpen ajánlatos egy olyan háttértárat (HDD) tartanunk, ami nincs folyamatosan a gépre kapcsolva, csak időnként archiválunk rá.

Profi szolgáltatóknál bérelt tárhelyünk szintén biztonságos, hiszen itt a szervernek naprakész tükörmásolata van: azért fizetünk, hogy az anyagunk minden körülmények között elérhető legyen.

Általában komoly probléma az elektronikus média világában az alkalmas tároló média kiválasztása, de a tárolási formátum megválasztása is.

A térhatású hang

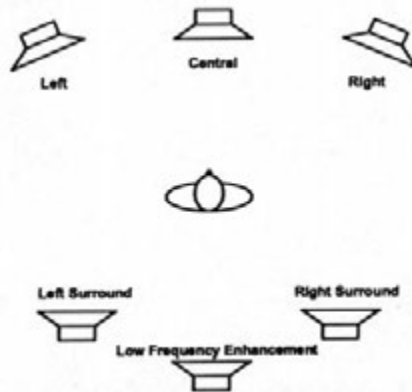
A térhallás alapját az adja, hogy egy hangforrásból kiinduló jel a két fülünkbe különböző hangerővel és időkülönbséggel érkezik be. Ezek érzékelésével tudjuk megállapítani, hogy a hangforrás milyen irányban van tőlünk.

A rádiózás, hangtárolás, -közvetítés kezdeti időszakában hamar rájöttek, hogy az egy hangszóróból közvetített hang nem ad térélményt. Minden hang abból az irányból jön, ahol a hangszóró van. Ezt nevezzük egycsatornás, ún. mono közvetítésnek.

Noha a mai napig használunk kis zsebrádiókat, táskarádiókat, amelyek egy hangszóróval mono hangot sugároznak, már a hatvanas, hetvenes években általánossá vált a hanglemezek, magnetofonok, URH-n sugárzó rádiók esetében a két csatornás hang, vagyis a sztereo – néha csak álsztereo - hangzás közvetítése. Ilyen felvételeket például úgy készíthetünk, hogy két mikrofont használunk. Ily módon a mikrofonokba (éppúgy mintha a mi két fülünk lenne a helyszínen) különböző intenzitású és időben eltoltt jelek érkezik.

A filmszínháztechnika még tovább fejlesztette a térhangzást. A kvadrofónia, Dolby Surround, DS Pro Logic, Dolby Digital, AC-3, DTS, THX rendszerek, mindegyike más, többcsatornásak (akár 8), így nem csak síkban tudjuk érzékelni az előttünk lévő hangforrás mozgását, hanem a teljes térben, mintha valóban a helyszínen lennénk, és pl. elhalad felettünk egy repülő. A „surround” szó - környezeti hatást jelent, valóban tökéletesen továbbítja az adott környezetben lévő hanghatásokat, külön csatornákat biztosítva a mélyfrekvenciás effektusoknak, emberi hangnak stb. Természetesen a hanghatásokon túl a hang minősége is jelentősen javult.

Ma már otthonainkban, a hétköznapi ember számára is elérhető a térhatású hang élvezete. Ha van egy házimozsi erősítőnk a megfelelő hangfalakkal kiépítve, és lejátszunk egy DVD-n forgalomba került filmet, máris élvezhetjük a Dolby Digital 5.1-es térhatású hang nyújtotta extra hangélményt. Az alábbi ábra egy ilyen hangrendszer csatornáit, a hangszórók elhelyezését mutatja be (Takács Ferenc, 2004). Az ábrán meglepő módon a mélyhang sugárzó (subwoofer, LFE) hátul helyezkedik el. Megszokottabb a centersugárzó mellé állítani, de így is teljesen korrekt, hiszen a mélyhangok irányát nem érzékeli a fülünk, tehát azt bárhová elhelyezhetjük a hangtérben.



1.10 ábra Az 5.1-es hangrendszer csatornái

A tudománykommunikáció művelése során a hanganyagoknál a kétszatornás hangzás a készre szerkesztett anyagoknál kötelezően elvárt szint, még akkor is, ha csak egyszerű riportról van szó. Képzeljük el, ha csak az egyik hangszóró szól a számítógépen. Egy riportot rögzíthetünk persze csak egy mikrofonnal, az utómunka során azonban a felvett anyagot két csatornásra kell alakítanunk. Sok esetben, például egy diktafonban, kameramikrofonban is sztereo mikrofon rejtőzik, így felvételünk kétszatornás lesz, érzékelni fogjuk, ha riportalanyunk felvétel közben egy kicsit jobbra-balra mozog, és a környezetből jövő hangok is jobban tükrözik a valóságot.

A videofelvételknél még lényegesebb a hangcsatornákra figyelni, egy egyszerűnek tűnő riportnál is sok esetben külön mikrofont biztosítunk a riporternek és a riportalanyoknak. Ez nem jelentheti azt, hogy az egyik fél csak az egyik hangszóróból, a másik csak a másiktól fog szólni, mert az utómunka során a két csatornát megfelelő arányban keverni lehet.

Nem ejtettünk szót egy teljes Dolby Digital 5.1-es térhatású hang elkészítéséről, ez munkánk során valóban csak extra esetekben fordul elő. A mai videoszerkesztő programok biztosítják a lehetőséget, hogy nem teljes térhatású

felvételekből is 5.1-es hangot alakítsunk ki megfelelő szoftver segítségével (pl. Adobe Premiere Pro, Final Cut Pro video utómunka szoftvereknél már 2-3 verziószámmal ezelőtt is elérhető volt e szolgáltatás).

Hogy mennyi időt lehet (kell) fordítani egy nagyjátékfilm hangkeverésére (és vágására) álljon itt egy idézet Walter Murch-tól, aki az Apokalipszis most c. film utómunkájáról ezt írta: „A vágás egy esztendőmet vette igénybe, majd egy újabb évet töltöttem a hangsávok és keverés előkészítésével, biztos állíthatom, hogy ez volt életem leghosszabb utómunkája” (Murch, 2010). Ráadásul képzeljük el, hogy milyen technika és szakembergárda állt rendelkezésére!

Az audio CD

Annak ellenére, hogy az audio CD népszerűsége, eladhatósága világszerte csökken (elsősorban az ára miatt, hiszen az internetes fájlcserélőkön ingyenesen zenéhez juthatunk, igaz a szerzői jog rendszeres megsértésével), viszonyítási alapként mégis meg kell ismerjünk jellemzőit, mert a sok egyéb tömörített és tömörítetlen fájlfórmátum esetén mindig azt vizsgáljuk, minőségük hogyan viszonyul az audio CD-jéhez.

Röviden a létrehozásának szükségességéről: a hetvenes évek közepére felmerült az igény a bakelitlemeznél könnyebben kezelhető, kevésbé sérülékeny, jobb minőségű hangot visszaadó, a szalagnál kevésbé zajos, hosszabb zeneművek tárolására is alkalmas hordozó kialakítására. A számtalan kísérleti stádiumban lévő formátum versenyét a Sony-Philips cég együttműködésével fejlesztett CD-DA (Compact Disc Digital Audio) formátum nyerte el, amelyet az ún. Red Book szabványban pontosan definiáltak, és 1982-ben dobták piacra az új terméket.

A 120 mm átmérőjű 1,2 mm vastag optikai lemezen 74 perc 33mp zene tárolható, így a fejlesztésbe bevont zeneszerzők kérésének megfelelően Beethoven IX. szimfóniája pontosan elfér rajta. A lemez belülről olvasható kifelé, belül egy tartalomjegyzék van rajta (TOC= Table of Content), aztán a tetszőleges hosszúságú számok, melyekből maximum 99 db lehet, köztük szabvány szerint 2mp szünet.

A hanginformációt digitálisan tárolják, a nullák és egyesek sorozata egy folytonos spirálmeneten helyezkedik el. Mivel az adatolvasási sebesség állandó (CLV – Constant Linear Velocity), 1,2 m/s, ezért a CD egyre lassabban forog, ahogy előrehaladunk a számok kiolvasásában.

Néhány műszaki adat: a frekvenciaátviteli tartomány 20Hz-20kHz között egyenletes, a jel/zaj viszony 85dB, a torzítás nem éri el a 0,03%-t. A dinamikatartomány 96dB. Ezt a hangminőséget nevezzük audio CD minőségnek és ez jelentős előrelépés volt a korábbi technológiákhoz képest. További részleteket is megtudhatunk számos forrásból.⁵

Fontos adat, hogy az analóg jelet 44,1kHz-es mintavételi frekvenciával digitalizálják, a mintákat 16 biten tárolják. A lemez letapogatása 780nm-es lézerrel (ez a vörös színnek felel meg) történik.

Az adatstruktúrára nem térünk ki, több forrásból olvasható. (Csánky, 2000)

A formátum elterjedéséhez szükség volt azonnali nagy mennyiségű lemez előállításra, új, zajmentes, digitális felvételek készítésére, lejátszók gyártására, lemezek tömeges sokszorosítására. Mindezt ügyesen koordinálták, így a CD hamar népszerűvé vált.

A karcolódás, piszkolódás miatti hibás bitek javítását hibafelismerő, hibajavító kódokkal, továbbá ún. keresztrányú átszövésrel oldották meg. A lemezek sokszorosítása eleinte kizárólag préseléssel történt, ma is ez gazdaságos nagyobb darabszámok esetén, és tartósabb jeltárolást biztosít, mint a megírt CD. A préselt (nem lézerrel írt) optikai hordozó olvashatóságára több évtizedet garantálnak a gyártók.

Hangtömörítések

Előzmények, következmények

Az audio CD a nyolcvanas évek végétől minden más hangrögzítő, hangtároló eszközt kiszorított az amatőr felhasználók körében. A 90-es években a személyi számítógépek elterjedésével, az internet hozzáférés széleskörűvé

⁵ <http://hu.wikipedia.org/wiki/CD>

válásával azonban újabb zenehallgatási lehetőségek nyíltak meg. A számítógépen tárolt hangok, zenék és a fájlcsere-lő szerverek segítségével ingyenesen megszerezhető zeneszámok egyszerre indítottak meg pozitív és negatív folyamatokat. Pozitívum, hogy a zenehallgatás sosem látott méreteket öltött. Negatívum, hogy szerzői jogdíj megfizetése nélkül juthatunk hozzá a zenékhez.

Amiről kevésbé hallunk, hogy a rossz minőségű tömörített zene hallgatásával, továbbadásával az igénytelen zenehallgatók tábor a jelentősen megnőtt. Elvesztettük mindazt, amit a technikai fejlődés biztosított számunkra, igényeink visszasüllyedtek a walkman korszak kazettás magnóinak színvonalára, az olcsó rádiók és a filléres fejhallgató-fülhallgató által biztosított minőségre. Ez kevesekben tudatosul.

Számítsuk ki mekkora jelfolyamot jelent az audio CD minőség, hiszen ezt fogadtuk el etalonnak. 44100 minta másodpercenként, egy mintát 16 biten tárolunk, és két csatorna van (sztereo). Így $44100 \cdot 16 \cdot 2 = 1411200$ bitet használunk 1mp-nyi anyag tárolására, vagyis 1,3458252Mbps (megabit per sec) adatsebességet kapunk. Egy 3 perces (180 mp-es) zene tárhely igénye Byte-ban $180 \cdot 1,3458252 \cdot 8$ azaz kb. 30,28MB. Ez a számítástechnika mai szintje mellett nem nagy méret, és interneten történő továbbítása sem okoz gondot. Nem így volt azonban több mint 20 évvel ezelőtt a hangtömörítési láz kezdetekor.

Általában elmondhatjuk, hogy léteznek veszteséges és veszteségmentes tömörítések. Az előbbieknél adatvesztés van, de ez esetleg nem, vagy csak kevésbé érzékelhető. Ilyen tömörítéseket alkalmazhatunk hangoknál, képeknél, videonál. Egy ügyesen megválasztott kóddal ki tudjuk használni érzékszerveink tökéletlenségét. A létrehozott méretcsökkenés akár 90% is lehet. A veszteségmentesnél, ahogyan az a nevéből is adódik nincs adatvesztés, csak a tömörítés után kevesebb biten tároljuk az információt (például olyan kódolást használunk, amivel a gyakori ismétlődő hosszabb adatsorozatokat rövidebb kóddal helyettesítjük). Utóbbi megoldást kell használnunk adatok, programok tömörítésénél, amikor nem veszíthetünk el egyetlen bitet sem. Így csak kisméretű 10-30%-os méretcsökkenést tudunk elérni. A két kódolást akár vegyesen is használhatjuk.

Hangtömörítésről először a nyolcvanas évek végén hallhatunk. Az MPEG (Moving Pictures Expert Group) szabványok kidolgozására létrejött szakértőgárda 1992-ben több szabványosított ajánlást tett hangok tömörítésére. Ebben az évben már tömörített hangfájlok jelentek meg az Interneten, amit a Windows operációs rendszer még nem tudott kezelni, ezért külön lejátszót kellett telepíteni a gépre (Xing). 1995-96 környékén azonban már tömegesen zajlott az mp3 fájlok töltögetése.

A tömörítés alapja fülünknek az a tökéletlensége, amit pszichoakusztikai hangelfedési jelenségnek nevezünk. Ez egyrészt azt jelenti, hogy egyidejűleg megszólaló hangoknál a magasabb szintű "eltakarja" az alacsonyabb szintűt, másrészt a frekvenciában egymáshoz közel álló hangokat a fül nem tudja szétválasztani, így egy ún. frekvenciatartomány-beli lefedés történik.

Veszteségmentes hangtömörítések

Ahogy már említettük, ebben az esetben a visszaállított hang teljesen azonos az eredetivel. Néhány ma használatos elterjedt formátum a teljesség igénye nélkül: wav, aiff, flac, mlp, alac, shn, wma lossless, tta. Nem célunk valamennyi formátum elemzése, ezt számtalan szakmai weboldalon, könyvekben megtalálhatjuk, inkább egy-két ajánlott formátumra hívjuk fel a figyelmet.

Évtizedek óta, a mai napig is széles körben használatos a WAV (Waveform Audio File Format), amelyet az IBM és a Microsoft fejlesztett ki, és ami a lineáris PCM (Pulse Code Modulation, impulzuskód moduláció) formátumra épül.

Apple gépeken ehhez hasonló minőséget nyújt az AIFF (Audio Interchange File Format), ha nem csökkentjük le a bitrátát értékét.

A FLAC (Free Lossless Audio Codec) az utóbbi időben nagyon terjedő formátum, mivel 40-50%-os méretcsökkenés is elérhető vele, annak ellenére hogy veszteségmentes. Így jóval hatékonyabb, mint például az általános célokra kidolgozott ZIP.⁶

Minden esetben igaz, ha jó minőségű a kiinduló hanganyag, a veszteségmentes tömörítés után ugyanolyan jó marad.

⁶ <http://flac.sourceforge.net/>

Veszteséges hangtömörítések

Bizonyos fokú adatvesztés a már említett pszichoakusztikai modell szerint mindenképpen bekövetkezik, kérdés, hogy ezt mennyire vesszük észre, mennyire zavaró? Háttér zenehallgatás, háttér rádiózás esetén még megfelelő, munka mellett, közlekedés közben, telefonon tároláshoz is elfogadható. Zenekedvelőknek, zeneélvezethez, különösen ha jó a fejhallgatónk, vagy kiváló hangsugárzóink vannak, semmiképp sem ajánlott. A sok átalakítás, konvertálás minden egyes alkalommal újabb és újabb veszteséggel jár, minőségromlást okoz, így ne gondoljuk, hogy ha átalakítjuk a hangot veszteségmentes formátummá, akkor visszanyerünk valamit.

A teljesség igénye nélkül álljon itt néhány népszerű formátum: mp3, Ogg Vorbis, Real Audio, AAC, AC-3, ATRAC, WMA.

A legkorábbi és legnépszerűbb MPEG1 szabvány megalkotása során kialakult egyszerűen mp3-nak nevezett tömörítés igazából három ajánlott adatsebességet takar.

layer 1, 384 kbps adatsebesség, kb. 4:1 tömörítés,

layer 2, 192–256 kbps adatsebesség, 6 - 8:1 tömörítés,

layer 3, 112–128 kbps adatsebesség, 10 - 12:1 tömörítés

Alábbiakban hallgassunk meg egy rövid zenerészletet - Vivaldi: Négy évszak című művéből - különböző paraméterekkel digitalizálva. A négy részre osztott interaktív ábrán a felső kettő wav kiterjesztésű, az alsó kettő mp3. Sorrendben: 44k 16bit- az etalon CD minőség, 11k 8bit - ekkor rosszabb minőséget kell halljunk, majd alul 128 kbit/s adatsebességű és 32 kbit/s -os mp3 tömörítésű anyag, ez utóbbi szintén igen zajos, gyenge minőségű. A különbségek jobban érzékelhetők, ha a hangrendszerünk jó minőségű és a mintákat elég hangosan hallgatjuk meg, odafigyelve a különbségekre.



44,1kHz, 16 bit; wav



11k, 8bit; wav



128kbps; mp3



32kbps; mp3

1.11 ábra Különböző minőséggel digitalizált hanganyagok- interaktív

Ma már a háttértárak kapacitása nagy, az internet gyors, a telefon memóriája, a kártyák kapacitása nagy, semmi okunk a spórolásra. Válasszunk tehát minél nagyobb adatsebességet.

Alkalmazzuk lehetőség szerint a kevésbé elterjedt, de jobb wma formátumot, ez ugyanazon adatsebesség mellett jobb hangminőséget ad.

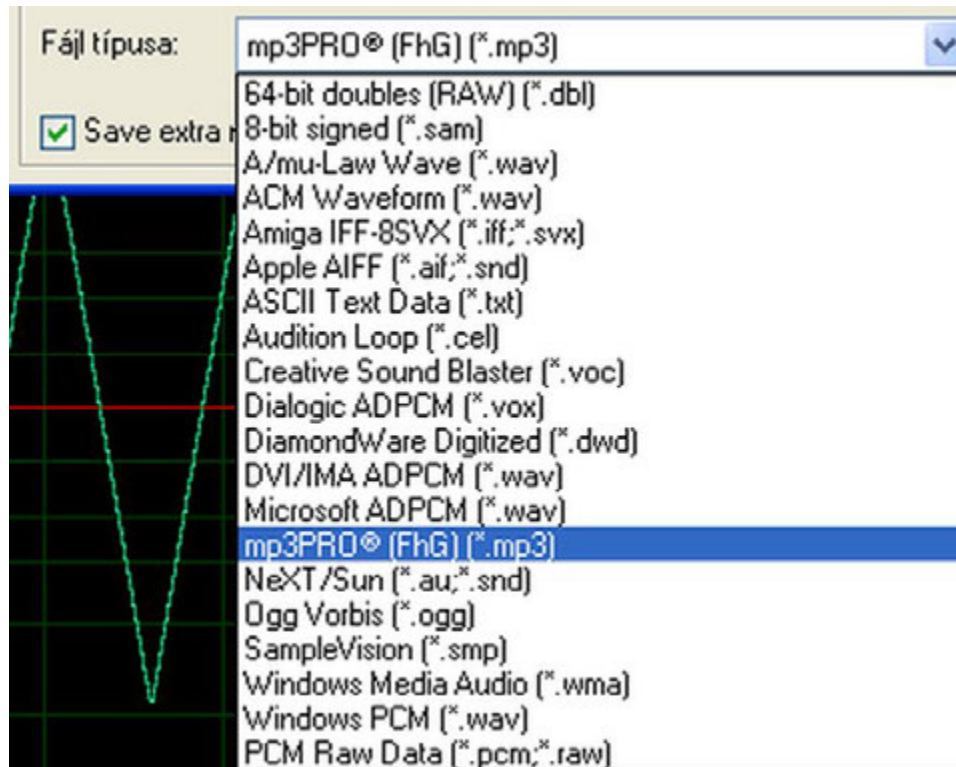
Az AAC(Advanced Audio Coding) tömörítési eljárás az Apple cég egyre népszerűbb mobil eszközei miatt lett közismert. A több cég által közösen kifejlesztett formátum ugyanazon bitsebesség mellett jobb mint az mp3. Mivel az MPEG-2 és MPEG-4 szabványokba is bekerült, filmek hangjánál is gyakran alkalmazzák.

Az AC-3 formátum a Dolby Digital házimozi változata, egy adattömörítési és zajcsökkentési eljárás egyben, melynek adatsebessége 5.1 csatorna esetén 384 kbps. Elsősorban filmeknél találkozhatunk vele.

Hangtömörítésekről még sok-sok helyen olvashatunk.⁷ Sok esetben, amikor egy szakkönyv megjelenik már újabb megoldások is megjelennek, így naprakész követésük leginkább a megbízható internetes források alapján lehetséges.

Nem tértünk ki tehát minden egyes tömörítési formátumra, de az alábbi ábrán láthatjuk, hogy egy jobb hangszerkesztő szoftver export menüjében sok formátumból választhatunk.

Olvassuk el a kiválasztott formátum paramétereit a megjelenő ablakban és ennek ismeretében döntsünk. Törekedjünk elterjedt formátumok használatára.



1.12 ábra Egy hangszerkesztő szoftver export menüje

A rádió hangja, műsorsugárzás, DAB

Elsősorban a technikai megvalósítás szempontjából tárgyaljuk a rádiós műsorszórást.

⁷ <http://hu.wikipedia.org/wiki/Hangt%C3%B6m%C3%B6r%C3%ADt%C3%A9s>

Terjesztési technológiák

Legkorábban a vezetékes technológia valósult meg, gondoljunk csak a Puskás fivérek híres telefonhírmondójára, de 1950-től még mintegy 10-15 évig a vezetékes rádió is elterjedt volt Magyarországon (részben politikai okokból).

Az adóantenna útján történő műsorsugárzás (vezeték nélküli) hazánkban 1925-ben indult el.

Hosszúhullámú, rövidhullámú, középhullámú frekvenciatartományokban elég nagy távolságokra lehet sugárzással eljuttatni a jelet. Az országos lefedettséget és a határon kívülre szoló rádióadásokat már a harmincas évektől ezzel a technológiával valósították meg. Ezekben a frekvenciatartományokban amplitúdómodulált (AM) jelet sugároztak. Ez olyan 7-8 kHz-es sáv szélességet biztosított, ami már szerény minőségű zenei élvezetet is lehetővé tett monóban.

Az ultrarövidhullámú adások (URH) 60-as években történő elterjedésével már a sztereo közvetítések is megvalósulhattak, a kissé bonyolultabb frekvenciamodulált (FM) technológia révén az átviteli tartomány 11 KHz-ig terjedt. Ezzel viszont a besugározható körzet rövidült le, így az adóállomások sűrűbben kell elhelyezni (30-100 kilométerenként). Az analóg műsorsugárzás máig is megvan.

A Magyar Rádió középhullámú és 100MHz-es URH sávban történő adásairól naprakészen az Antenna Hungária alábbi honlapjáról tájékozódhatunk.⁸

Napjaink rádiózási lehetőségei az utóbbi másfél évtizedben tovább bővültek. Az analóg földi műsorszórás mellett megjelent a földi digitális műsorsugárzás, foghatunk műholdas csatornákon kisugárzott rádiójelet, és számítógépünk révén szinte végtelen számú internetes rádiócsatornához juthatunk hozzá (streaming audio jelek formájában).

DAB (Digital Audio Broadcasting)

Az FM műsorszórás javítására, a telítődött frekvenciaspektrum kiváltására már a 90-es évektől kísérletet tettek. A digitális műsorszórásnak számtalan előnye van, több szolgáltatást biztosít, jobbak a vételi lehetőségek. A digitális műsorszórás is történhet műholdon (satellite), kábelon (cable) vagy földfelszínen (territory).

Egy digitális modulációs eljárással a hanganyag mellé járulékos információkat lehet csatolni, például képeket, szöveges információt is. Az információtovábbítás kis csomagokban történik, zavarvédettebb a jel, nem érzékeny reflexiókra, nincs zaj, torzítás. Magyarországon jelenleg az elterjedtsége igen kicsi, az adások vételéhez új vevőkészülék kell. Az országos lefedettség jelenleg kb. 30%-os.

„A DAB (Digital Audio Broadcasting) egy digitális modulációs eljárás alapján alapuló rádió-műsorszórási eljárás, amely a hallgató számára megbízható vételt biztosít még kedvezőtlen terjedési körülmények, vagy autózás közben is, ha a megfelelő adóhálózat rendelkezésre áll és jobb, CD-közeli hangzást biztosít, valamint képi vagy szöveges kiegészítő információk átvitelének lehetőségét nyújtja.” – olvashatjuk az adást végző Antenna Hungária ZRT. honlapján. Az adás részleteiről, műszaki paramétereiről is itt olvashatunk bővebben.⁹

A videofilm hangja

A hangosfilm 1926. évi megszületése jelentősen megváltoztatta a film hatásmechanizmusát. Ne csak a színész hangjára gondoljunk, a zajok, zörejek, környezeti hanghatások rendkívüli módon tudják erősíteni a kép által sugallt mondanivalót, ez egy tudományos, ismeretterjesztő filmmel is így van. A zenét sokan csak aláfestésnek használják, pedig sokszor szinte észrevétlenül fejt ki hatását. Megadhatja a film, a képsorok, a cselekmény ritmusát is. Tudományos hír készítésénél, helyszíni vagy szabadtéri felvételeknél igen fontos a mikrofon beüzemelése még akkor is, amikor nem számítunk arra, hogy hasznos hangot fogunk felvenni. Lényeges, hogy az említett példák esetében a vágott képi anyag mellé a narrációval, és néha zenével keverve, megjelenjenek a helyszínezajok, zörejek, a hely atmoszférája. A jó kísérőhang segíti a film elfogadottságát, növeli hitelét. Meggyőzőbb lesz az anyagunk, hiszen a néző valóban úgy érzi, mintha a helyszínen lenne. Olyan aprócska, alig észrevehető hangokra gondoljunk, mint pl. szabadban a levelek zizegése, egy-egy távoli vonatfűtő, lépések zaja, járművek hangja, vagy beltérben a számítógépen dolgozó kutató billentyűzésének hangja, nyomtató zaja, lapozás a könyvben, de még egy távoli telefoncsengés az irodában sem mindig zavaró, inkább az életszerűséget a hitelességünket növelheti.

⁸ <http://ahrt.hu/hu/tartalmak/radio>

⁹ <http://ahrt.hu/hu/tartalmak/digitalis-radio-magyarorszag>

Balázs Béla 1930-ban a hangosfilmkorszak kezdetén megjósolta milyen hatásokat kell a hangnak közvetítenie: „A hangosfilm akkor válik majd valóban új művészetté, hogyha a hangzavart elemeire tudja már bontani, hogy az egyes jelentős hangokat kiemelve, hangsúlyozza, és hangközelképben hívja fel rájuk figyelmünket, hogyha ezeket az elemeket a vágás során tudatosan csoportosítja a lehető legjobb összhatás elérése céljából. Akkor lesz a hangosfilm igazi művészet, hogyha a rendező úgy irányítja fülünket, ahogyan a némafilm rendezője szemünket irányította...” (Balázs Béla, 2005)

A narrátor/narrátorok hangját megfontolva válasszuk ki, először is azt, hogy női vagy férfi hang lenne szerencsésebb. A narrátor személyét gyakran meghatározhatja, hogy milyen a filmben szereplő riporter. A szöveget alámondó egyén jó esetben a hangját egy kicsit a film stílusához tudja igazítani, együtt él a produkcióval. A narráció hangfelvételének elkészítése előtt mutassunk részleteket a filmből, beszéljük meg a stílust, tempót, felvétel közben utasítsuk a narrátort, hogy olyan hatást érzünk el, amelyet szeretnénk. Készítsünk adott esetben több verziót is. Ők is értik a saját szakmájukat, meg fogják tenni, amit kérünk. Felvétel után hallgassuk vissza a felvett anyagot együtt, nincs-e benne hiba. Idegen nyelvű felvétel esetén ezekre fokozottabban ügyeljünk, de ezt megelőzően a szöveg fordítása után a szakmai és a nyelvi lektor is nézze át az anyagot. Számítanunk kell arra is, hogy egy adott bekezdés felolvasása minden nyelven más és más hosszúságú hangfájlt eredményez.

Tapasztalat szerint színészek általában túlátsszák a szöveget, a rádiós-televíziós hírolvasók pedig picit kívülállók maradnak. Ez utóbbi rövidebb tudományos hírek esetén szerencsésebb, hosszabb filmnél azonban az együttélés, átérzés jobb hatású. Nem árt, ha a szövegíró tisztában van ezekkel, és ráadásul tudja is azt, ki fogja a szöveget elmondani. Külön fejezetet érdemelne a szinkronizálás.

Röviden úgy foglalhatnám össze: fontos hogy a kísérőhang művészileg és technikailag egyaránt hibátlan és hiteles legyen.

Ellenőrző kérdések

1.1.

Milyen jellemzői vannak az analóg jelnek?

Milyen jellemzői vannak a digitális jelnek?

1.2.

Mekkora a hang terjedési sebessége levegőben?

Milyen mérhető fizikai jellemzői vannak a hangnak?

Mi az amplitúdó?

Mit jelent a frekvencia?

Mit jelent a hang színezete?

Mi a felharmonikus?

Hogyan ismeri fel fülünk a hangszereket?

Mekkora a hallható hang frekvenciatartománya?

Mit értünk fájdalomküszöbön, mekkora az értéke?

Mit értünk hallásküszöbön, mekkora az értéke?

Mit jelent a decibel érték?

Hogyan számítjuk ki két jel amplitúdó viszonyát decibelben?

1.3

Hogyan befolyásolja a környezeti hangtér a hang érzékelését?

Mi a visszhang?

Mikor jön létre visszhang?

Mit jelent a dinamika a hangtechnikában?

Mi az atmoszféra?

1.4

Mit jelent egy hang kivezérlése?

Hogyan állítjuk be a kivezérlést?

Mi a jel/zaj viszony?

Mit jelent, hogyan mérik az átviteli frekvencia tartományt?

Mi a torzítás? Mekkora engedhető meg hangok esetén?

Mi a kimeneti impedancia?

Mit jelent a bemeneti impedancia?

Mit jelent a jelszint illesztés?

Mit jelent az impedancia illesztés? Mutassa be példán keresztül is!

1.5

Fejtse ki a hang analóg/digitális átalakításának szükségességét!

Milyen jellemzők határozzák meg a digitalizálás minőségét?

Mit jelent a mintavételi frekvencia?

Mit jelent a kvantálás?

Hogyan választjuk meg, a megfelelő mintavételi frekvenciát?

Milyen hangtechnikai jellemzői vannak az audio CD-nek?

1.6

Milyen előnyei vannak a digitális hangtárolásnak?

Soroljon fel néhány hangtároló adathordozót!

1.7

Miben hozott újat a sztereo hangrögzítés?

Hogyan tudunk térhatású hangot rögzíteni?

Milyen térhatású szabványok jöttek létre az elmúlt évtizedekben?

Jellemezze a Dolby Digital hangcsatornáit, a hangszórók elhelyezését?

Riport készítésnél milyen mikrofonozási lehetőségek vannak?

Hang utómunkánál mik a legfontosabb beállítások, amelyeket először el kell végeznünk?

1.8

Sorolja fel az audio CD néhány fizikai jellemzőjét!

Milyen az audio CD tárolási kapacitása és adatszerkezete?

Miért történt visszalépés a zenehallgatás területén az utóbbi másfél évtizedben?

Milyen hibajavítási módszereket alkalmaztak az audio CD szabvány megalkotása során?

Mit tud az optikai hordozók élettartamáról?

1.9

Milyen hangtömörítési lehetőségekről hallott?

Mit használunk ki, amikor hangot tömörítünk?

Mi jellemzi a veszteségmentes hangtömörítést, soroljon fel néhány formátumot!

Mi jellemzi a veszteséges hangtömörítést, soroljon fel néhány formátumot!

Mi az AC-3?

1.10

Mit jelent a DAB?

Milyen új lehetőségeket nyújt a digitális rádiózás?

1.11

Milyen szerepe van a film kísérőhangjának,

Mi a narráció, milyen legyen egy jó narráció?

Beszéljen a kísérőzene, zörejek szerepéről, megvalósításáról!

2. fejezet - A HANGTECHNIKA ESZKÖZEI

Szabó Sóki László

A jegyzet megírása során arra törekedtünk, hogy egy elérhető műszaki színvonalat célozzunk meg. Vannak tehát az itt olvasottaknál drágább, korszerűbb eszközök és eljárások is, de azok ismertetése nem célunk. Az alapelvek viszont az egyszerűbb és elérhetetlen áru megoldások esetében is ugyanazok.

Ebben a fejezetben egy mai egyszerűbb hangstúdióban használt, lényegesebb eszközöket ismertetjük. A klasszikus hangátviteli lánc elemeit a hangjelek érzékeléséhez, átalakításához, feldolgozásához, továbbításához vagy megszólaltatásához szükséges berendezéseket a számítógépes hangfeldolgozással, hangkártyákkal, csatlakozásokkal kiegészítve tárgyaljuk.

A hangátviteli lánc

A fejezet fő ábráján hangátviteli berendezéseket látunk. Ezek négy csoportra oszthatók: a bemeneti eszközökre, a hangfeldolgozó berendezésekre, a tároló eszközökre és a kimeneti egységekre.

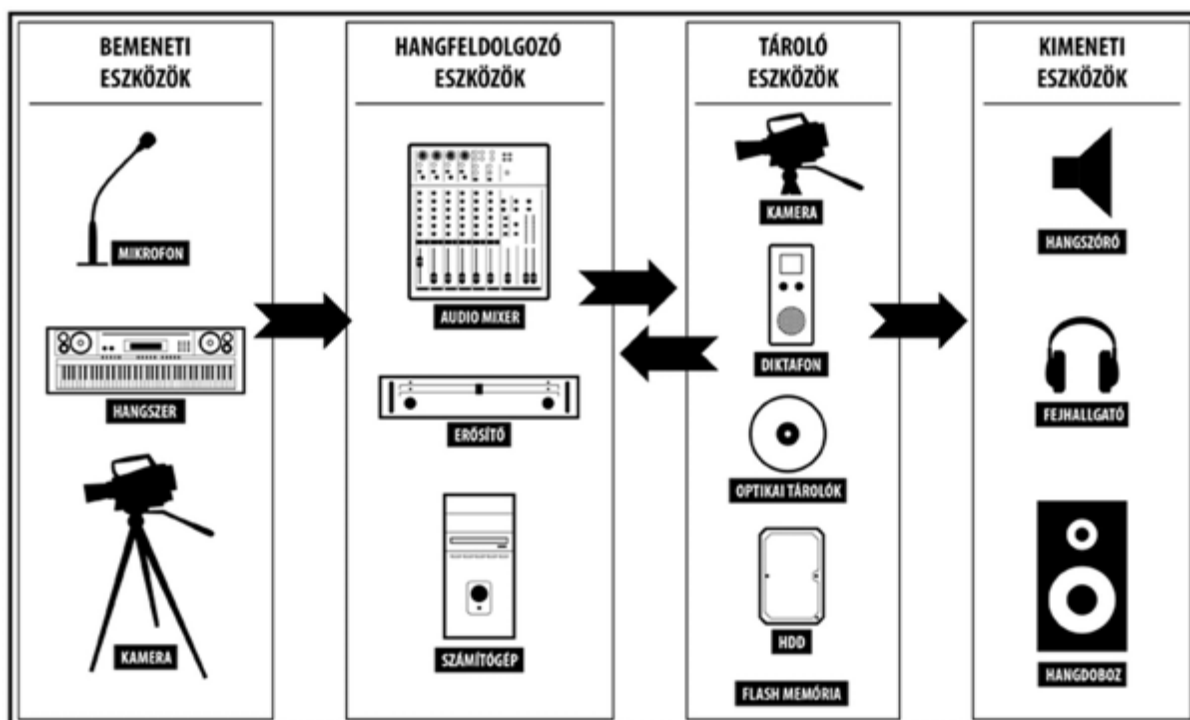
A bemeneti eszközök azok, amelyek a jelet szolgáltatják a feldolgozó egységek számára: általában a mikrofon, az optikai lejátszók (CD, DVD, BD), a video és más szalagos lejátszók, a diktafonok, a telefon vagy a kamera hangcsatornája.

A hangfeldolgozó berendezések: előerősítők, keverők, korrektorok, hangszínszabályozók, teljesítményerősítők, házimozsi erősítők, számítógépek stb.

A tároló eszközök csoportjai: optikai rögzítők, mágneses rögzítők, merevlemez rögzítők, flash memóriák.

A kimeneti eszközök: fejhallgatók, hangszórók, hangdobozok, térhatású hangdobozok elemei.

Nem a műszaki szakembereknek szóló szinten, de mégis elgondolkodtató, logikus vázlattal szeretném bemutatni a szükséges felhasználói szintű ismereteket.



2.1 ábra A hangátviteli lánc elemei

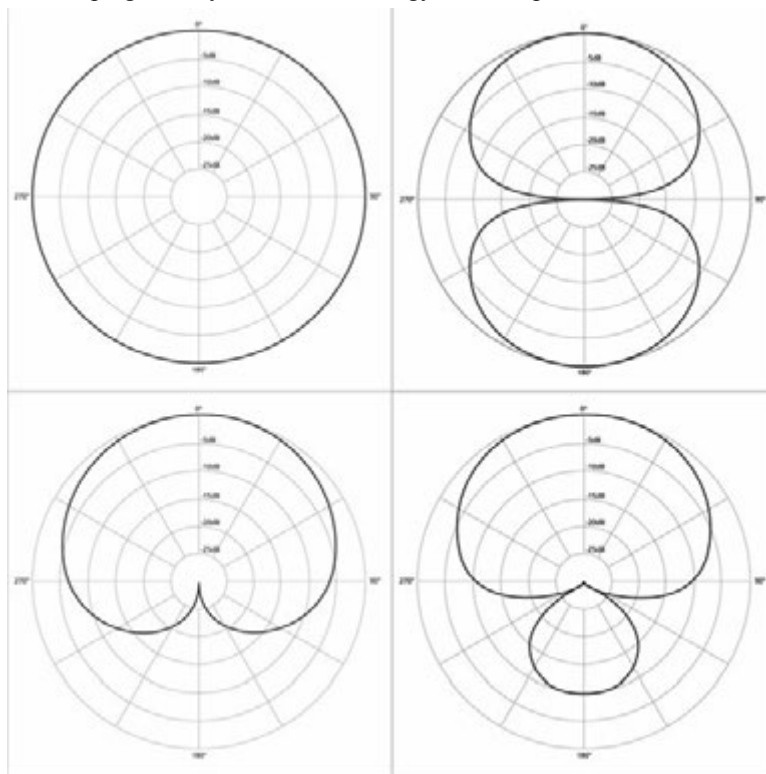
Egy konkrét esetben a hangátviteli lánc vizsgálatakor mindig van egy kiindulási pont és egy végpont. Honnan érkezik a hang, és hová jut el? Ezt ábrázolhatjuk is az általános blokkdiagramunkban, és az utat végigkövetve vizsgálhatjuk az egyes berendezések feladatát, funkciójukat, a megkövetelt minőségi jellemzőket, a csatlakozási pontokat, a jelátalakításokat. Adott esetben találhatunk szűk keresztmetszetet, gyengébb pontokat, felesleges átalakításokat, rossz illesztést, ahol esetleg sokat veszíthetünk a minőségből.

Bemeneti eszközök

Mikrofonok

Az ún. elektroakusztikai átalakítók egyik csoportját képezik. Feladatuk a hangenergia elektromos jellé alakítása.

A hangenergia - mint már említettük - egy közeg közvetítésével terjed. Egyszerűség kedvéért vizsgáljuk most azt az esetet, amikor emberi hang lesz a forrásunk, ekkor hangszálaink megrezegtetik a levegőrészecskéket. Ez egy „rezgésállapot” vagyis a képzett hang nem tárolható másképp, csak ha valamilyen berendezéssel rögzítjük a részecskék pillanatnyi nyomását, kitérését, sebességét, frekvenciáját az idő függvényében. A mikrofon egy membrán segítségével a hangenergiát előbb mechanikai, majd elektromos energiává alakítja. A rezgés érzékelése a részecskék sebességével vagy nyomásával is arányos lehet a membrán elhelyezésétől, befogásától továbbá a mikrofonüreg zárt vagy nyitott jellegétől függően. Így aztán sebességérzékeny vagy nyomásérzékeny mikrofonokról beszélhetünk, de a kettő kombinálódhat is. A membrán, vagy membránok elhelyezésével, befogásával is lehet a mikrofon irányítottágát befolyásolni. Az alábbi ábrán néhány jellegzetes iránykarakterisztikájú mikrofon érzékenységi görbét láthatjuk. Ismerünk pl. gömb, nyolcas, kardioid vagy vese, superkardioid karakterisztikájú mikrofonokat.

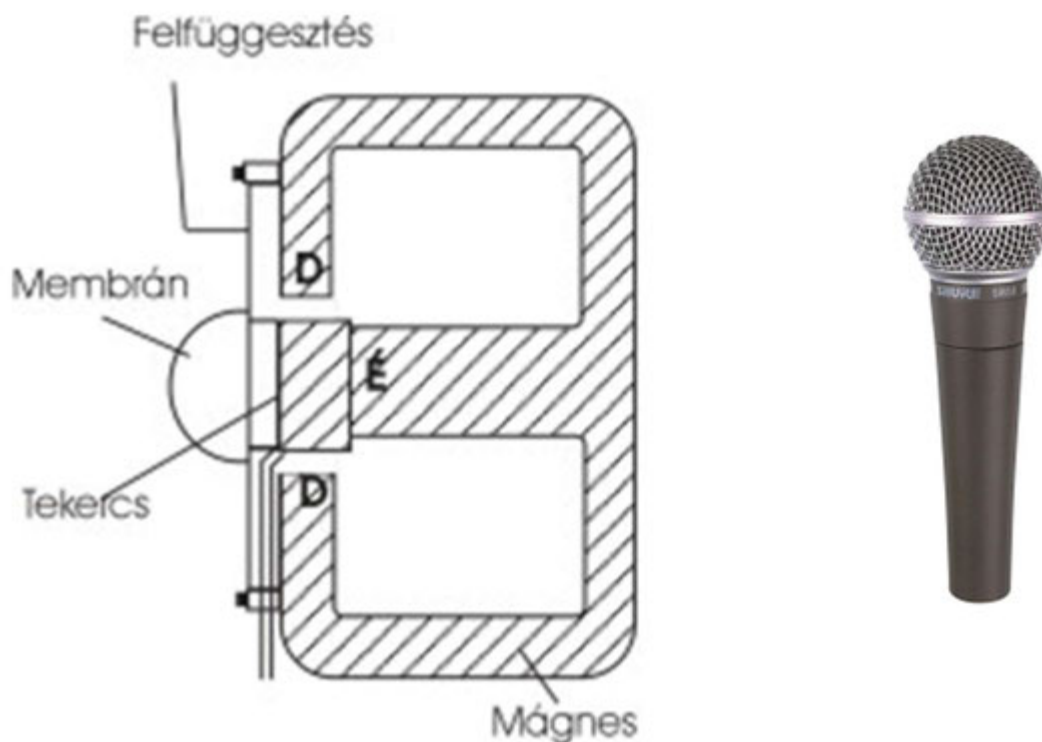


2.2 ábra Mikrofonok iránykarakterisztikája¹

A membrán rezgését még át kell alakítanunk elektromos jellé. Ez többféleképpen történhet, a mikrofon működési elve szerint beszélhetünk elektrodinamikus, elektrosztatikus, elektromágneses, piezoelektromos vagy szénmikrofonokról (csak a legelterjedtebbeket említve)

¹ <http://en.wikipedia.org/wiki/Microphone>

Elektrodinamikus mikrofon esetében a membránhoz egy kis, könnyű tekercs van rögzítve, amely együtt mozog a membránnal. Mivel a mikrofon házában egy állandó mágnes is van, a mozgó tekercsben feszültség indukálódik, aminek amplitúdója a membrán kitérésével, frekvenciája pedig a hangrezgéssel lesz arányos. Az így keletkező jel pontosan hordozza a kibocsátott hang jellemzőit. Röviden dinamikus vagy MC (moving coil) mikrofonnak nevezi a szakma. Az ilyen mikrofon kis jelet szolgáltat (néhány millivoltot). Olcsóbb és drágább kivite is létezik, egyaránt szolgál kézi vagy asztali mikrofonként, felvételre vagy hangosításra, beszéd vagy énekhangra. A szalagmikrofonnak azonos a működési elve, de ennél a mágneses térben egy szalag mozog.



2.3 ábra A dinamikus mikrofon és működési elve

A kondenzátor mikrofon elektrosztatikus elven működik. A legdrágább, minőségi mikrofonok is ilyen típusúak. Nevét a működési elve alapján kapta. A kondenzátor egyik fegyverzete fix, stabil fémlemez (ház), a másikat a vékony membrán alkotja. Így a membrán mozgása szerint változik a kondenzátor kapacitása, ami azt jelenti, hogy a hanghullámokkal arányos váltakozófeszültséget kaphatunk. E mikrofontípus tápfeszültséget igényel, amit vagy a jel elvezető kábelről kap meg (fantom táp), vagy a mikrofon házba helyezett elemről.

Ez azzal az előnnyel is jár, hogy a mikrofon által szolgáltatott kis amplitúdójú jelet helyben erősíteni tudjuk a mikrofonházba épített erősítővel. Ez a mikrofon a zenei felvételek, a minőségi énekhangfelvétel első számú mikrofontípusa. Olcsóbb kivite az ún. elektret-kondenzátor mikrofon. Ezeknél nem szükséges tápfeszültség, a műanyag membrán két oldalán előzetesen felvitt töltéseket halmoznak fel. Nagy érzékenységu mikrofonok, ilyenek lehetnek például amatőr kamerák vagy diktafonok beépített mikrofonjai is. Árúkhöz képest mégis relatíve jó minőséget biztosítanak.



2.4 ábra Kondenzátor mikrofon rugalmas felfüggesztéssel

Felvételkészítésnél talán a leggyakrabban elkövetett hiba, ha nem ellenőrizzük a telepek, akkumulátorok töltöttségi állapotát. Milyen kellemetlen, ha egy riportot, ráadásul egy jól folyó riportot kell félbeszakítanunk telepcsere miatt.

A mikrofonfajtákat alkalmazásuk szerint többféleképpen csoportosíthatjuk.

Kialakítás szerint beszélhetünk vezetékes és vezeték nélküli (adó-vevő) mikrofonokról.

Felhasználás szerint:

- kézi mikrofonokról (lényeges tulajdonságuk az érzéketlenség, így a környezeti zajokat jól kiszűrjük, ezek kimondottan közeltéri mikrofonok)
- asztali vagy bemondó mikrofonokról, amelyek optimális beszéd távolsága 20-25 cm
- csipesz mikrofonokról, amelyek hosszabb interjúk, „ültetett” riportok legmegfelelőbb eszközei
- puskamikrofonokról, amelyek extra irányítottságuk révén a több irányból érkező hangokból is kiszűrjük a megcélzott hangot, tehát igen szelektívek.

Rögzítésük szerint: kézi, csipesz, állvány, rúd, függesztett, kontakt típusokkal élhetünk.



2.5 ábra Kispuska és kézi mikrofon, mikroport adó-vevő egységei

A fenti ábrán a riportkészítésre leggyakrabban használt gömb karakterisztikájú kézi mikrofon, szuperkardioid karakterisztikájú kispuska mikrofon és vezeték nélküli csipeszmikrofon látható az adóvevő egységgel. Láthatjuk a kispuska mikrofon szélzsákját is. A szélzsák vagy szélvédő minden komolyabb mikrofonnak szükséges tartozéka, legfontosabb feladata hogy kültéri használatkor kiszűrje a szél pufogó hatását, túl közeli beszédnél a mikrofont védje.

A mikrofonok fontos műszaki jellemzői közé tartozik a szolgáltatott jelszint, az impedancia, a frekvencia átviteli karakterisztika, irányítottság, jel/zaj viszony, torzítás. A jegyzet nem műszaki irányultsága miatt csak egy linket adunk, ahol ezekről a paraméterekről tájékozódni lehet.²

Röviden a mikrofonozásról:

A mikrofonozásnak, mikrofon használatnak is lehet dramaturgiai funkciója. Egy riportalany esetén élhetünk a riport frissességét, pillanatszerűségét sugalló kézi mikrofonnal a riportert kezében (soha ne adjuk a riportalany kezébe a mikrofont, mert az a monológ hatását kelti). Ha nem megfelelő a helyszín, vagy rossz mikrofont választunk, a környezeti zaj csökkentheti az érthetőséget.

Nyugodtabb, hosszabb beszélgetés érzetét kelti, ha szereplőnket leültetjük és csipeszmikrofont helyezünk rá. Ekkor természetesen a riporternek is kell külön mikrofon. Hasonló hatást érhetünk el egy asztali felvételnél két mikrofonnal. Csipeszmikrofon szükséges akkor is, ha a felvétel mozgással jár együtt. A mikrofon felhelyezésekor vigyázni kell, hogy felvétel közben kabát, inggallér, nyakkendő súrlódása ne okozzon felesleges zajt, mozgás közben, gesztusok közben ne essen le. Az ilyen zavaró hangok megjelenése miatt, no meg az optimális felvételi szint beállítása miatt és külső zavaró jelek kábelre történő rászórása miatt is, felvétel közben folyamatos fejhallgatós kontroll szükséges.

Többszereplős felvételek (pl. kerekasztal beszélgetések, viták) esetén a minőségi hangfelvételt csak egyéenkénti mikrofonozással (vagy hozzászólói egységek alkalmazásával) és a szükséges csatornaszámmal rendelkező hangkeverő beiktatásával tudjuk elérni. Jó csillapítású teremben, néhány résztvevő esetén egy speciális, asztalra helyezhető gömbkarakterisztikájú mikrofon is megfelelő lehet szükség esetén. Kameramikrofont csak végszükség esetén használunk riport céljára, funkciója a környezeti hang, atmoszféra felvétele és többkamerás felvételnél a szinkronizációhoz szükséges vezérhang biztosítása.

Ha a hangfelvétel célja cikkírás, emlékeztető, vagy tartalmi összefoglaló, nem a minőségi hangfelvételre, hanem elsősorban az érthetőségre kell törekedni. Erre adott esetben egy diktafon vagy mobiltelefon is alkalmas.

Video és más szalagos lejátszók

A hang és video archívumokban az anyagok több mint 90%-a még szalagon található. Ezeket csak akkor tudjuk felhasználni, ha arra alkalmas lejátszóval is rendelkezünk.

A hanganyagokat orsós magnószalagon tárolták még a kilencvenes évek elején is. Kazettás rendszert professzionális szinten nem használtak. Videofilm gyűjteményekben a hetvenes évek közepétől elterjedt U-matic rendszerű kazettákat találjuk, ezt a kilencvenes évek elejétől folyamatosan váltotta fel a Beta SP rendszer. Ha ilyen kazettaformátumok akadnak kezünkbe, lejátszó nélkül sehogyan sem férünk hozzá a rajta tárolt anyaghoz.

A készülékek hangkimenetét a megfelelő csatlakozóval kössük a hangkeverőhöz, amelyen optimálisan tudjuk csökkenteni vagy növelni a hangszintet, beavatkozhatunk a hangszínbe, és a kimenőjel szintet is a hangfeldolgozó PC-hez igazíthatjuk.

A lejátszott hang minőségén valamennyit lehet javítani, zaj szűrni, hangszint korrigálni, de azért soha ne feledjük, igazán jó hang csak jó felvételtől születik.

² http://hu.wikipedia.org/wiki/Blu-ray_disc



2.6 ábra Videomagnó ki-és bemeneti csatlakozói

Optikai lejátszók

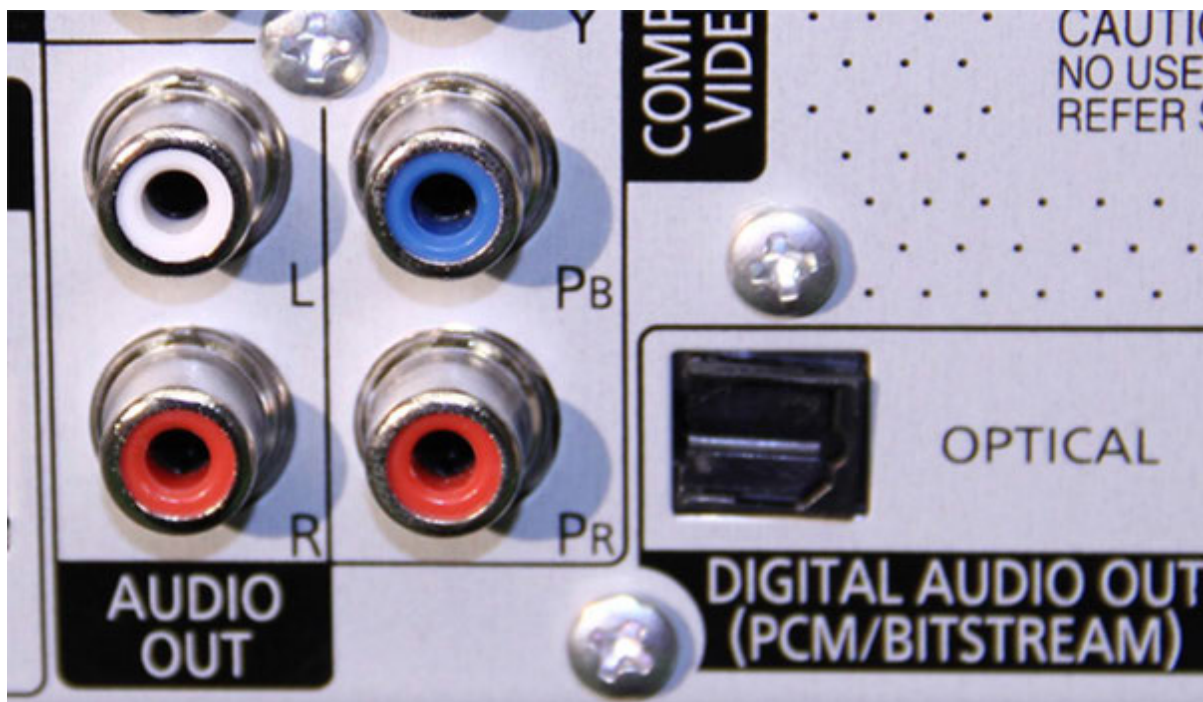
Ebben a részben csak a berendezések hangkimenetére korlátozzuk megjegyzéseinket a fejezet címének megfelelően, és asztali készülékekről lesz szó.

A CD lejátszókat az elmúlt évek folyamán a kombinált lejátszók váltották fel. A kizárólag CD lejátszásra alkalmas készülékek csak analóg kimenettel rendelkeztek, ezen az RCA csatlakozón a vonalszint jelenik meg, tehát néhány tizedvoltos jelszint. (Line level - általában 1V-ig, a pontos vonatkoztatási érték 775mV)

A DVD és Blu-ray lejátszók a fenti hangkimeneten túl optikai hangkimenettel is rendelkeznek. Az optikai kábel az összes térhatású csatorna jelét továbbítja egy nagy adatsebességű digitális jelfolyam formájában.

Az optikai kimenetet a fogadására képes házimozsi erősítőre csatlakoztathatjuk. Az analóg (RCA) hangkimenet hangkártyára is csatlakoztatható, de stúdióban, beépített rendszerek esetén szinte biztosan a központi szerepet betöltő hangkeverőre csatlakozik. A jelszint jól illeszkedik a házimozsi erősítő CD bemenetéhez.

Az újabban fejlesztett készülékeken az optikai csatlakozó helyett sok esetben HDMI csatlakozót találunk.



2.7 ábra DVD, Blu-ray lejátszó hangkimenetei

Diktafon, telefon

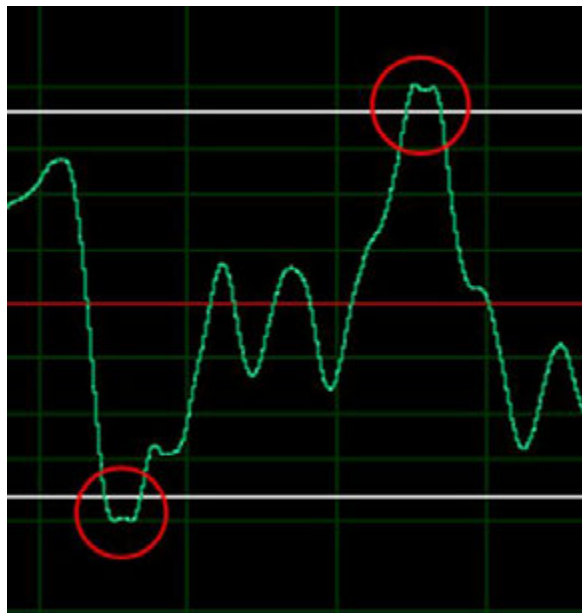
A ma kapható diktafonok többsége már saját memóriába rögzíti a felvett hangot, nem kell tehát a mini kazettával bíbelődni. A diktafonok beépített mikrofonnal is rendelkeznek, de általában csatlakoztatható külső mikrofon is. Megválaszthatjuk a felvétel minőségét (mintavételi frekvencia, kvantálás beállításával, fájlformátummal). Ügyeljünk a megfelelő hangszint beállításra, ha nem automata üzemmódot használunk. Ilyenkor felvétel közben figyelniünk kell a jelszintet. A berendezés általában USB porttal rendelkezik, így egyszerű a számítógéphez csatlakozás, az anyag átírása, szerkesztőprogramba történő importálása.



2.8 ábra Egy digitális diktafon

Szükség esetén mobiltelefonunkat is használhatjuk hangrögzítésre. Tapasztaljuk ki az optimális beállítást, mert a mikrofon hangforrástól való optimális távolsága készülékfüggő. Ha túl közel van a mikrofon, a felvett anyagban a p, t, f hangoknál torzulást érzünk, ez a szerkesztőprogramban a képernyőn is látható. Ez a szabály - a mikrofon

távolságának megfelelő beállítása, minden felvételnél egyaránt fontos. Torzítás nem csak a bemenőjelnél, hanem a hangfeldolgozás bármely fázisában létrejöhet, elsősorban azt kell ellenőriznünk, hogy a jelszint ne legyen sehol sem akkora, hogy a jel csúcsa levágódjon.



2.9 ábra Szemmel is látható torzítás a jelben

Hangfelvétel kamerával

Videofelvétel készítéskor a hangrögzítés két hangsávra történhet. Jobb kamerákon megtalálhatjuk a két önálló hangsáv bemeneti csatlakozóját és a csatornák kezelőszerveit. A csatornák külön-külön automata vagy manuális üzemmódba állíthatók és a felvételi szint a kijelzőknek megfelelően szabályozható. A kamera akkumulátoráról a 48V fantomtápot is előállítják a mikrofonok részére.

Mint kép-és hangbemeneti eszköz (forrás), a kamera igen gyakori az utómunka folyamatokban. Szerencsére digitális kamerák esetén a Fire Wire csatlakozó használatánál nincs különösebb teendőnk, hiszen minden beállítás nélkül, közvetlenül íródik be a kép és a hang számítógépünkbe. Ugyanezt kapjuk, ha a forgatott DV kazetta anyagát asztali lejátszóról írjuk be gépünkbe. Ezekben az esetekben a beolvasás valós idejű. Más csatlakozót használva célszerű a korábban említett hangkeverő beiktatása a hang optimalizálásához.

Kártyára rögzítő kamerák esetén az audio és a video jelfolyam egy fájlba kerül, a fájl másolásával gyorsan tudjuk a forgatott anyagot a számítógépbe olvasni. A korábban említett okok miatt, felvételkor jó, ha elkerüljük a jelszint túllövését.



2.10. ábra Digitális kamerák hangcsatlakozói

Hangfeldolgozó berendezések

A forrás és végpont között átalakító, illesztő, erősítő berendezések sokasága van, összefoglaló nevük: hangfeldolgozó egységek. Feladatuk a jel korrekt feldolgozása, megfelelő szintre hozása, a szükséges korrekciók megvalósítása.

Előerősítők

Az előerősítők kis jelek fogadására alkalmas, esetenként speciális átviteli karakterisztikájú erősítők. Ilyenek például a mikrofonok, hangszedők, magnófejek jelének fogadó erősítő fokozatai. Az előerősítő külön egység (doboz) is lehet, vagy a főerősítő bemeneti csatlakozóihoz kapcsolódik, tehát egy belső szerkezeti egység.

Hangkeverők

A hangkeverők (keverők, pultok) kis-és nagyszintű jelek fogadására alkalmas, több bemenettel ellátott (4-32) erősítők, csatornánkénti szint és hangszínbeállítással, bemeneti érzékenység állítással, szűrőkkel (csatornaszabályozók) és a kimenetekre történő kapcsolódási lehetőségekkel.

A bemenet lehet mikrofon és vonalszintű, fontos a finombeállítása a „gain” potméterrel. Ezután a minimum három, de inkább még több frekvenciaponton hangszín kompenzáció beállítása következik. A jelet effektcsatornára is küldhetjük, panoráma szabályozóval a jobb és baloldal arányát állítjuk be, a csatornaszint szabályozóval a kivezérlés jelzőt figyelve a jelszintet állíthatjuk be.

Kapcsolókkal a csatornákat a kimenetek bármelyikére küldhetjük. A Master csatornán valamennyi rákapcsolt jel hallható és ennek szintje együttesen állítható egy fő szabályozó potenciométerrel.

A kimenetek különböző szinteken, csatlakozókon jelenhetnek meg (main, aux).

A keverőpult fontos része a kivezérlésjelző, amely lehet mutatós, de ma már általában LED sor jelzi a hangszintet. Ennek értékét folyamatosan figyelniünk kell, hiszen az idő függvényében szélsőséges változások következhetnek. LED-es (fénydiódás) jelzősor esetén hasznos szolgáltatás a csúcshint tartás, ezzel jobban észrevehetővé válik a legmagasabb érték.

A keverők általában rendelkeznek egy 48V-os fantomtáppal a kondenzátormikrofonok részére. Ezt kapcsolhatóan küldjük ki a mikrofonkábelén keresztül.

Természetesen ne lepődünk meg, ha a leírtaktól eltérő megoldásokkal találkozunk, hiszen a keverőasztalok is lehetnek analógok és digitálisak, stúdióban használt asztali és forgatásnál használt hordozható kivitelűek, jobb nevű cég által gyártott minőségi kivitelűek vagy leegyszerűsített olcsóbb kategóriájúak. Lényeges tulajdonságuk a sokrétű alkalmazhatóság, zajtalanság, üzembiztosság, jól átlátható kezelőszervek, megbízható minőség.



2.11 ábra Egy tipikus hangkeverő

Virtuális hangkeverőt találunk a számítógépünkben is. A hangkártya szoftverét megnyitva, a ki-és bemeneti csatornák jelszintjét állíthatjuk (rögzítés, lejátszás). A lejátszás szintbeállítását észre fogjuk venni, hiszen a hangszóró ennek megfelelően szól. Felvételnél a helyzet már nem így egyértelmű, hiszen állíthatjuk a lejátszási hangerőt is, de ezzel nem oldjuk meg a bemeneti jelszint kérdését. Felvételekor a mikrofon és a vonali csatlakozó jelszintjének megfelelő beállítása a fontos, hogy a felvett hang sem túl halk, sem torz ne legyen.

Erősítők

A köznyelvben minden olyan berendezés, ami a jelszintet alakítja át egyszerűen csak erősítő. A hangerősítő alapvető típusai: kétszatornás, több bemenetű erősítő, keverőerősítő, sokszatornás (házimozi) erősítő, végfok – végerősítő – teljesítményerősítő a nagy hangteljesítmények előállítására.

Házimozi erősítők

Elsősorban otthoni használatra gyártott ún. receiverek, tehát rádió vevőkészülékkel egybeépített, legalább 5.1 csatornás keverőerősítők. A hangszórók megfelelő elhelyezésével a DVD-ken forgalomba kerülő filmek térhatású hangját is nagyszerűen adják vissza otthoni körülmények között. A minőségi rádiózás, zenehallgatás, televíziózás nélkülözhetetlen eszközei. Mint központi hangcentrum köré települnek az otthoni audio-video eszközök, a televízió, a DVD felvevő-lejátszó, a BD (Blu-ray Disc), a videomagnó, a kamera és a hangdobozok.



2.12 ábra Egy közép kategóriás házimozi erősítő

Hangtároló eszközök, hordozók

E fejezetben a hangok tárolására használt hordozókról lesz szó.

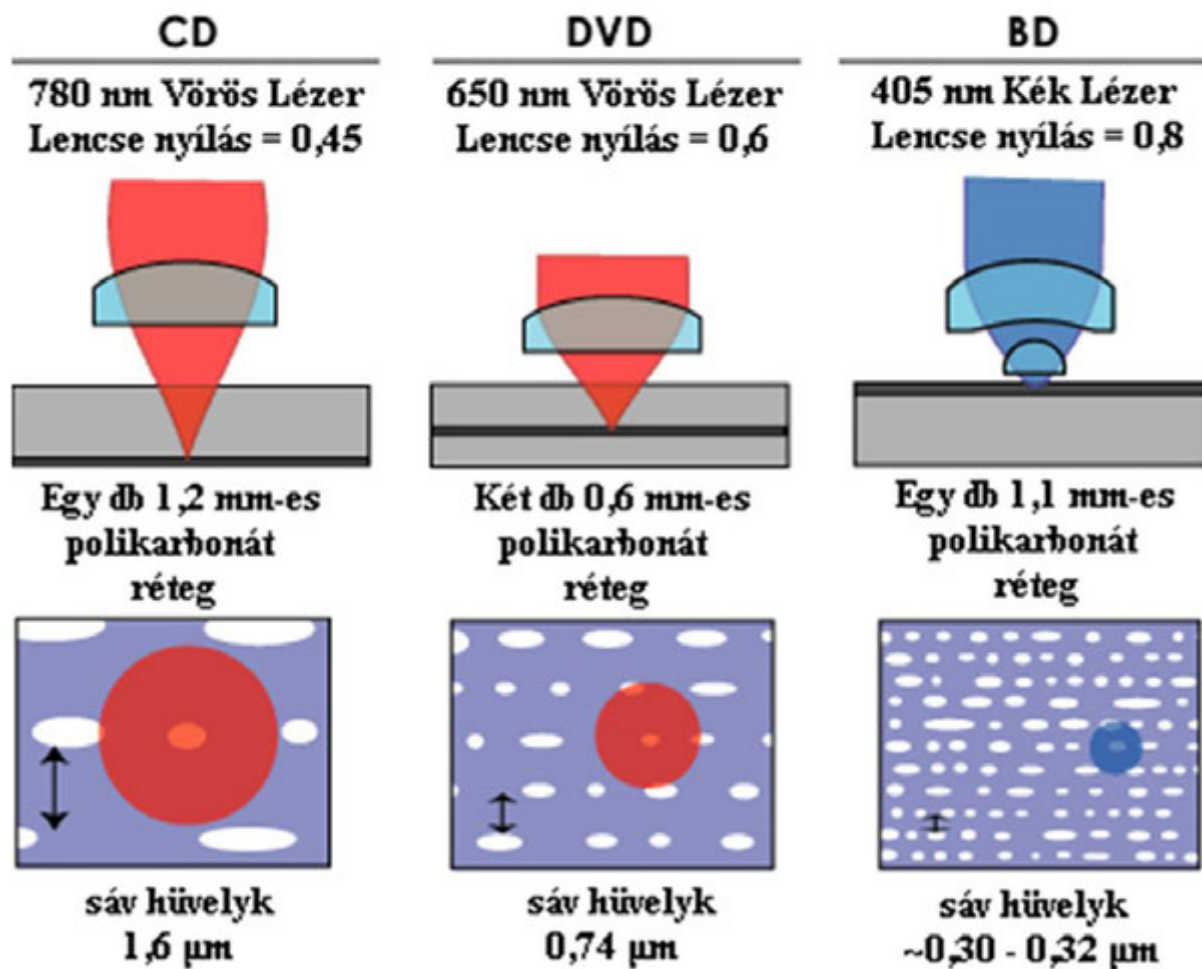
Szalagos tárolók

A mágnesszalagos tárolók, vagyis a szalagok azon az elven működnek, hogy a hangjel frekvenciájának és intenzitásának függvényében a jelet "felírjuk" a szalagra, tehát a szalag hordozórétegének elemi részecskéit felmágnesezzük, elrendezzük a jelalak függvényében. A jel így tárolódik és később visszaolvasható. Az írást és az olvasást az úgynevezett fejegység végzi, ahol a fej légrésében a jelalakokkal arányos mágneses tér keletkezik. Az elmúlt évtizedekben a szalagos és kazettás hangmagnetofonok analóg jeltárolást biztosítottak. Az 1985-ben megjelent DAT (Digital Audio Tape) már jobb minőségű digitális jeltárolást tett lehetővé. Napjainkban e készülékeket elsősorban az archívumok anyagainak lejátszására használják.

Optikai tárolók

Az optikai olvasók-írók PC-ben is történő megjelenésével elérhetővé vált az adatok, a hangzó anyagok, a képek, videók optikai tárolásának lehetősége akár otthoni használatra. A folyamat a 90-es évek elején kezdődött, s ma már a kis kapacitású CD korong (650-700-800 MB) is lassan kiveszőben van. A 2000-es évek elején helyét a DVD vette át (4,7; 8,5; 9,4; és 17 GB kapacitású korongok), pár éve pedig a HD DVD és a Blu-ray diszkek (BD) versenyének voltunk tanúi, amiből a BD lett a győztes. Napjainkban 25 GB kapacitású lemezeket írhatunk, ha valamit ilyen módon szeretnénk hosszú távra elmenteni. Az említett hordozók fizikai mérete ugyanaz, de a rétegek elhelyezése, száma, a rajtuk lévő írás (0,1 jelsorozat) sűrűsége más. Az olvasólézer hullámhosszának változtatásával, a hordozóréteg jobb elhelyezésével néhány évtized alatt sikerült nagymértékű kapacitásnövekedést elérni.

CD - DVD - BD írás



2.13 ábra Az optikai hordozók jellemzői³

Látható, hogy a BD-nél a 405 nm-es hullámhossz jobban fókuszálható, és a tároló réteg közvetlenül az olvasási oldal közelében van, így a lényegesen sűrűbb adatok kiolvasási pontossága megnőtt.

³Takács Ferenc (2004): Hangstúdiótechnika. Műgyetemi Kiadó, Budapest

Merevlemezes tárolók

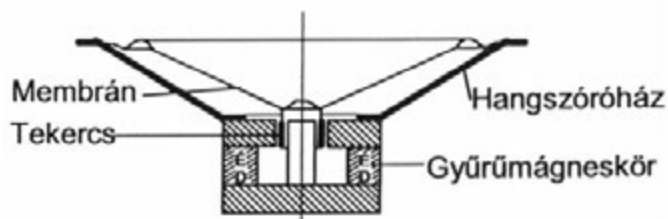
Ezt a tárolási módot a számítógép használók szinte percenként alkalmazzák gépükön. Utalni szeretnék rá, hogy stúdiókban, folyamatos gyártási feladatoknál, a hang, a kép, a mozgókép tárolására elsősorban nem a számítógép saját merevlemezeit, hanem külső tároló egységeket használnak egyedileg vagy rendszerbe kapcsolva. A külső merevlemezek azért biztonságosabbak, mert nincsenek folyamatosan a számítógépre kapcsolva, így élettartamuk hosszabb (ezért kell leválasztani a gépről, ha nem használjuk). Rendszerbe kapcsolva pedig a biztonság 100%-os is lehet a folyamatos tükörmásolat révén (raid üzemmódok).

Hang kimeneti eszközök

A kimeneti eszközök feladata, hogy az elektromos jelből ismét akusztikai jelet állítsanak elő. Az átalakítások az esetek nagy részében nem pontos, nem lineáris, tehát változást, mondjuk ki minőségromlást eredményeznek. Ezek a kimeneti eszközök a hangszórókból felépülő hangdobozok vagy a fejhallgatók a hangátviteli lánc legfontosabb elemei, mert olcsón jó hangszórót gyártani nem lehet. Az esetek többségében ezek tekinthetők a leggyengébb láncszemeknek. Ráadásul még két jó minőségű drága hangdoboz sem szól egyformán.

Hangszórók, hangdobozok

Kezdjük a legelterjedtebb elektroakusztikai átalakítóval az általánosan használt dinamikus hangszóróval, amely a dinamikus mikrofon inverze. Az elektronikus bemenőjel egy tekercsre kerül, amely a kölcsönhatás következtében mozogni kezd egy állandó mágneses térben. A tekercshez membránt erősítve, azt megfelelően rugalmasan felfüggesztve elérhetjük, hogy a membrán pontosan a hangjel ütemének és rezgésszámának megfelelően hozza mozgásba a levegő részecskéit.



2.14 Dinamikus hangszóró⁴

Egy adott hangszóró nem tudja azonban egyaránt jó hatékonysággal a mély, a közepes, és a magas hangokat is megszólaltatni, ezért egy hangdobozba többféle méretű hangszórót kell elhelyezni. A nagyméretűek biztosítják a mélyhangok (20Hz –től 400-600 Hz-ig) egyenletes sugárzását. A közepes méretű (kb. 10-20cm átmérőjű) hangszórók a középfhangokat (~400-6000 Hz-ig) sugározzák. A kisméretű hangszórók, az ún. dómsugárzók, erősen irányítottan a magas hangok átalakítását szolgálják.

Ez így igen egyszerűen hangzik, de biztosítani kell sávszűrőkkel, hogy melyik hangszóróra milyen sávhatárolt jel jusson, ami újabb hibalehetőségeket hordoz magában, és akkor még nem beszéltünk a doboz (zárt vagy reflexnyílásos) hatásairól, mert jó hangdoboz nélkül nincs jó hangzás. Ezért kell a tervezőmérnököknek a süketszobában kísérletekkel vizsgálniuk, hogy végül egy viszonylag egyenletes frekvenciaátviteli és szubjektív megítéléssel is jó hangdoboz jöhessen létre. Mindezek fokozottan érvényesek a stúdiók audio monitoraira.

Különösen felhívjuk a figyelmet a PC-khez tartozó hangsugárzókra, amelyek között a néhány tízezer forintos aktív hangfal már drágának számít, de ne higgyük, hogy minőségi lehallgatásra jó. A stúdiókban számítógépes utómunkával vágott hanganyagok, videók hangját lehetőleg minőségi monitorokon hallgassuk vissza, hiszen profi berendezéseken jó hallású hangmérnök kompenzálhatja az anyagot, de nem mindegy, hogy mihez képest? Nem is beszélve arról, hogy ha megszokjuk a rossz hangképet, akkor már elbizonytalanodunk, végső esetben a rossz hangzáshoz hozzáromlik a hallásunk.

⁴ <http://en.wikipedia.org/wiki/TOSLINK>

A fejhallgatók

A fejhallgatók más akusztikai élményt biztosítanak mint a hangdobozok. Nincs meg bennük a terem akusztikája, tehát sterilebb, tisztább hangképet adnak. Hiányzik az akusztikai csatolás a két oldal között, jobban méretezhető, mint a hangdoboz, hiszen a hangdobozok tervezői nem tudják előre, hogy milyen teremben, hogyan fogják elhelyezni berendezésüket.

A fejhallgatók lehetnek nyitott és zárt kivitelűek. Ha már fejhallgató, akkor legyen zárt, hogy valóban csak a belőle sugárzott hanganyag jusson a fülünkbe és zárja ki a külvilág zaját. Az elvárás: a teljes hallható tartomány minél kisebb ingadozásokkal történő átvitele, no meg a torzítatlanság.

A helyszíni felvételeknek a „füles” kizárólagos, de legalább is leghasznosabb eszköze, mivel kizárja a külvilág zavaró hangjait (kontroll monitort mégsem vihetünk magunkkal). Stúdióban a szerkesztési munkához már kevésbé használjuk, de hangkeverőhöz csatlakoztatva, lehallgatásra, anyagok kereséséhez, mégis mindennapos a használata, főleg azért, hogy ne zavarjuk a stúdióban folyó munkát, a szerkesztőt, rendezőt stb.



2.15 ábra Zárt, jó minőségű fejhallgató

Hangkártyák

A hangmontírozásra használt számítógépen ne alaplapi, hanem külön hangkártyát (lehetőség szerint jó minőségűt) használjunk. Annak idején a Sound Blaster hangkártyák főleg jó minőségük miatt váltak „etalonná”, így számtalan SB kompatibilis kártya árasztotta el a piacot. Stúdiómunkához illik a jobbak közül választani.

A hangkártya alapvetően egy A/D, D/A átalakítót tartalmaz, hogy a bejövő analóg jelet digitalizálni tudjuk, illetve a kimenő digitális jelet analóggá alakítsuk. Ma már a 24bit/192kHz-es feldolgozás elvárható. PCI vagy PCIe felületre csatlakozik.

A hangok szintéziséhez tartalmazhat még egy hullámtáblát, vagyis egy saját ROM-ban tárolja a hangmintákat, akár több ezret.

Az analóg bemenetei és kimenetei: 3,5 mm átmérőjű jack csatlakozók. Jelöléseik:

analóg mikrofon – rózsaszín jelölés

analóg vonal bemenet – kék jelölés

analóg kimenet front hangszórók – zöld jelölés

surround kimenetek – fekete és ezüst jelölés

center, subwoofer kimenetek – sárga jelölés

S/PDIF digitális kimenet (RCA csatlakozó)

Újabban a kártyákon USB csatlakozókkal (pl. fejhallgatóhoz való csatlakozáskor), vagy ún. Toslink optikai csatlakozóval is találkozhatunk.



2.16 ábra Egy hangkártya

Hangeszközök csatlakozói

Egy átlagos hangkeverőn találhatunk legalább 3 féle csatlakozót (XLR, RCA, 6,35mm jack), ezt még kiegészíthetjük néhány gyakran előforduló típussal.

Az XLR csatlakozó eredeti gyártója a Canon, így ezen a néven is ismerik. Dugó és aljzat kivitelben, 3, 4 és 5 pólusú változatai léteznek. Bekötése többféle lehet, hiszen mikrofon csatlakozó kábelnél, hangszóró kábelnél is használjuk, ráadásul alkalmanként tápfeszültség is mehet rajta. Szimmetrikus és aszimmetrikus bekötése is előfordulhat, így ne csodálkozzunk, hogy egy adott kábeltípus nem jó mindenhová. Igen stabil érintkezést biztosít és csatlakozás után arretál, tehát a szétcsúszás ellen védett. Keverők, mikrofonok, kamerák, asztali stúdióberendezések leggyakrabban használt, legprofibb csatlakozója.



2.17 ábra XLR3 dugó és aljzat

RCA csatlakozót szinte minden amatőr készüléken találunk, hang - és videoátvitelre egyaránt használjuk, de az ún. broadcast (professzionális) technikában is jelen van. Nem téveszthető el a kábel bekötése, hiszen a belső rúd a melegpont, a külső henger az árnyékolás, a színjelölések pedig további tájékoztatást adnak. Hangcsatlakozás esetén a fehér és a piros színjelölésű a bal és a jobb csatorna. A sárga jelű a kompozit videokábeljelhez tartozik.



2.18 ábra Az RCA és a jack csatlakozók, átalakítók

A jack csatlakozókat eredetileg a telefonteknika számára fejlesztették ki több mint 100 évvel ezelőtt. Fajtái átmérő szerint: 2,5 mm-es, 3,5 mm-es, 6,35 mm-es. A berendezéseken az aljzat, a kábeleken a dugó található.

Hangtechnikában mono és sztereo kivitelben is találkozhatunk velük, aszimmetrikus és szimmetrikus bekötéssel. A fejhallgatók leggyakoribb csatlakozója.

Többpólusú kivitelük a videotechnikában a kiskamerák kimenőjelét továbbítja, más esetekben kombinált fejhallgató-mikrofon csatlakozóként is ismert.

Az S/PDIF (Sony/ Philips Digital Interface Format) koaxiális kábel RCA csatlakozóval teszi lehetővé az audio jelfolyam továbbítását, vagy optikai kábel Toslink csatlakozó használatával vezethetjük a digitális hangjelet.⁵¹⁴



2.19-es ábra S/PDIF csatlakozás RCA és Toslink aljzattal

Az USB, mini USB csatlakozó jellemzően a digitális diktafonok ki-és bemeneti csatlakozója, így a hangfile-t közvetlenül át tudjuk emelni a számítógépre, szerkesztő programba.

A Fire Wire kábel (IEEE1394) a kamerák kimeneti csatlakozójaként terjedt el, szintén továbbít hangot (és videót). A csatlakozó fajtáit, jellemzőit a videotechnika eszközei fejezetben mutatjuk be. Mivel ez a csatlakozó többnyire nem kapcsolható a hangkeverő pulthoz az anyag beírása során a hangjel közvetlenül kerül a számítógépre beavatkozási lehetőségek, jelszint állítás nélkül. Ezért fokozottan kell ügyelni a felvételnél a hangszintre, hiszen túlzézerlés esetén már nem javítható, így adatvesztés, torzítás következik be.

Nagy felbontású/minőségi zenehallgatás a jelenben

A DVD-A (DVD Audio), 2000-ben jelent meg a minőségi zenehallgatás követeként. Pontos leírását 1999-ben az ún. C szabványkönyvben fektették le a fejlesztők.

Megjelenését indokolta, hogy a CD-DA kis kapacitású, rövid műsoridővel és csak két csatornával rendelkezik, minőségi jellemzőit a 44,1kHz/16bit műszaki paraméterek meghatározzák. Mivel nyújt többet a DVD-A? Audio CD minőség mellett hosszabb a műsoridő (akár 4 órá). A térhatás több verzióban választható 2.1; 3.1; 4.1; 5.1. A kvantálási lehetőség 16, 20 vagy 24 bites, mintavételezés 48, 96, 192kHz-en.

⁵ http://en.wikipedia.org/wiki/Super_Audio_CD

Az SACD (Super Audio Compact Disc) formátum a SONY-Philips konzorcium fejlesztése és a DVD-A versenytársa. Új kódolási formátum megjelenésével itt is a jobb paramétereket, nagyobb kapacitást, 5.1-es térhatást lehet kiemelni. Ez a lemez a régi CD játzókon és az új DVD-A játzókon egyaránt használható. A lemez egyik rétege CD minőségű, a másik ugyanezt a zenét DVD rétegen, térhatással szolgáltatja.⁶

Mindkét formátumra igaz, hogy a minőségi zenehallgatást lehetővé tevő megoldások még nem terjedtek el eléggé, mert a közönség nagy része megelégszik az igénytelen mp3 és hasonló tömörített zene hallgatásával. Rádásul kevés az olyan, aki a minőségi lejátszók és hangfalak megvásárlására sok pénzt áldozna, különösen amikor nem olyan tömegével kerültek az üzletekbe az új lemezek, ezért kicsi a választék, és még drágák a hordozók is.

Rádiók az interneten, podcasting

Az adóantenna által kisugárzott rádióadások száma korlátozott. A frekvenciagazdálkodás keretében az ITU (International Telecommunications Union) minden országnak fix darabszámú és pontosan meghatározott frekvenciákat oszt ki, amelyen az adóállomások működhetnek. Ezért a frekvenciasávok használata (bérlete) meglehetősen költséges mulatság.

Ugyanakkor nincs semmiféle korlátja az internetes rádió működtetésének. A szerkesztett műsorfolyamot valamilyen tömörített streaming formátumra konvertálják (például rm). Hozzáféréséhez elegendő egy szerveren tárhelyet működtetnünk vagy bérelnünk a folyamatos adás biztosításához a szükség szerinti sávszélességgel. A szerver feltöltési sávszélessége meghatározza, hogy hányan hallgathatják egy időben az adást. Ha egy jobb minőségű 256kpbs adatfolyammal számolunk, akkor ahhoz, hogy egyszerre 100 hallgató hallgathassa ugyanazt a műsort, ennek a százszorosa szükséges. Az internetes rádiózás korlátja mindössze annyi, hogy a szerzői jogi törvényeket be kell tartani.

A "streaming média" azt jelenti, hogy az adatok csomagokban érkeznek, ezeket értelmezve azonnal olvashatókká válnak, nem kell „letölteni” az egész adathalmazt. Az ún. médiaszerverek így segítik elő a gyors adatszolgáltatást. A számítógépünknek persze rendelkeznie kell ennek a kodeknek a kicsomagolási algoritmusával.

A „podcasting” technológia segítségével (a kifejezés az iPod és broadcasting szó összevonása) hírszatórnákra iratkozhatnak fel az érdeklődő felhasználók, így azonnal értesülhetnek például egy tudományos hír újabb fejleményeiről, vagy egy adott érdeklődési körnek megfelelően letöltődnek a legújabb hírek, fejlemények, árfolyamok stb. A feliratkozás után a böngészőbe épülő RSS olvasó (Really Simple Syndication) jelzi, ha újabb hír került fel, amit majd tetszőleges időpontban olvashatnak el a számítógépen, telefonon. A hordozható médialejátszók, okostelefonok és egyéb kutyuk korában ez különösen gyors információhoz jutást jelent, tehát nem kell figyelniük állandóan az általunk kedvelt hírportált.

Ellenőrző kérdések

2.1

Milyen berendezések találhatók meg egy hangátviteli láncban?

2.2

Miket nevezünk hang bemeneti eszközöknek, soroljon fel néhányat!

Mi a feladatuk a mikrofonoknak?

Mit tud a mikrofonok iránykarakterisztikájáról?

Működési elv szerint milyen korszerű mikrofonokat ismer?

Hogyan működik a dinamikus mikrofon?

Mi jellemzi a dinamikus mikrofonokat?

⁶ <http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/Spektrum.htm>

Hogyan működik a kondenzátor mikrofon?

Milyen jellemzői vannak egy kondenzátor mikrofonnak?

Kivitelük, alkalmazásuk szerint milyen mikrofon típusokat ismer?

Milyen esetekben használna csipesz és mikor kézi mikrofont?

Milyen hangkimenetei vannak egy asztali DVD lejátszónak?

Milyen hangkimenetekkel találkozhatunk a különböző videomagnók esetében?

Mi a szerepe hangfelvételkor a fejhallgatós kontrollnak?

Milyen hangkimenetekkel találkozunk egy DV kamerán?

2.3

Milyen célokra szolgálnak az előerősítők?

Jellemezze egy hangkeverő bemeneti beállítási lehetőségeit!

Jellemezze a hangkeverőt, mint hangfeldolgozó egységet!

Milyen korrekciókat lehet egy hangkeverőn beállítani?

Mi a fantom táp?

Milyen kimenetei vannak egy hangkeverőnek?

Mi a teljesítményerősítő?

Mi a házimozsi erősítő?

2.4

Milyen berendezés a DAT magnó?

Részletezze az optikai tároló korongok fejlődését!

Hogyan sikerült az írás sűrűségét megnövelni optikai korongok esetén?

Merevlemezen történő médiatárolásnál milyen lehetőségünk van az adatok biztosabb megőrzésére?

2.5

Hogyan működik a dinamikus hangszóró?

Mi a hangszóró feladata?

Hogyan alakítunk ki hangszórókból hangdobozt?

Mi a szerepe az egy hangdobozban lévő különböző méretű hangszóróknak?

Milyen az aktív hangsugárzó?

Milyen alkalmazásokra ajánl fejhallgatót?

2.6

Milyen hangkártyákról hallott?

Milyen fontos jellemzői vannak egy hangkártyának?

Milyen ki és bemeneti csatlakozói vannak egy átlagos hangkártyának?

2.7

Jellemezze az analóg hang továbbítására alkalmas kommersz hangcsatlakozókat!

Jellemezze a professzionális hangcsatlakozókat!

Milyen csatlakozókat használunk digitális hang továbbítására?

Milyen rendszerű, felépítésű egy hangkábel?

2.8

Milyen hordozók jöttek létre az audio CD-nél jobb minőségű zeneélvezet támogatására?

2.9

Melyek az internetes rádió megvalósításának hardver feltételei?

Mit jelent a streaming média?

3. fejezet - A RÁDIÓZÁS MŰFAJI JELLEGZETESSÉGEI ÉS ESZKÖZEI

Bán László

A rádió helye a médiában

A rádió már önmagában is egy különleges „műfaj”: sokrétűen összetett, bonyolult tartalmakat közöl a befogadóval az érzékelés egyetlen csatornáján, a **halláson** keresztül. A rádióadás kizárólag hangok egymásutánját sugározza a rádióhullámok segítségével kódoltan a hallgatók vevőkészülékeire, amelyek ezt a kizárólag az **időben** lefutó tartalmat dekódolják, és alakítják vissza az emberi fül által érzékelhető hangokká. Természetesen a sugárzott hanganyag meghatározó részét (a kifejezetten zenei adókat most nem számítva) maga az emberi hang, a **beszéd** alkotja: ily módon, a nyelvi kommunikáció legáltalánosabb eszközét használva a rádió igen hatásos médium. „Valaki hozzám beszél, valami fontosat akar nekem mondani” – érezheti a hallgató. A rádió tehát a lehető legközelebb áll az emberek közötti hétköznapi kommunikációhoz: alapvető eszközként az emberi beszédet használhatja, anélkül, hogy bonyolult technikai manipulációkkal, „mutatványokkal” kellene élvezhetővé tennie a közölni kívánt tartalmakat.

Mindez ugyanakkor nem jelenti azt, hogy a rádió feltétlenül könnyedén befogadható médium. A közölt információ időbeli lefutása ugyanis **folytóan figyelmet** kíván a hallgatótól: elegendő egy kis kihagyás, a figyelem lazulása, s máris „kiesünk” az információáramlásból, lemaradunk valami fontosról, és akkor esetleg már a továbbiakat sem érthetjük meg pontosan. Nem lapozhatunk vissza, mint például egy újságban, hogy még egyszer, figyelmesebben vegyük szemügyre a kérdéses tartalmat. Persze, egyes műsorokat a rádióadók megismételnék, illetve a legújabb technikai lehetőségek – lásd például internetes rádiózás – lehetőséget adnak a „visszalapozásra”, mindezzel együtt az időben lefutó tartalom hatékony követése csak koncentrált figyelem révén lehetséges. Másrészt azonban közismerten éppen erre a médiumra a legjellemzőbb a másodlagos befogadás, az ún. **háttér rádiózás**, vagyis az egyéb tevékenységek mellett, azok háttérében való rádióhallgatás. Ekkor viszont szó nincs koncentrált figyelemről, ellenkezőleg: valami más tevékenységre (például házimunka) koncentrálunk, és csak akkor élesítjük figyelmünket a rádióadásra, ha valami érdekes „megüti a fülünket”. A figyelem koncentrációjának ezen jellemző kétarcúsága jelenti a **rádiózás paradoxonát**, amelyre a műsorkészítőknek tekintettel kell lenniük.

Mindezekkel együtt a rádió nagyon **személyes médium**, valóságos **TÁRS**, amely szinte mindenütt jelen van az életünkben: megtalálható otthon a nappaltól a konyháig, a munkahelyeken és szolgáltató egységekben, a járművekben, az utcán vagy kiránduláson – mindig velünk lehet, elvihetjük bárhová. Ezt a célt szolgálják az egyre fejlettebb mobil technikai formák is a táska- és zsebrádiótól a mobiltelefonok rádiós alkalmazásaiig. Az **internetes rádiózás** lehetősége pedig újabb kapukat nyitott ezen a téren is. Egyrészt megszámlálhatatlan programot érhetünk el folyamatosan, a legváltozatosabb profilokkal és célközönséggel: szinte nincs olyan szegmense az életünknek, amellyel ne foglalkozna egy-egy internetes „adó”. Másrészt az új technikai lehetőségek révén a rádióhallgatásnak merőben új formái is kialakulnak, elég, ha itt például csak az ún. **podcasting**-ra utalunk: az internetről letölthető (sőt, feliratkozás révén automatikusan letöltődő) műsorok, közvetítések, programok hallgathatók meg általa bármikor, szinte bármely alkalmas lejátszón. Vagyis a közönség egyre kevésbé kiszolgáltatott az egyes adók műsorrendjének, az időben egymást követő adások mulékonyosságának, hiszen a laptpra, pendrive-ra, mobiltelefonra stb. letöltött adást ott és akkor (és persze annyiszor) hallgatja meg, ahol és amikor szeretné.

Ha valaki tehát úgy véli, hogy a rádiózás műfaja leáldozóban van az internet-korszakban, minden bizonnyal téved: éppen ellenkezőleg, az elektronika és az informatika fejlett eszközei révén új lehetőségek nyílnak meg a rádiózás előtt! Az más kérdés, hogy nyilvánvaló az a tendencia is, amely az egyes médiumok tartalmi, formai és technikai **konvergenciáját** jelenti: az elektronikusan írott sajtó, a rádió, a televízió, az internet (és vele multimédiás tartalmak) stb. egyre közelebb kerülnek egymáshoz, új és új összetett, **integrált** formák keletkeznek belőlük, néha már nem is lehet a hagyományos kritériumok alapján megkülönböztetni őket. Mindez természetesen a média, a kommunikáció és az informatika elektronikus eszközeinek is a konvergenciáját, s végül integrációját eredményezi: ma már világosan látható az a tendencia, hogy mind az otthoni, mind a hordozható elektronikus eszközök kezdenek egyetlen egységbe „összeolvadni”. A számítógép és a televízió (no meg a rádió, a HiFi berendezés, a házimozsi, a médialejátszó stb.) házasságából született **SmartTV** kezd az otthonok elektronikus központjává válni, hiszen az internetezéstől a

személyre szabott multimédiás szórakoztatásig mindenre képes. Mobil elektronikus társként pedig jelenleg az **okostelefon** és a **táblagép** funkcióit egyesítő hordozható készülékek látszanak a legesélyesebbnek a versenyben, amely a média jövőjét is jelentősen befolyásolhatja.

A rádiós műfajok kialakulása

A rádiózásban alkalmazott műfajok részint megegyeznek a média más ágaiban (nyomtatott sajtó, televízió, online médiumok stb.) alkalmazottakkal – hír, tudósítás, interjú, riport stb. –, részint különböznek azoktól – például élő adás, telefoninterjú, feature stb. Ennek megfelelően a rádiós műfajok zömére a médiában elfogadott általános műfaji jellemzők illetve követelmények érvényesek, amelyek részletes taglalása meghaladja ezen tananyag kereteit. Figyelmünket azokra a sajátosságokra érdemes fordítanunk, amelyek a rádióban használt műfajokra speciálisan jellemzőek. Ezek megértéséhez érdemes röviden áttekinteni a rádiós műfajok kialakulását és fejlődését.

A rádiós hírközlés elődeinek a távirót (S. Morse, 1838), a telefont (A. G. Bell, 1876), majd a **telefonhírmondót** (Puskás T., 1893) tekinthetjük. „Az **elbeszél** **újság** ... magyar ember fejében született ..., hogy a világot meghódítsa” – írta 1893-ban a Pesti Újság. Nos, ez a bizonyos elbeszél **újság** jelenti a mai napig a rádiózás alapjait, s ez határozza meg a később differenciálódó műfajok jellemzőit. Nyilvánvaló, hogy egy hangos újságnak is a **hírek** jelentik a bázisát, csak erre épülhet a többi. Így a telefonhírmondó politikai-, sport-, tőzsdei stb. híreket közvetített, de persze azután már sajtószemlét, zenei programokat, nyelvórákat (!) is. A **rádióhullámok** általi sugárzás, tehát a valódi rádiózás csak a 20. század húszas éveiben kerekedett felül, ám ez nemcsak technikai okok miatt történt így, hanem egy talán kevésbé ismert szempont következtében. Ugyanis paradox módon sokáig tartotta magát az a kritérium, hogy az adást csak az hallhassa, akinek szól, senki más! A nyilvánosan sugárzott rádióadásokkal szembeni idegenkedés természetesen csak ideig-óráig hátráltathatta a rádiózás robbanásszerű elterjedését (nálunk 1925-ben indult a sugárzás).

A stúdióból felolvasott „száraz” hírek, információk után a következő nagy előrelépést a helyszíni élő **tudósítások** jelentették: ezek – a technikai nehézségek ellenére – már a század elején elindultak, és persze szenzációt is jelentett egy-egy politikai-, sport- vagy kulturális eseményről való tudósítás. Ugyanakkor már a **helyszíni közvetítések** is ekkor, a rádiózás hőskorában elkezdődtek, és váltak meghatározó műfajjává. (A világhírű operaénekes, Caruso koncertjét a New York-i Metropolitan Operából például már 1910-ben sikerült közvetíteni!)

A rádiózásban ma meghatározó **interjú** műfaja kezdetben még átmenetet jelentett az írásban rögzített információk felolvasása és a valódi beszélgetés között, hiszen a „szereplők” valójában előre megírt szövegeket olvastak fel. Ezt váltotta fel később folyamatosan a valódi élő beszéd, és jöhetett létre a valamilyen érdekes helyszínen és alkalomból készült igazi párbeszéd riportter és alanya között: a **riport**. Az egyre összetettebb, többféle elemből építkező műsorok terjedésével azután a tényszerű közléseket felolvasó **bemondók** mellett felmerült az igény olyan **műsorvezetők**re, akik mintegy megszólítják a hallgatókat, személyesebb hangvételt megütve fordulnak hozzájuk: létrejöttek a különböző **betétekből** és **zenei elemekből** álló, műsorvezetők által összefogott **összetett műsorok**. Ezek azonban a század első évtizedeiben meglepő módon nagyon sokáig előben szóltak, ugyanis például a zenei felvételek készítését és sugárzását a rádióban jogi eszközökkel korlátozta jó ideig az ellenérdekelt hanglemez, hangfelvételi ipar.

A rádiózás karaktere a száraz információközlésen túllépve egyre inkább a személyesség felé mozdult el, a tudósítók, riporterek produktumai mellett egyre inkább szót kaptak a nyomtatott újságírásban már jól ismert ún. **vélemény-műfajok**, a hangos **publicisztika**: kommentár, jegyzet, kritika stb. Másrészt már a húszas-harmincas években elképesztő fejlődésnek indult a **rádiós művészet**: kezdetben csak irodalmi művek felolvasásával, majd ezek dramatizált változatainak előadásával megszületett a **hangjáték**, s később a már rögzített hanganyagokra épülő rádiós **dokumentumjáték** is. A zenei betétek, **hangeffektusok**, **hangmontázsok** stb. alkalmazásával felépített rádiós művek a szórakoztatás fontos elemévé váltak. A világszerte híressé vált példa Orson Welles 1938-ban sugárzott (CBC, USA) **Világok harca** című rádiójátéka földönkívüliek támadásáról, amely olyan hitelesre sikeredett, hogy hatására milliók estek pánikba az Egyesült Államokban.



3.1 ábra Műsorindító hangmontázs



3.2 ábra „Világok harca” c. rádiójáték

A rádiós műfajok legfontosabb elemei

A rádió **akusztikus** médium, tehát kizárólag ilyen típusú elemeket használhat az információ közlésére. Nyilvánvaló, hogy ezen elemek között a legnagyobb jelentősége az **emberi hangnak**, s kiemelten a **beszédnek** van. A rádió másik fontos eszköze természetesen a megkomponált hangzás, a **zene**. A harmadik pedig az akár természetes, akár mesterséges eredetű **hangeffektusok** csoportja, amelyek részben akusztikus információt hordoznak, részben a hangzó törzsanyag háttérét képezik, illetve kiegészítik. Végül – bár esetleg elsőre furcsának tűnhet – a rádióműsor fontos része az akusztikus elemek pillanatnyi teljes hiánya, a **csend**. Vizsgáljuk meg röviden ezeknek az elemeknek a legfontosabb jellemzőit.

Emberi hang és beszéd

A rádió alapeszköze a **vox humana**, az emberi hang, amely gyakorlatilag bármilyen tartalom megjelenítésére képes. Lényegesen többről van szó, mint az információ beszéd általi közvetítéséről: az ember beszédében ugyanis a megszólaló egész **személyisége** megjelenik, megtestesül. A műsorvezetők, riportererek illetve a megszólaltatott alanyok, nyilatkozók személyisége, karaktere, műveltsége stb. „átjön az éteren”, és nem egyszerűen az egymás után kiejtett szavak és azok jelentése révén, hanem a **nonverbális** elemeken, az ún. **vokális jeleken** keresztül is.

Meghatározó a beszélő **orgánuma**, amely magában foglalja az illető jellemző hangmagasságát, hangszínét, hangterjedelmét. A **hangmagassággal** kapcsolatban általános tapasztalat, hogy a rádióban az átlagosnál kissé mélyebb hangfekvés a kedvelt, tehát férfiak esetében a **bariton**, nőknél pedig a **mezzoszoprán**: ez tűnik a hallgatók számára kellemesebbnek, megnyugtatóbbnak, sőt, meggyőzőbbnek is. A **hangszín** a beszélő **pszichoakusztikus** jellemzője: egyedi jellegzetességeket mutat az illető hangképző szerveinek, a koponya és a mellkas rezonátor üregeinek megfelelően. A vizuális jellegű elnevezéshez hűen például „sötét” és „világos” hangszínről, hangtónusról beszélünk – ezek valójában arra az érzelmi hatásra utalnak, amelyet a beszélő hangjának karaktere kivált belőlünk. A **hangterjedelemnek** is fontos akusztikus szerepe van a közölni kívánt tartalom árnyalásában, a meggyőző erőben, az érzelmi ráhatásban. Nem mindegy, hogy az elérni kívánt hatás érdekében a beszélő milyen határok között képes hangmagasságának spontán vagy akaratlagos változtatására.

A **hangerő**, a beszéd hangosságának a mértékegysége a beszélő orgánumának megfelelő, a hangképzés egyedi jellegéből fakadó tulajdonság – mindenkire jellemző az ún. alaphangerő. Ugyanakkor a beszéd hangossága szintén nagyon fontos dinamikus eszköz a tartalom közlésében: a deklaráltan visszafogott hangerő, az elfojtott beszéd, a suttogás vagy éppen az emelt hang egészen a kiabálásig, nyilvánvalóan mind-mind fontos, megkerülhetetlen akusztikus jelei a közlésnek. (Az elektronikus médiában ezen a téren az utóbbi időben az átlagos hangerő növekedése figyelhető meg: ez feltehetően a kereskedelmi adók közötti egyre élesedő verseny sajátos járulékos hatása lehet,

illetve szerepet játszhat ebben a tendenciában az igen gyakori reklámok egyébként ma már tiltott, mégis széleskörűen alkalmazott megemelt hangereje.)

A **hangsúlyozás** ugyancsak jellemző a beszélőre, de bizonyos mértékben természetesen ez is változtatható az elérendő hatás függvényében. Nyilvánvaló, hogy a szükséges nyomatékokat nélkülöző, színtelen, monoton beszédmód nem érheti el a kellő hatást az esetleg kitűnő tartalom ellenére, de az is bizonyos, hogy a silány mondanivalót sem lehet ellensúlyozni minden egyes szó ismételt hangsúlyozásával: az ilyen erőltetett, mesterséges beszédmód minden bizonnyal ellenkező hatást fog kelteni.

Végül a **beszédtempó** is nyilvánvalóan fontos jellemzője a megszólaló alkatának, személyiségének, amelyet ugyanakkor a pillanatnyi lelkiállapot is jelentősen befolyásolhat. A túlzottan nagy beszédsebesség, a hadarásig fokozott beszédtempó – a hangoskodáshoz hasonlóan – sajnos egyre jellemzőbb, főként a kereskedelmi elektronikus médiában. Ez persze egyrészt csak természetes velejárója a nyugati civilizációban általánosan fokozódó élettempónak, másrészt azonban szintén az idővel és a konkurenciával folytatott kíméletlen verseny következménye. Jelentősége azonban sajnálatosan túlnő a média határain: mintaként szolgálva elsősorban a fiatalabb korosztályok számára, erőteljesen növeli a hadaró stílusban, elnyelt szavakkal, már-már érthetetlenül „kommunikálók” népes táborát.

Nem szóltunk itt a **beszédhibákról**, a kiejtés, az intonáció, a hanglejtés stb. rendellenességeiről. Annyit azonban érdemes megjegyezni, hogy a rádiónak vannak bizonyos technikai eszközei némely hiba részleges korrigálására, ilyen például a hang szűrése, kiemelése, sőt akár a beszédtempó módosítása is.



3.3 ábra Vox humana

Zene

A zenei elemek már a rádiózás hőskorában is meghatározóak voltak a műsorfolyamban. Ahogyan korábban szó volt róla, kezdetben ez kizárólag élőzenét jelentett, akár a stúdióba meghívott zenészek, akár helyszíni közvetítés formájában. A hangrögzítés technikai és jogi feltételeinek javulásával azonban sokkal tágabb lehetőségek nyíltak a muzsika számára a „broadcasting”-ban. A zene mind önálló műsorként, mind összetett műsorok fontos elemeként, mind pedig a műsorfolyam bonyolításában egyre fontosabb szerephez került.

Napjainkban a kereskedelmi rádiók jó része ún. **zenei adó**, amelynek meghatározott zenei **profilja** van: a megcélzott közönségtől függően zenei stílusok tucatjait képviselik a popzenétől a népzeneig. A leggyakrabban természetesen a könnyűzene bizonyos szegmensei jelentik egy-egy ilyen adó zenei bázisát, s a közben elhangzó információs műsorblokkok sokszor inkább csak kötelező feladatok ezeken az adókon. (Az ilyen rádióadókon jellemző lehet a sugárzott zenék ún. **BPM** – beat per minute – értéke, vagyis percenkénti leütésszáma, a zene tempójára vonatkozó adat.)

A **közszolgálati rádiók** számára viszont a különböző zenei stílusok, irányzatok interpretálása is elvárt feladat lehet, ezért ezeken a csatornákon a zene a maga sokszínűségében jelenik meg önálló műsorokban és az összetett műsorok elemeként is. A sokféle zenei stílus alkalmazása, kezelése speciális felkészültséget igényel, ezért ezt a feladatot a sokszor felsőfokú zenei végzettséggel rendelkező, sőt, egy-egy zenei területre szakosodott **zenei szerkesztők** látják el ezeken a csatornákon.

A rádióadók jellegétől függetlenül, az önálló zenei műsorok, illetve műsorfolyam mellett kiemelt szerepük van az egy-egy zenei motívumra épülő **szignáloknak**. Az adást indító és záró szignál, a hírblokkokhoz és más állandó műsorokhoz tartozó szignálok, a reklámblokkokat jelző, illetve elválasztó stb. szignálok az egyes adók fontos **azonosító jegyei**, amelyek mintegy megtestesítik, képviselik a csatorna stílusát. A versenyben persze ezek használata is indokolatlan mértéket öltött, sokszor olyan gyakran, túlhajtva alkalmazzák őket, hogy az már zavaró is lehet.

A **zenei elemek** használata az **összetett műsorokban** meghatározó vonása a rádiózásnak, sokféle szerepben jelenhetnek meg: elválasztás illetve összekötés, hangulatfestés, kiemelés, ellenpontosítás stb. Külön szót érdemel az ún. **poénzene**, amely nevének megfelelően poentírozni hivatott az éppen elhangzott tartalmat: mértékkel alkalmazva hatásos lehet, az egyre harsányabb, agresszívabb kereskedelmi rádiózás azonban ezt is túlságosan gyakran hívja segítségül.

A zenei elemek sokszor önállóan jelennek meg, gyakran viszont a szöveggel együtt, ún. „**alázene**” (aláfestő zene) formájában: ekkor szöveg és zene együtt szólal meg, a szöveg alá halkabban keverve a zenét. Az elválasztó, a témaváltást a zene megváltozott stílusával, hangulatával is jelző zenei bejátszásokkal ellentétben össze is köthetünk szöveges bejátszásokat: a „szárazban” (zenei aláfestés nélkül hangzó) szöveg vége alá beúszó zene ezután önmagában szól egy kis ideig, majd miközben lassan elhalkul, elindul a következő szöveges bejátszás, például riport.



3.4 ábra Főcímmzene



3.5 ábra Lezáró zene + szünetjel

Hangeffektusok

A hangeffektusok szerepe egyfelől hasonló a zenei elemekéhez: a megfelelő hangulat erősítése, kiemelés, figyelemfelhívás, ellenpontosítás, elválasztás és így tovább. A rádióműsorokban megjelenő hangeffektusok egy része azonban a zenei elemekkel ellentétben természetes eredetű, spontán módon keletkezik, s csak a másik csoportja mesterségesen előállított hanghatás.

Az első kategóriába tartoznak magát az emberi beszédet kísérő hangjelenségek a **lélegzetvételtől** a sóhajon át a torokköszörülésig. Ezeket a mindennapi életben szinte észre sem vesszük, a mikrofon azonban mintegy „felnagyítja” őket: például az erőteljes, mély, vagy éppen sietős, kapkodó lélegzetvétel is jellemzi, megjeleníti a hallgató számára a beszélőt. Adott esetben ezek a beszéddel járó hanghatások, metakommunikatív jelek árulkodóak lehetnek nemcsak a beszélő alkatára, karakterére, hanem őszinteségére, hitelességére vonatkozóan is.

Szintén fontosak a beszédet, beszélgetést (riport, interjú, kerekasztal beszélgetés stb.) kísérő egyéb hangjelenségek: a fészkelődés zajai, a széknycikorgás, felolvasásnál a papírlapok keltette zaj stb., illetve a **környezeti zajok**. Ezek mind-mind hozzájárulnak ahhoz, hogy a hallgatóban plasztikus „kép” keletkezzen a beszélőkről és a beszélgetés körülményeiről. Természetesen a túlzottan erős **háttérzaj**, például a közlekedés zaja zavaró is lehet, azonban megfelelő mikrofonkezelési technikával mód van ennek jelentős csökkentésére. Ide tartozik a mikrofonon keletkező ún. **szélzaj** is, amely természetesen fontos jellemzője lehet egy viharban készült helyszíni tudósításnak, egyébként azonban érdemes redukálni a mikrofon borításával.

Sok esetben, elsősorban művészi igényű műsoroknál nem elegendő a hangfelvételen levő, a helyszínen keletkező természetes hanghatások megléte: utólagos **keveréssel** ilyenkor ezek a hatások kiegészíthetők, mintegy felerősíthetők. Használhatók erre a célra zajokból, zörejekből készített, helyszínek vagy más jellemzők szerint rendszerezett

hanggyűjtemények, ún. **zajtárak**, amelyekben igen változatos hanghatások, természetes effektusok, valamint zajok-zörejek találhatók az ajtónyikorgástól az állathangokon át a technikai eredetű zajokig. Ezeknek az effektusoknak a mértéktartó alkalmazása fontos eleme lehet a rádiós dramaturgiának.

Hangeffektusok ugyanakkor mesterségesen is előállíthatók: egyrészt a természetes elemek technikai módosításával, például **digitális manipuláció**jával, másrészt hangeffektusok célzott gyártásával. Előbbi leggyakrabban alkalmazott módszerei a hangelem **lassítása** illetve **gyorsítása**, továbbá egyes frekvenciatartományok **kiemelése** vagy éppen redukálása, az effektus **visszhangosítása**, speciális **torzítása** stb.: ezen eszközök használata révén egészen új auditív hatások adódhatnak az eredeti hangeffektusokhoz. Másrészt a korszerű digitális hangtechnika alkalmazásával a valóságban nem létező, nagyon erős hatású **mesterséges hangeffektusok** állíthatók elő, ezek jellemzően vagy az **elektronikus zene** elemeiből indulnak ki, vagy teljesen szabadon komponált elektronikus „**zörejek**”, amelyek egészen különleges hanghatást kelthetnek.

Fentiek együttesen képezik az összetett rádióműsorokra oly jellemző **hangkulisszát**: a helyszínré, a térre, a környezet jellegére utaló természetes hanghatásokat, zajokat, amelyek az emberi beszéd **hátterét** képezik, illetve az ezekhez kevert, természetes eredetű vagy mesterségesen előállított hangeffektusokat, ezek együttes hangzását. Művészi igényű műsorokban (hangjáték, dokumentumjáték, feature stb.) a hangkulissza sokszor nemcsak a tér megjelenítésére szolgál, hanem az idő múlásának, illetve az **idősíkok** váltásának érzékeltetésére is alkalmas lehet.



3.6 ábra Hangeffektus

A csend

“A megfelelő szó megteszi hatását, de soha egyetlen szó sem lehet olyan hatásos, mint egy jól időzített szünet.”
(Mark Twain)

Ahogy a fejezet elején rögzítettük, a rádióadás az érzékelés egyetlen csatornájára ható és időben lefutó produktum. Az adásnak tehát **ritmusa** van, amely a program különböző szintjein is megnyilvánul: meghatározott ritmusa van a napi programnak, a benne elhangzó műsoroknak, a műsorelemeknek és a bennük megszólaló hangoknak – beszédnek, zenének, effektusoknak egyaránt. E ritmus létrejöttében pedig igen fontos szerepe van annak, amikor a rádió éppen „nem szól”, vagyis amikor **csend** van: csak egyetlen pillanatra, vagy akár hosszú másodpercekig. A csend az az állapot, amikor éppen nem hallunk semmilyen hangot. A zenén kívül a legnagyobb jelentősége ennek természetesen az emberi beszédben van, akár spontán megszólalásról – nyilatkozat, interjú, riport stb. – van szó, akár előre megírt szöveg interpretálásáról – hírolvasástól hangjátékig. Az emberi beszédben a csendet többnyire a **hallgatás** jelenti, amikor tehát valaki késlelteti a megszólalását, vagy megszakítja a beszédét, nem szólal meg egy ideig. Ennek a hallgatásnak, **beszédszünet**nek, mint speciális metakommunikációs eszköznek fontos szerepe van. A rádió esetében nem mindegy persze, hogy a beszélő önmagában, kommunikációs partnerek (riporter, beszélgetőtársak) részvétele nélkül, csak a hallgatókhoz szól, vagy pedig valamilyen típusú párbeszéd részvevője.

Előbbi esetben a csend többnyire **tudatosan** alkalmazott eszköz lehet – előadás, nyilatkozat stb. –, amely a szöveg tagolásával, a szükséges appercepciós idő biztosításával, **nyomatékosító** hatásával elősegítheti a megértést. (Természetesen az arányérzék itt is döntő: egyre divatosabb sajnós manapság a mesterségesen és túlságosan tagolt, „szájbarágó” előadásmód, amelyet számtalan apró szünet alkalmazásával valósít meg a beszélő.) Közismert retorikai fogás a **hatásszünet**, amelyet egy lényeges gondolati elem elhangzása előtt tart a beszélő. Az ilyen beszédszünet **hossza** meghatározó, ha nincs is feltétlenül egyenes arányban az elérni kívánt hatással. A tapasztalatok szerint a megfelelő hosszúságú hatásszünet „kitartásához” jelentős rutin, sőt bátorság szükséges a beszélő részéről, ezért ilyesmire inkább csak gyakorlott megszólalók – előadók, oktatók, politikusok stb. – vállalkoznak.

A másik, rádióműsorban gyakoribb eset, amikor két vagy több ember kommunikál egymással. Az ilyen kommunikációs helyzetekben megnyilvánuló csendet létrejöttének körülményei alapján szoktuk jellemezni, és így beszélünk **váratlan, feszült, kínos, döbbent, várakozással teli, leleplező** stb. csendről. Ezeknek óriási jelentőségük lehet egy rádióműsorbeli beszélgetésben is: egy-egy hallgatás **információs értéke** a rádióhallgató számára akár meg is haladhatja a teljes dialógus formális tartalmának információs értékét! Természetesen a rutinos megszólalók a beszélgetésben is alkalmazzák a „szóló” kommunikációs műfajok fentebb említett, csendre épülő eszközeit: kivárással, hatásszünettel vagy éppen a válasz késleltetésével fokozhatják az általuk elérni kívánt eredményt. Napjaink felgyorsult ritmusa azonban a rádióban is érezteti hatását, amely a gyakorlatban nemcsak a beszéd ritmusának már említett gyorsulását jelenti, hanem éppen a beszédszünetek redukálását is. Sajnos, egyre elterjedtebb az a gyakorlat is, hogy a felvett anyagokat a tartalmi montírozás után még „áttisztítják”, vagyis minden apró kis beszédszünetet kívágnak, hogy a beszéd gyorsabb, pergőbb legyen – és ezáltal persze kevesebb műsoridőt igényeljen. E gyakorlat követői feltehetően nincsenek tisztában a kívágott „felesleges” csendek felbecsülhetetlen információs értékével.

A csend hosszának a rádióban azonban tényleg van határa. A művészi igényű produkciókban, tehát hangjátékokban, dokumentumjátékokban stb. természetesen ez a határ igen magas lehet, vagyis a **dramaturgiai elemként** alkalmazott **teljes csend** akár hosszú-hosszú másodpercekig tarthat, hiszen éppen ezáltal éri el a kívánt erőteljes hatást. Ezt a hallgató természetes folyamatként éli meg, s nem zökkenti ki a produkció élvezetéből a mégoly hosszú csend sem. Merőben más a helyzet azonban az **élő**, információs vagy akár szórakoztató műsorok esetében: ekkor aránylag kis időtartamú csend az, amelyet a hallgató komoly feszültség, sőt akár aggodalom nélkül képes elviselni. Egy ilyen műsorfolyamban hirtelen beálló „süket” csend már három-négy másodperc után elviselhetetlenné válhat, ugyanis a hallgatóban a **hiba** gyanúját kelti, ennél lényegesen hosszabb csend tudatos (előre nem jelzett) alkalmazása tehát a rádiózásban nem javasolt.

Ellenőrző kérdések

1. Mi a rádiózás paradoxona?
2. Hogyan működik a podcasting, és milyen technikai eszközökkel használható?
3. Mit jelent a médiumok konvergenciája?
4. Mi tekinthető a rádiózás közvetlen elődjének?
5. Mi akadályozta a rögzített műsorok térnyerését?
6. Melyek az emberi beszéd legfontosabb (nem tartalmi) jellemzői?
7. Mit jelent és mire jellemző a BPM?
8. Mi az „alázene”?
9. Mi a hangkulissza?
10. Miért nem lehet túl hosszú csend rádióadásban?

4. fejezet - RÁDIÓMŰSOROK KÉSZÍTÉSE

Bán László

Műsortípusok

Az előző fejezet alapján nyilvánvaló, hogy a rádiós műfajok skálája igen széles, vagyis a felhasználásukkal létrehozható műsortípusok még változatosabbak lehetnek. Ezeknek a felosztása, osztályozása is sokféle szempont alapján lehetséges: tartalom, funkció, forma, célközönség stb. Általánosabb kategóriák ezen szempontok együttes alkalmazásával – teljesség igénye nélkül – például a következők lehetnek:

- hír-információs műsorok (híradás, „krónika”, lapszemle, időjárás-jelentés stb.)
- szolgáltató műsorok (közlekedés, társadalmi csoportok stb.)
- szórakoztató műsorok (játék, vetélkedő stb.)
- sportműsorok (tudósítás, közvetítés, összeállítás stb.)
- magazinműsorok (színes összetett műsorok különböző témákban)
- zenés műsorok (pl. élő, „betelefonálás” műsor)
- tudományos-ismeretterjesztő műsorok (kerekasztal-beszélgetés, szerkesztett összeállítás stb.)
- korosztályos műsorok (ifjúsági, nyugdíjas stb.)
- dokumentum és művészi produkciók (dokumentum összeállítás, rádiójáték stb.)

A sor még természetesen folytatható, azonban gyakorlati szempontból érdemes csak néhány alapvető, a rádiózásban fontos szerepet betöltő **műsorelem** készítésére koncentrálnunk. Nem térünk ki például a művészi produkciók vagy a szórakoztató műsorok készítésére, csak az **információközlő** rádiózás legfontosabb elemeinek készítését vesszük szemügyre. Ezek a következők: **hír**, **tudósítás**, **interjú**, **riport**, továbbá az előbbieket felhasználásával készülő **összetett** műsor, illetve **élő közönségkapcsolatos** műsor.

Műsorelemek készítése

Hangos újságírás

A fenti műsorelemek készítésének általános szakmai szabályai alapvetően megegyeznek az újságírás más területein (írott-, online-, elektronikus sajtó) érvényes törvényszerűségekkel. A téma kiválasztásától az „anyag” megvalósulásáig hasonló folyamat zajlik a különböző médiumokban, így a rádióban is. Van azonban néhány olyan jellegzetesség, amelyet a műsorkészítésnél feltétlenül figyelembe kell venni:

A **témaválasztás** kritériumai természetesen itt is az aktualitás, érdekesség stb., – tévhit viszont az, hogy hanyagolni kell a nem „rádiószerű”, tehát inkább vizuális jellegű események (például hírdarab vagy kiállítás-megnyitó), jelenségek bemutatását. Ahogyan a későbbiekben még szó lesz erről, a rádió különleges képessége éppen a hallgató **fantáziájára** építőlátvány erejében rejlik.

A szükséges **információk** megszerzése, feldolgozása, illetve azok hitelességének gondos ellenőrzése a médiában szokásos módon történik. A rádiós feldolgozásban azonban a hitelesség, a kompetencia, illetve a szakszerűség érdekében gyakran alkalmazunk **megszólalókat**: az „utca emberétől” közéleti szereplőkön át tudósokig-művészekig sokféle közreműködő segítheti a rádiószöveg mondanivalója kifejtésében, hitelesítésében, élményszerű megjelenítésében. Az ő kiválasztásuk, majd megnyerésük és megszólaltatásuk a rádiós munka fontos feladata: a megszólalóknak

egyrészt meg kell felelniük a hitelesség, illetékesség, rátermettség stb. feltételeinek, másrészt különösen alkalmasnak kell lenniük a mondanivaló plasztikus és hatásos megfogalmazására spontán **élőbeszéd**ben. A rádiós munkatárnak minderről érdemes tehát előzetesen meggyőződnie, ha lehetséges, például telefonbeszélgetés révén. És bizony nem szabad kétségbeesnie akkor sem, amikor a rátermettnek mutakozó alany „élesben”, tehát az adásban vagy felvételen elbizonytalanodik, netán belezavarodik a mondandójába: egy jól irányzott elterelő, akár privát megjegyzés elvonhatja a figyelmét az öt feszélyező mikrofonról, s azután már megkönnyebbülve térhet vissza eredeti mondandójához.

A **rögzített** – tehát nem élő – műsorok, illetve azok elemei a felvételt követően **szerkesztésre** kerülnek. Ez a folyamat tartalmilag hasonló ahhoz, amely például a nyomtatott sajtóban is történik az anyag felvétele után: a kevésbé fontos részeket elhagyjuk, a fontosakat feszebbre, hatásosabbra szerkesztjük, és így tovább. Lényeges különbség azonban, hogy a rádiós műsorelemek esetében a tartalmi szempontok mellett erősen latba esnek a **dramaturgiai** megfontolások. Az elhangzó, időben egymást követő információknak nemcsak a tartalma, hanem a ritmusa, hangulata, érzelmi töltete stb. mind-mind meghatározó lehet mondandónk hatékony megjelenítése érdekében. Kicsit szakszerűbben: a **vokális kommunikáció** korábban már ismertetett **metakommunikatív** elemeinek – hanghordozás, hanglejtés, beszédrítmus stb. – figyelembevételével történik a felvett anyag hatásos szerkesztése. (Minderre a műsorelemek szerkesztésénél még visszatérünk.)



4.1 ábra Ismeretterjesztő műsor lead-je

A rádiós munkamegosztás

Annak a folyamatnak, amelynek során egy rádióműsor megszületik, az újságíró csak az egyik részvevője. A technológia összetettségéből adódóan több munkaterület képviselőinek összehangolt tevékenysége nyomán jön létre a rádiós produkció, néhány ilyen fontos funkciót tehát érdemes kicsit közelebbről is megismernünk.

Bemondó: nem véletlenül kezdjük vele, hiszen a rádiózás hőskorában – illetve már azt megelőzően, a **telefonhírmondó** időszakában – egyértelműen ők testesítették meg ezt a médiumot. Ma már jobbára csak a közszolgálati csatornákon van szerepük – hírolvasás, konferálás stb. –, ott azonban mintegy mintaként szolgálnak a közönség számára a helyes, tiszta beszédet illetően. Tökéletes hangképzés és beszédmód, kellemes orgánus és persze magas szintű műveltség (idegen nyelvek ismerete stb.) szükséges mindehhez.

Műsorvezető: ma már elsősorban ők képviselik az egyes adókat, az ő hangjuk, stílusuk a meghatározó a csatornák arculatában. Ők jelentik a közönséggel való kapcsolattartást, velük azonosulnak az adót kedvelő hallgatók. A kereskedelmi rádiókban ez főként élő, **interaktív** adások, műsorfolyamok vezetését jelenti, a közszolgálatiakra szerkesztett, rögzített műsorokét is. Ezekben a beköszöntéstől, a műsor tartalmának ismertetésétől az egyes bejátszások felkonferálásán illetve utólagos kiegészítésén át a munkatársak ismertetéséig és az elbúcsúzásig „viszik a hátukon” a műsort. (Ld. lejjebb: összetett műsorok.)

Riporter: a mai rádiózásban a másik legismertebb funkció, hiszen a riporterek készítik a szerkesztett műsorok gerincét adó interjúkat és riportokat. Mindez az előző két szerephez hasonló kvalitásokat igényel, természetesen az elsődlegesen szükséges **újságírói képzettség** és képességek mellett. Műsorvezetőként is megjelenhet, amikor stúdióinterjúk sorozatában, kerekasztal-beszélgetésekben moderátorként szerepel.

Szerkesztő: sokszor a nevét sem jegyzi meg a hallgatók, pedig ő a rádiózás legfontosabb szereplője! Legtöbbször ő találja ki és tervezi meg a műsort, választja ki a munkatársakat, szervezi a megvalósítást, szerkeszti, montírozza („vágja”) az elkészült nyersanyagot – és így tovább. A végzettség, illetve a szakmai tapasztalatok alapján a szerkesztők ma már általában ún. **szakszerkesztők**, vagyis specializálódnak a közélet, a kultúra, a sport stb. területein. Vannak, akik mindvégig a háttérben maradnak, de manapság még gyakoribb, hogy a szerkesztő egyben a műsorvezetői feladatokat is ellátja.

Rendező: ennek a funkciónak leginkább a művészi produkciók – hangjáték, dokumentumjáték, irodalmi összeállítás stb. – készítésekor van jelentősége a dramaturg szerepével együtt, és mindez természetesen csak a **közszolgálati** csatornákra jellemző. A szerkesztő szerepe az ilyen műsorok esetében is nagyon fontos, a tartalom szempontjából meghatározó funkció, azonban a művészi megvalósítás és az egész produkció összefogása a rendező feladata.

Zenei szerkesztő: a zenei szerkesztők alapvetően meghatározzák egy adó **zenei arculatát**, jellegét, hangulatát. Emellett az egyes konkrét műsorok zenei anyagának összeállításáért felelősek, legyen szó egy több órás élő, közönségkapcsolatos műsorról, vagy egy rögzített blokkokból álló összetett magazintról. A kifejezetten könnyű-, vagy komolyzenei adók (vezető) zenei szerkesztői természetesen tartalmilag is meghatározók az adott csatornát illetően.

Technikus/hangmérnök: végül, de tényleg nem utolsósorban kell szólnunk a műsorok technikai megvalósításáért felelős szakemberek szerepéről. A stúdió hangszigetelt ablakának túloldalán, a technikai helység **vezérlőpultjánál** ülő hangtechnikus (vagy magasabb képzettségű) hangmérnök nélkül nehezen lenne megvalósítható egy-egy összetett, sokféle műsorelemből – rögzített riportok, archív bejátszások, élő bejelentkezések, átkötő zenék, effektusok stb. – álló műsor színvonalas lebonyolítása. Tény azonban, hogy kisebb kereskedelmi adóknál már szinte ismeretlen ez a fogalom: egyetlen személy, mint szerkesztő-műsorvezető-riporter-zeneiszerkesztő-technikus stb. ül a stúdióban, s számítógép segítségével bonyolítja az általa vezetett adást.

Rádiós bázisműfajok készítése

Az újságírásban használatos műfaji felosztás – információs-, vélemény-, átmeneti- és összetett műfajok – helyett induljunk ki ezúttal abból, hogy a (próza) rádióban döntő szerepe az emberi beszédnek van, de nem mindegy, hogy az előre megkonstruált, **megírt szöveget** kelt életre, vagy rögtönzött, **spontán megszólalásról** van szó. Ez egy jelentős választóvonal a rádiós munkában: két fontos műfaj, műsorelem tartozik az előbbi kategóriába, a **hír** és a (nem élő) **tudósítás**, illetve a másikba az **interjú** és a **riport**. Szemügyre vesszük továbbá az **összetett műsorok** készítését és végül az **élő**, interaktív adások bonyolítását.

Hír

A rádióban elhangzó hírnek tartalmilag természetesen az ismert újságírói kritériumoknak kell megfelelnie, azonban figyelembe kell venni e médium sajátosságait, elsősorban a már említett időbeliséget. Ugyanis a nyomtatott, illetve online sajtóban is kiemelt szerepe van a hír indító mondatának, az ún. **lead**-nek, a rádióban azonban még fontosabb, mondhatni sorsdöntő az indítás. Az első néhány szó vagy megragadja a hallgató figyelmét, vagy már oda sem figyel, s így „elvész” az adott hír a közönség számára. Ezért nem szabad például egyébként fontosnak tartott, de kevésbé ismert nevekkel, komplikált adatokkal, elsősre értelmezhetetlen részletekkel kezdeni a hírt. Ellenkezőleg: hatásos, esetenként akár drámai felütéssel (ami nem azonos a szenzációhajhászással!) kell kezdeni a megfogalmazást – plasztikus, tömör, lényegre törő stílusban.

A rádiós hír egésze is a médium jellegéhez alkalmazkodó stílust kíván: kifejezetten **rádióra** kell **fogalmazni** a hírt! Mintegy hallanunk kell a leírt mondatokat a bemondó hangján, tehát ezek a mondatok nem lehetnek hosszúak, bonyolultak, többszörösen összetettek, vagyis beszédben nehezen összefoghatók. Ugyanakkor az időbeni tömörség nem jelentheti a túlzott gyorsaságot, mert akkor a hallgató esetleg nem lesz képes követni a tempót, felfogni az információk gyors egymásutánját. Időt kell hagynunk erre, például egy fontos elem későbbi megismétlésével, a kevésbé ismert, idegen kifejezések magyar megfogalmazásával és így tovább. Ami pedig a hírek egymásutánját, a **hírblokk** szerkezetét illeti, természetesen az újabb, frissebb hírek kerüljenek előre, illetve azok, amelyek közelebből érintik – akár földrajzi, akár átvitt értelemben – az adó célközönségét.

Tudósítás

E műfaj legjellemzőbb válfaja az ún. **esemény-tudósítás**, amelynél tehát az újságíró jelen van az éppen zajló események színhelyén. (Természetesen vannak olyan váratlan események – természeti vagy egyéb katasztrófák stb. –, amelyeknél nincs idő a tudósítás előzetes megfogalmazására, de ezektől most eltekinthetünk.) A személyes **jelenlét**, az események átélése határozza meg a tudósítás jellegét: ezt a jó rádiótudósítás minden rendelkezésre álló eszközzel érzékelteti. Nagyon fontos lehet ebben a **környezet**, a valóságos háttér érzékletes bemutatása, jellemezése. Ehhez segítséget nyújthat a helyszín akusztikája, az esetleges háttérzajok és más, hangban is megnyilvánuló

momentumok, vagyis a tudósítás esetében nem hiba az esetleg kicsit zajosabb háttér, hanem éppen ellenkezőleg, a hitelességet erősítheti.

A tudósítónak azonban mindezeneken felül is érzékeltetni kell a jelenlétet, vagyis plasztikus leírást kell adni a helyszínről – az esemény szempontjából – meghatározó vonásairól, hangulatáról, az érintett személyekről stb. Továbbá a tudósítás ugyan nem vélemény-műfaj, mégis miközben az újságírónak az a feladata, hogy minél objektívabb módon mutassa be az eseményt, annak fontos jellemzőit, ugyanakkor a tudósítás megfogalmazása csak akkor lesz valóban hiteles, ha tartalmaz a **saját személyiségén** átszűrte szubjektív elemeket is. A jó tudósítás ugyanakkor nemcsak a saját tapasztalatok, a begyűjtött információk összefoglalását jelenti, hanem tartalmazza például az esemény fontos szereplőinek megnyilvánulásait is. Ez megoldható a tudósításba szerkesztett valódi, rövid interjú-elemekkel is, de gyors és hatékony megoldás lehet az ún. **függő beszéd** alkalmazása, amelynél a megszólalók véleményét a tudósító foglalja össze rövidített formában.



4.2 ábra „Fantasztikus” tudósítás

Interjú

Ez a rádiózás máig leggyakrabban használt alaplírája. Minimum kétszereplős: az egyik a megszólaltatott **interjúalany** (lehet több is), a másik az újságíró. Céljától és mélységétől függően sokféle lehet: villám-, informáló-, tényfeltáró-, portré-, körinterjú és így tovább. Az alapvető cél – a portré- és életút-interjúkat leszámítva – a **kérdés-felelet** formájában történő **információszerzés**: az interjú alanya birtokában van (lehet) bizonyos információknak, amelyeket az újságíró segítségével oszt meg a hallgatókkal.

A rádióinterjúra való felkészülés a többi médiumhoz hasonlóan történik: gondos információgyűjtés a kizemelt témára vonatkozóan, az interjú alanyának kiválasztása, felkérése, felkészülés az „interjúalanyból” (!), az interjú céljainak, szerkezetének, menetének átgondolása, esetleg kulcskérdések konkrét megfogalmazása. Ezen a ponton meg kell állnunk egy pillanatra: a jó riporter természetesen tudja előre, hogy mit akar, és így többé-kevésbé azt is, hogy mit kérdezzen. Ennél azonban még fontosabb az, hogy valóban **meghallja**, amit partnere mond! Ez látszólag evidens, azonban gyakran megfigyelhető, hogy a kérdező a saját, előre eltervezett gondolatmenetét próbálja követni mindenáron, s közben nem veszi észre, hogy alanya az ügy szempontjából valami döntően fontosat mondott. A jó riporter ilyenkor viszont lemond eredeti koncepciójáról, és „ráharap” az elhangzottakra, ily módon hasznosítva a helyzet adta új lehetőséget.

Minden tekintetben a rádióriporter feladata a beszélgetés irányítása, ez azonban nem történhet erőszakosan, és főként nem tolatkodhat előtérbe, nem válhat főszereplővé az újságíró: a hallgató az interjúalany **válaszaira** kíváncsi elsősorban. Persze, bizonyos kényes témák esetén a részletekbe menő, tényfeltáró interjú egyfajta **szóbeli párbajja** is alakulhat, hiszen az újságíró nem köteles beérni semmitmondó, a lényeget kikerülő válaszokkal vagy éppen elterelő **visszakérdezéssel**. Az ellenkező végletben pedig éppen a kevésbé rutinos válaszadó szorul segítségre, különösen élő adásban, ahol a feszültség a meglehetősen bénító **mikrofonlázban** nyilvánulhat meg: a riporter figyelmet elterelő, lazító kérdéssel segíthet ilyenkor alanyán. Mindez érvényes a ma oly gyakori, divatos – hiszen egyszerű és olcsó – **telefoninterjúkra** is, azonban ezek nélkülözik a közvetlen személyességet, és ennek következtében bizony sokszor nem is eléggé hitelesek.



4.3 ábra Ismeretterjesztő interjú

Riport

Ez a műfaj az előző háromra épül, azonban a rádióriport egy lényeges elemmel gazdagabb náluk: valamilyen eseményt, történés-sorozatot dolgoz fel a riporter személyes jelenléte, közvetlen tapasztalatai, **aktívkrónikás** attitűdjé révén. A jó riporter tehát – ha nem is avatkozik az események menetébe – részese mindannak, ami a helyszínen történik. Az események jellege és kimenetele, az esetleges tét, a szereplők viszonya stb. széles skálán határozza meg a riport hangulatát az idillitől a drámaiig: a jó riport nem nélkülözi az **érzelmi** töltést, miközben a krónikásnak meg kell őriznie tárgyilagosságát, objektivitását, elfogulatlanságát – ami bizony sokszor nem könnyű.

A riport tehát a legnagyobb felkészültséget igénylő rádiós műfaj, amelynek magas színvonalú művelését csak jelentős **gyakorlat** révén lehet elsajátítani. A riporternek az események sűrűjében kell lennie, észrevenni minden fontos mozzanatot, beleélni magát a helyzetekbe, esetleges konfliktusokba, és ezek közvetítéséhez mindig gyorsan megtalálni a megfelelő partnereket (riportalányok), kihozni belőlük a maximumot – akár elfogódottságuk leküzdésében segítve vagy akár éppen elterelő szándékukat felismerve és leleplezve. Meg kell találnia az érzékeny **egyensúlyt** a háttérbe húzódó közvetítő és a tények, az igazság felderítésében érdekelt, akár „kíméletlen” krónikás szerepe között. A jó rádióriportban roppant fontos szerepe van a **helyszínnek**, az időnek és a térnek, amelyben az események zajlanak: a környezet hangjai segítségével, a hallgató számára esetleg követhetetlen események plasztikus közvetítésével, **láttatásával** válik valóságos kis műalkotássá, önálló dramaturgiával bíró médiaelemmé.

Ez a mű (kivéve az élő riportot) a helyszínen felvett **nyersanyag** vágásával, **montírozásával** nyeri el végső formáját: a kevésbé releváns, érdektelenebb vagy éppen zsákutcának bizonyuló részekről meg kell válni, hogy az anyag **feszesebb**, hatásosabb legyen. Arra a kérdésre, hogy „mennyivel többet kell felvenni?” egy jó riporthoz (interjúhoz), nehéz általánosan érvényes választ adni. Ideális esetben ugyanis kvázi-élő felvételt készíthetünk, amelyből elegendő kivágni egy-két apró bakit, zavaró momentumot, és máris készen vagyunk; bonyolult helyzetben, nehezen megnyilvánuló riportalányokkal stb. pedig akár még három-négyszeres **„túlforgatás”** is kevésnek bizonyulhat. A lényeg: ha a riporter a helyszínen nem volt a helyzet magaslatán, akkor a vágóasztalon sem lehet már csodát művelni, a gyenge anyagból lehetetlen „ütős” riportot montírozni.



4.4 ábra Hangulatfestő riport

Összetett műsor

Az összetett, **szerkesztett** műsorok az eddig tárgyalt elemekből, továbbá **hangmontázsokból**, **publicisztikai** elemekből, **archív** bejátszásokból, **dokumentum** anyagokból, **zenei** elemekből, **hangeffektusokból** stb. alakíthatók ki. Az ilyen szerkesztett műsorok elkészítésénél a legfontosabb szempont a rádiós produkciók már említett időbeli lefutásának figyelembe vétele: az arányos és hatásos dramaturgia, a **műsor ritmusának** a megalkotása. Ebben természetesen döntő a műsor **indítása**, felvezetése: ha ez nem eléggé figyelemfelkeltő, megragadó, a hallgató

esetleg átkapcsol másik programra. A hatásos indítás fontos eleme lehet sokféle hangzó anyag: egy megfelelő zenei részlettől az utcai hangmontázson át egy archív önvallomásig – lényeg a hallgató érdeklődésének a felkeltése, amelyet azután természetesen már „csak” fenn kell tartani gondos szerkesztéssel, megfelelő építkezéssel, a különböző típusú műsorelemek variálásával, rövidebb és könnyebb, illetve hosszabb és fajsúlyosabb anyagok felhasználásával. A műsor (felelős) szerkesztőjének természetesen joga van a tudósítások, interjúk, riportok stb. további **montírozására**, **átszerkesztésére**, ha tartalmi, illetve dramaturgiai szempontból ezt szükségesnek ítéli. Majd következik a műsor **lezárása**, amely dramaturgiai szempontból a felvezetéshez hasonlóan kiemelten fontos: a mondanivalót a végén tartalmilag és hangulatilag is össze kell foglalni, az utolsó megszólalások, illetve hangzó műsorelemek kicsengése különösen jó hatásfokkal marad meg a hallgatókban, tehát ez sorsdöntő a műsor hatása, sikere szempontjából.

A szerkesztői munka mellett az összetett műsor sikeressége a **műsorvezetőn** múlik: ő az, aki kapcsolatba lép a hallgatókkal, aki mintegy végigvezeti őket a műsoron, eljuttatja a befogadót a kívánt célhoz. Ennek érdekében a műsorvezetőnek is a **teljes személyiségét** kell latba vetnie: nem elég egyszerűen felkonferálni az egyes műsorelemeket, esetleg összekötni őket, illetve reagálni rájuk stb. A jó műsorvezető mintegy **azonosul** a szerkesztett műsor témájával/témaival, s hozzáadja személyisége megnyilvánulásait, személyes reakcióit, élményeit, hitvallását. Ezáltal tudja **bevonni** igazán a hallgatóságot, nem pedig valamiféle „objektív”, távolságtartó, kívülálló konferanszié szemlélettel. A jó műsorvezető már a műsor elején megszólítja a hallgatókat, fenntartja érdeklődésüket, s így ők érzik, hogy valaki hozzájuk beszél...



4.5 ábra „Szonda 25” összetett rádióműsor

Élő interaktív műsor

Ez a műsortípus egyre népszerűbb, különösen a kereskedelmi típusú rádiócsatornákon. Élő, friss, a pillanatnyi **aktualitásokhoz** rugalmasan alkalmazkodó jellegén túl ennek feltehetően az is oka, hogy aránylag kevés erőforrást, vagyis kevesebb előzetes munkát (bejátszások), és kevés közreműködőt igényel – tehát viszonylag **olcsó**. A benne szereplő nyilatkozatok, tudósítások, interjúk, riportok stb. is jórészt élő (főként telefonos) megszólalások, amelyek így nem igényelnek hosszadalmas utómunkát. Az ilyen műsor erős vonzereje viszont, hogy ún. **közönségkapcsolatos**, vagyis a hallgatóknak módjuk van megnyilvánulni, véleményüket közreadni, magyarul részévé válni a műsornak. Ez elsősorban **telefonon**, élőbeszédben valósul meg, de az **sms** és az **internet** is eszköze lehet az interaktivitásnak. A műsorvezető dolga, hogy ezeket a megnyilvánulásokat a megfelelő ütemben és mennyiségben „becsatornázza” a műsorba.

Ebben az esetben tehát valójában a (felelős) szerkesztő, a műsorvezető és a közönség folyamatosan és együtt alakítják a műsort. A kapcsolat fenntartására sokszor külön munkatársat, ún. „**telefonos**”-t alkalmaznak, aki fogadja a hallgatók hívásait, és eldönti, kiket kapcsol be az adásba. Nos, az ő felkészültsége, lélekjelenléte, ízlése meghatározza az ilyen műsorok tartalmát és hangulatát: a hallgatói megszólalások ugyanis nagyon „erősek” lehetnek, és rányomják a bélyegüket az egész műsorfolyamra. A jó szerkesztő ennek tudatában van, és nem rest saját maga vállalni e kapocs szerepét a műsor és hallgatósága között.



4.6 ábra Közönségkapcsolatos műsorrész

Ellenőrző kérdések

1. Melyek az információközlő rádiózás legfontosabb elemei?
2. Milyen követelményeknek kell(ene) megfelelniük a rádióban megszólalóknak?
3. Rádiós anyag szerkesztésénél a tartalmi szempontok mellett mire kell még ügyelni?
4. Általában ki az információközlő műsor „gazdája”, és miért?
5. Miben különbözik a rádiós hír a nyomtatott/online sajtó híreitől?
6. Objektív vagy szubjektív műfaj-e az esemény-tudósítás?
7. Hogyan dolgozik a jó rádióriporter?
8. Mi a „túlforgatás”, és milyen mértékű lehet?
9. Mi a műsorvezető feladata az összetett műsorokban?
10. Melyek az ún. közönségkapcsolatos műsorok jellemzői?

5. fejezet - A VIDEOTECHNIKA ALAPJAI

Szabó Sóki László

Ebben a fejezetben a látásról, a fények, színek érzékeléséről, a mozgóképkészítés technikai alapjairól, a felvételkedzésről, a rögzítő, a megtekintő berendezések működéséről, fajtáiról, analóg és digitális videojelekről, kis és nagyfelbontású video formátumokról és természetesen az új évtizedben, 2010-től elterjedőben lévő 3 dimenziós televíziós képalkotásról is szó lesz, tehát sok-sok mindenről, amiről eddig nem, vagy csak érintőlegesen beszéltünk.

Bevezetés

A mozgóképkészítés már több mint száz éves múltra tekint vissza. Az Edison és mások által végzett gyorsfényképezési kísérletek, számtalan technikai újítással segítették a mozgókép rögzítésének megvalósulását. A mozgókép képkivetítésének Lumiere-i megvalósítása azután a tömegek számára is élvezhetővé tette a filmnézést. A celluloidra történő képrögzítés azonban csak szűk szakember réteg, vagy lelkes és jobb módú amatőrök számára adta meg a filmkészítés örömeit.

Időrendben aztán a televízió megjelenése mindennapossá tette a film, a mozgókép élvezetét ráadásul az otthonainkban is. Az ötvenes években komoly és sikeres kísérletek kezdődtek a mágneses szalagra történő képrögzítéssel kapcsolatban, ahol a felvétel azonnal visszanezhető, törölhető. Ekkor jelent meg, de elsősorban csak szakmai berkekben a video szó is.

A berendezések költséges előállítása miatt csak jóval később, a hetvenes évek végén (VHS - 1976), de még inkább a nyolcvanas évek elején ismerkedhetett meg a „köznép” a videomagnóval és a videokamerával is. Sajnos ennek az eszköznek a „megfelelő” működtetésére a legtöbben a mai napig nem képesek. A televízió hangolását, kezelését megtanultuk, aztán a videomagnóval történő műsorrögzítést is, a kamera kezelése azonban nem olyan könnyen megy.

A szalagos amatőr rendszerek lassan már korszerűtlenek, hiszen a kamerák jelét mostanra nagykapacitású memóriakártyára rögzítik. A varázsszó a „video” azonban megmaradt, sőt oly széleskörűen használatos, hogy már rengeteg jelentése van.

Van nálad egy video? – kérdezi ismerősünk, de mit is kér? Lejátszó berendezést? Kamerát? Egy filmet? De milyen formátumban? Szalagon? Netán egy DVD-t? A pendrive-ot a zsebemből? Nagy nyelvészeti zűrzavar van, hiszen a Youtube weboldalan is számtalan video van, de a tube szó még az egykori katódsugárcső, a CRT (Cathode Ray Tube) –ból származik.

A televíziók, a projektorok, a notebookok és még sokáig sorolhatnánk, videobemenetekkel rendelkeznek. Milyennel? Melyiken milyen jel megy (analóg vagy digitális)? Jobb a digitális? Sokan szeretnék a precíz válaszokat tudni e kérdésekre.

A hangtechnikával kapcsolatban már utaltunk rá, hogy az érzékszervünk is analóg. Ez a szemünkre is igaz. Nem szeretünk pixeles képet látni, pedig a kép pixelekből (képpontokból), vagy hasonló apró részletekből áll. Olyan jól kell megcsinálni, hogy ne lássuk a pixeleket. Nem mindegy azonban, hogy a képet majd 120 cm-es HD tévén, számítógépes monitoron, vagy érintőképernyős táblagépen, esetleg okostelefonon fogják megnézni. A képkészítésnél, felvételnél tehát azt is figyelembe kell vennünk, hogy milyen eszközön nézik majd az álló vagy a mozgó képet? Szaknyelven ezt „platform”-nak nevezzük.

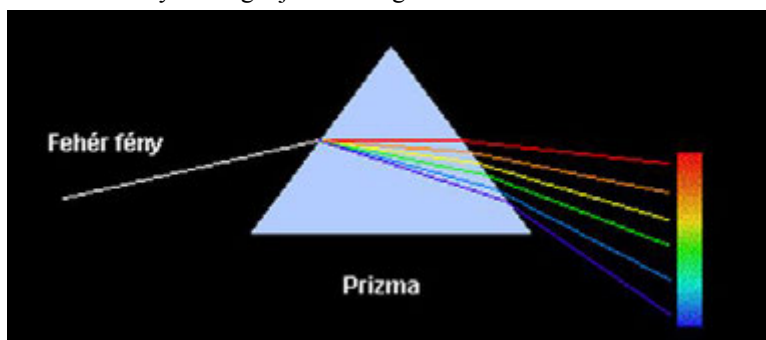
A jegyzet igyekszik választ adni az utóbbi években a video területén bekövetkezett jelentős változásokra.

A fény, érzékelése, színek

A fény

A fény olyan elektromágneses sugárzás, amely emberi szemmel érzékelhető. Többnyire ilyen, vagy ehhez hasonló megfogalmazással találkozunk lexikonokban. Mit is jelent ez? Az elektromágneses sugárzásnak egy rendkívül keskeny sávját, a 380-780 nm (nanométer, vagyis 10^{-9} m) hullámhosszak közé eső tartományát képes az emberi szem érzékelni. E tartományon kívül, még nagyon sok ismert sugárzás létezik, amely a természetben jelen van, vagy az ember által mesterségesen előállított sugárzás. Gondoljunk a kozmoszból érkező sugarakra vagy a rádióhullámokra.

Videotechnikai ismereteinkhez elegendő a látható fénnel alaposabban foglalkozni. Newton már a XVII. században rájött arra, ha a nap sugarait egy prizma bocsátja, akkor az üvegprizma másik oldalán színek végtelen sorozata - a teljes színek a vöröstől az ibolya színig – jelenik meg.



5.1 ábra A newtoni színbontás¹

Eddig a hullámhosszról beszéltünk, de tudnunk kell, hogy a hullámhossz és a frekvencia között szoros összefüggés van. Fény esetében a fény terjedési sebességének ismeretében a két adat egymásba átszámítható. A fénysebességre a fizikában a „c” jelet szokás használni, vákuumban a terjedési sebesség $c = 3 \cdot 10^8$ méter/sec.

A hullámhossz jele a: λ (lambda). A frekvencia jele az: f

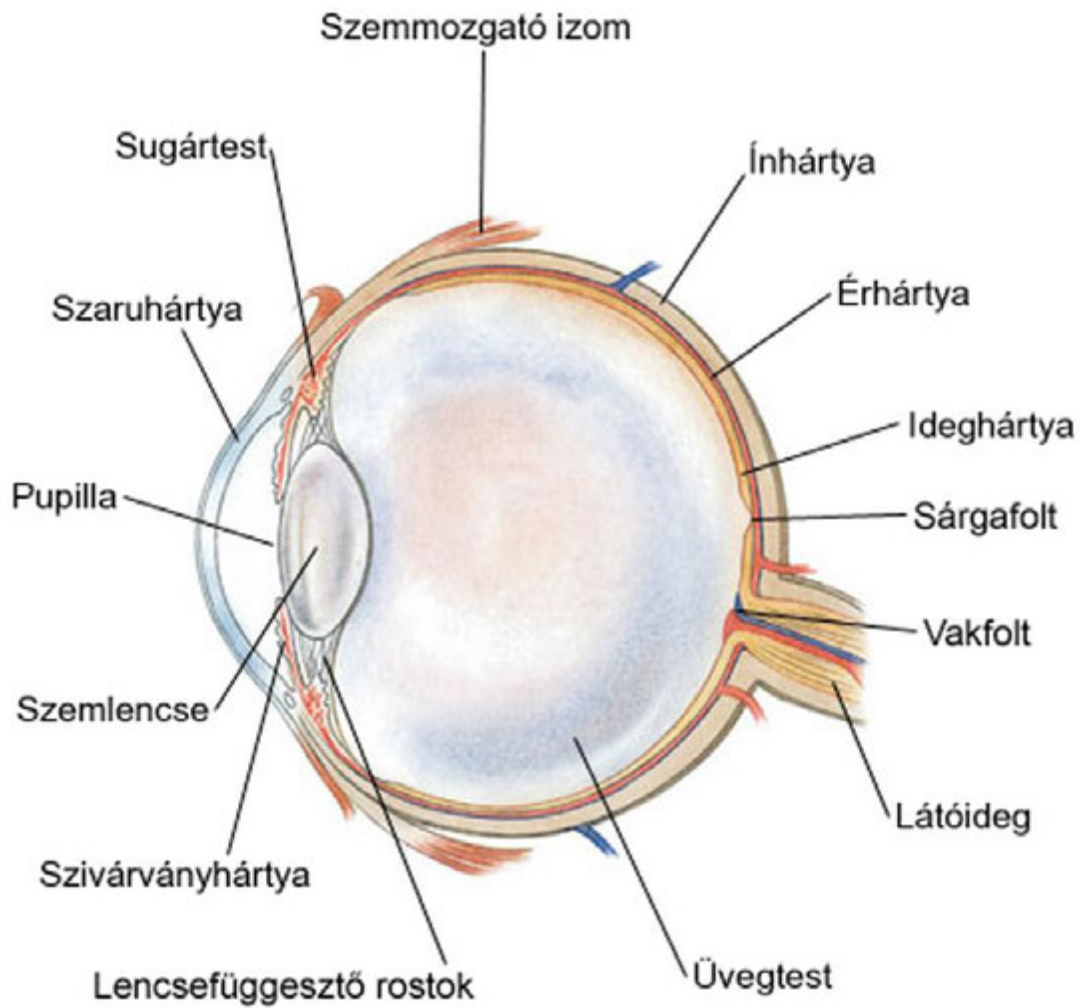
Az összefüggés: $\lambda = c/f$

A fény érzékelése

Az emberi szembe beérkező fény a szemlencsén keresztül jut a szemgolyó hátsó görbületén található idegvégződésekkel teli felületre, a recehártyára. A fényképezőgép működéséhez hasonlóan ahhoz, hogy az adott felületre érkező kép éles legyen, a szemlencsét a mozgató izomzattal tudjuk megfelelően fókuszálni. A látóidegek közvetítésével jut el az ingerület az agyba, ami értelmezi a beérkezett jeleket, kialakul a képérzet.

A recehártyán (retinán) találhatóak a fotoreceptorok. Ezeknek két fajtája van. A csapok csak elegendően nagy fényviszonyok esetén működnek, a pálcikák pedig csak gyenge fényben. Nappal tehát a csapok, éjszaka a pálcikák biztosítják a látást. Pálcikából sokkal több van, de nem képesek a színek érzékelésére ezért sötétben nem érzékelünk színeket. A színes látást a csapok biztosítják, már ha van elég fény. Az esti szürkületben megfigyelhetjük, hogyan halványodnak el a színek, tehát az érzékelést folyamatosan a pálcikák veszik át. A csapok sem egyformák, egy jelentős csoportjuk a vörös, másik csoportjuk a zöld tartományban érzékel, legkisebb százalékban van jelen a kékre érzékeny csoport. A szintévesztő emberek esetében valamelyik csoport nem működik megfelelően.

¹ <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszet tudomanyok/biologia/biologia-11-evfolyam/a-latas/a-szem-felepitese>

5.2 ábra A szem felépítése²

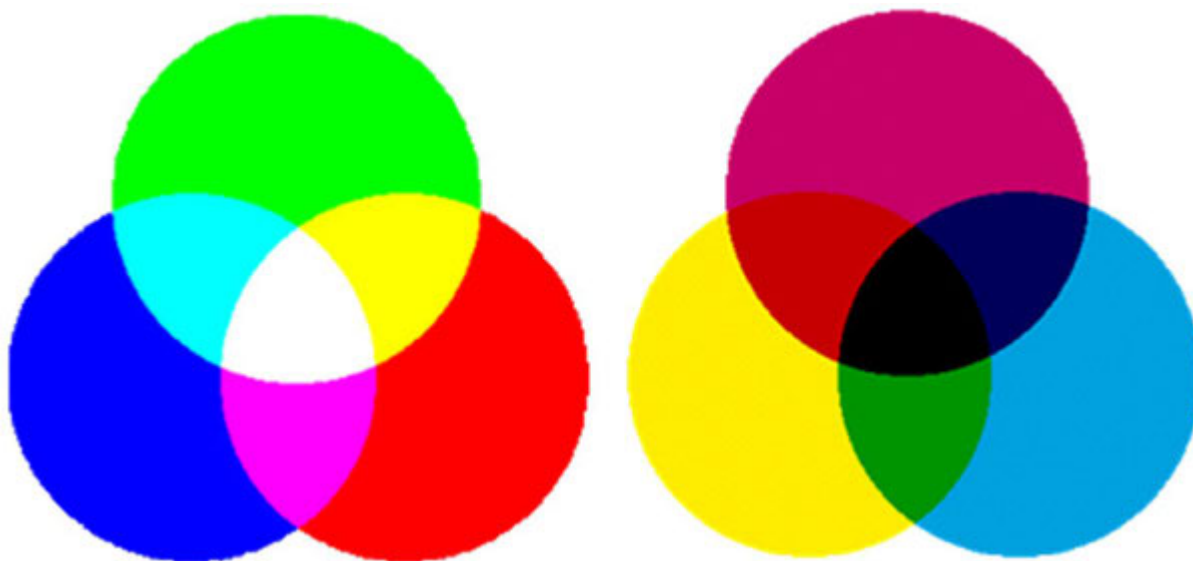
Színek

A 19. században különböző elméletek alakultak ki a színek egymásra hatásával, keveredésével kapcsolatban. A különböző technikai berendezések más- és másfajta színkeverést használnak. Fogadjuk el, hogy alkalmasan megválasztott három színnel a színskála jelentős része kikeverhető.

Videotechnikában a vörös-zöld-kék alapszínek megválasztásával úgynevezett additív (összeadó) színkeveréssel állítjuk elő a többi színt. Ez az RGB (red, green, blue) színmód.

A nyomdatechnika a szubsztraktív (kivonó) színkeverést használja ebben a CMYK (cyan, magenta, yellow, black) színösszetevők segítségével keverünk. A fekete színcsatorna nélkülözhető lenne, hiszen előbbi három kivonása feketét ad, de nem igazán jó feketét és nem gazdaságos három színből a feketét előállítani.

² <http://phet.colorado.edu/hu/simulation/color-vision>



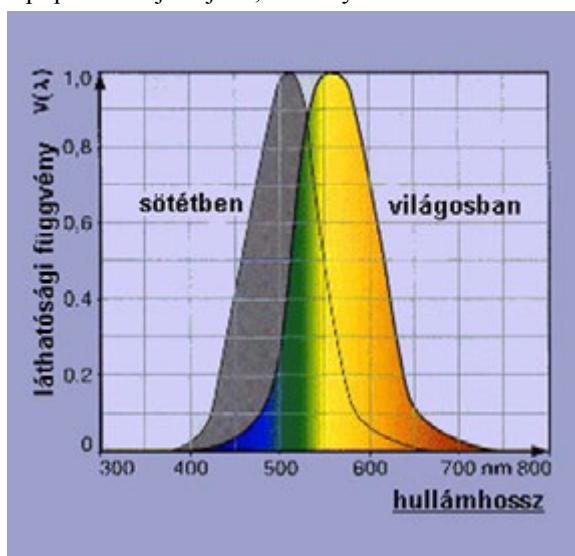
5.3 ábra Az additív és a szubsztraktív színkeverés

A színkeverés jobb megértéséhez egy nagyon látványos animáció linkjét ajánlom a Colorado University oktatási anyagai közül.³

A videojel, és más technikai képek specialitásai

A technikai képekkel alaposabban foglalkozóknak ennél jóval többet kell tudni a színekről és a látásról is.

A szemünk nem egyformán érzékeny minden színtartományban, a legérzékenyebb a tartomány közepén 550 nm körül. Ezt a görbét a három csaptípus eredője adja ki, személyenként kisebb eltérések lehetségesek.

5.4 ábra A szem érzékenységi görbéje⁴

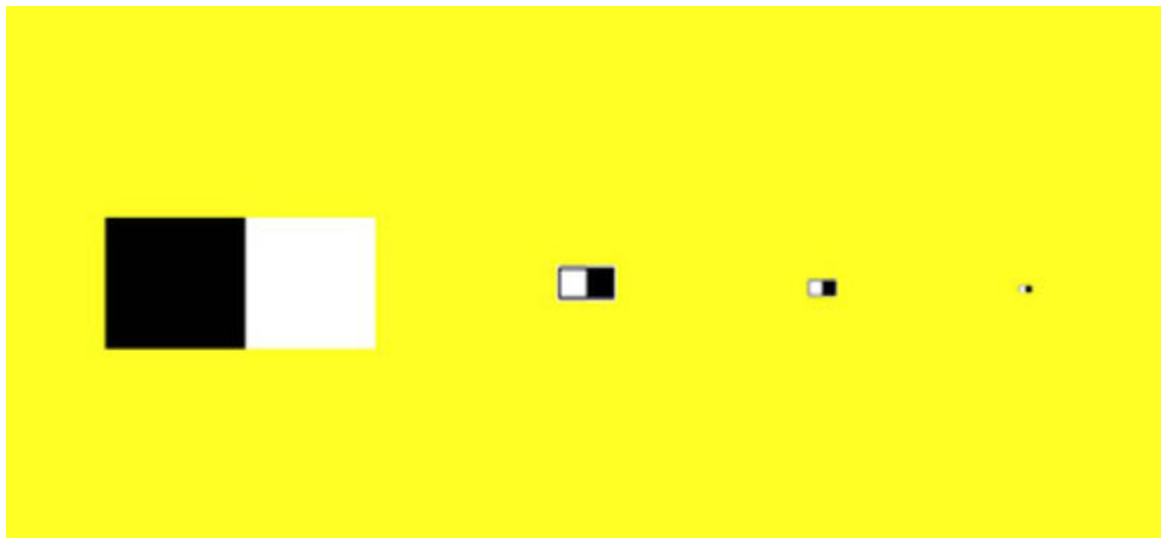
Mivel kis részekből rakjuk össze a televíziós képet (a digitális rendszereknél pixelekből, az analóg megjelenítésnél sorokból), ismernünk kell a szem felbontását, hogy tudjuk, milyen felbontású képet milyen messziről ajánlott nézni.

A szem felbontó képessége azt jelenti, hogy mekkora látószög alatt tudunk még különbséget tenni a két legkontrasztosabb képpont: a fekete és a fehér között. Ha az alábbi ábrát távolról nézzük, a nagyobb négyzetek is

³ <http://mek.oszk.hu/00500/00572/html/viltech1.htm>

⁴ <http://hu.wikipedia.org/wiki/Sz%C3%ADnh%C5%91m%C3%A9rs%C3%A9klet>

összefolynak, egy szürke foltot látunk, a fekete és a fehér négyzet helyén. A kísérletek szerint a szem felbontóképessége (amikor még különválnak a fekete és fehér négyzet) 1 és 2 szögperc között van.



5.5 ábra A felbontóképesség mérésére alkalmas kép

Egy-egy pixelnek az RGB színösszetevőkkel történő megadási módját már említettük, de más ezzel egyenértékű leírások is léteznek.

A HSB színmód azt jelenti, hogy a képpontot a Hue, Saturation, Brightness (színezet, telítettség, világosság) paraméterekkel jellemezzük. A színezet jelenti a képpont színét, vagyis milyen hullámhosszú fényt sugároz (vagy ver vissza), ez egy konkrét érték a 380-780 nm közti tartományban. A telítettség az jelenti, mennyire tiszta (hétköznapi szóhasználatnál sötét-világos) színről van szó. A teljesen telített (tiszt) színben nincs fehér szín, de a fehér hozzákeverésével tudjuk kevésbé telítetté tenni, vagyis halványítani. A világosság ismét egy pontosan (akár számmal) leírható jellemző, egy képpont világossága azt jelenti, hogy a fekete - fehér skálán hol helyezkedik el. Mennyire fehér, szürke, vagy fekete. Ezt például százalékos megadással írhatjuk le.

A Lab színmód esetén az L (lightness) jelenti a képpont világosságát. Ez a csatorna önállóan is használható, egy fekete-fehér képet eredményez. A mellette lévő a és b betű a másik két jel, amely úgynevezett „kiszínezi” a képet. Az egyik a zöld-bíbor különbséget tárolja, a másik a sárga-kék komplementer színpár differenciáját. Ily módon is egyértelműen le tudunk írni egy képpontot.

Végezetül egy, a video-televíziótechnikára kidolgozott leírási módot ismertetünk az úgynevezett komponens, vagy YUV, színkülönbségi jelekkel történő megadást. Ezt az RGB módból vezetjük le. Ez a színes televíziótechnika fejlesztése során vált szükségessé.

Az adóantennák által kisugárzott televíziós jel a kezdeti korszakban „fekete-fehér” volt. A színesre történő átállást úgy kellett megoldani, hogy az évek folyamán lecserélődő régi, fekete-fehér televíziók továbbra is használhatók legyenek akkor is, ha színes filmet sugároznak. Az Y jel itt tehát szintén egy világossági jelet jelent, ez elegendő volt a régi készülékeknek, hogy fekete-fehér képet mutassanak. Az U jel az R-Y differenciát, a V jel a B-Y differenciát jelenti.

E három összetevőből a színes készülékek korrekt képet állítottak elő. A komponens jeltovábbítás napjainkig használatos, tehát nem egy régi eltűnt színmódról beszélünk. Alkalmazása a képtömörítéseknel a legelőnyösebb paramétereket adja.

Az Y jelet a szemünk tulajdonságaihoz, a televíziótechnika paramétereire igazítva az RGB összetevőkből az alábbi súlyozással állítják elő:

$$Y = 0,3R + 0,59G + 0,11B$$

Tárgyak színe, fényforrások színhőmérséklete

A napfényben, tehát minden érzékelhető szín megtalálható, de nem azonos energiaszinten. Keveredésük adja az ún. „napfény-fehér” színt. Ez olyan energiaspektrumot jelent, mint amilyen egy 5500 Kelvin hőmérsékletű fekete sugárzó eloszlása.

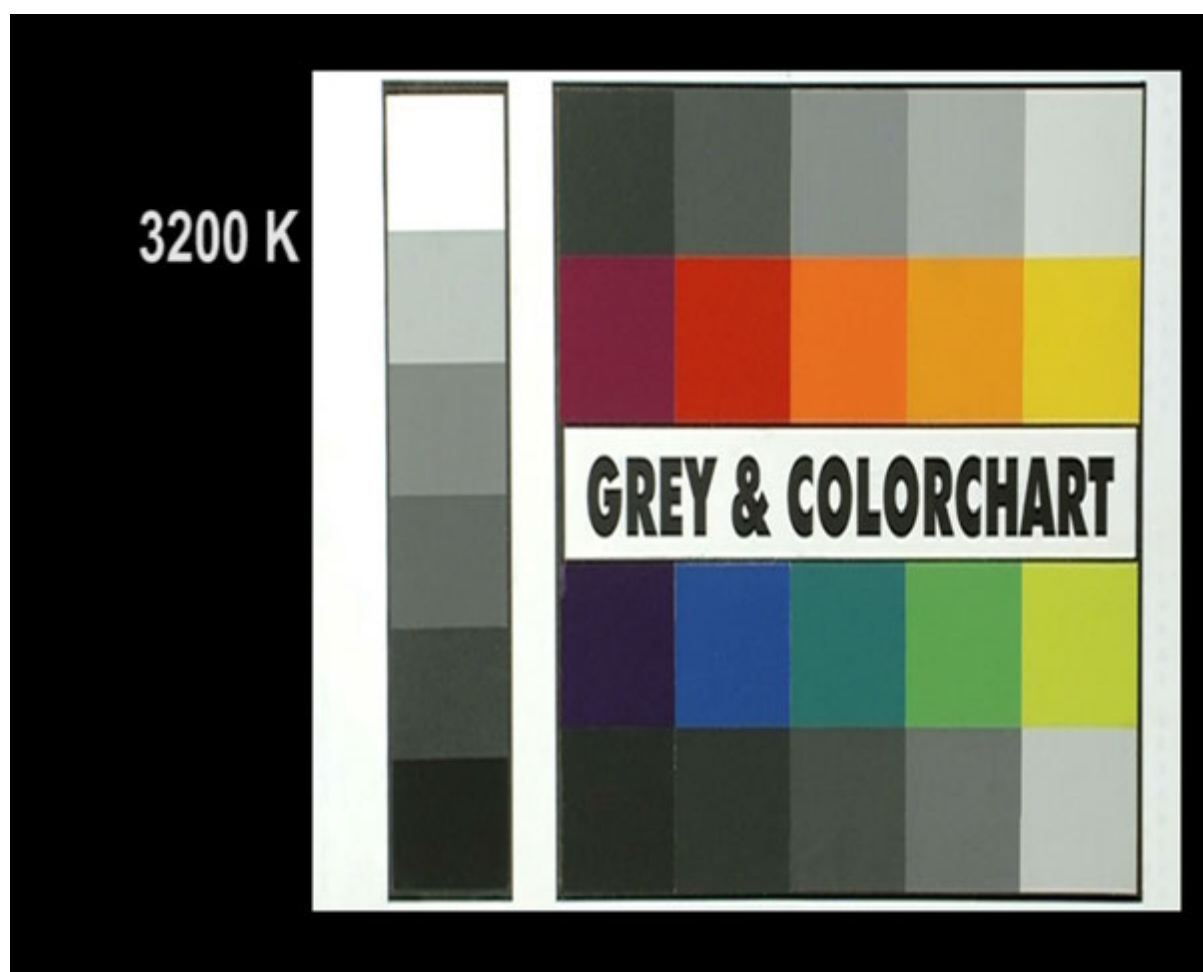
Amikor tehát egy fényforrásnak a színére úgy hivatkozunk, hogy az valahány Kelvin fokban kifejezett színhőmérsékletű, az azt jelenti, hogy olyan energiaspektrumú fényt bocsát ki, mint az ilyen hőmérsékletű feketetest.⁵

A hagyományos izzólámpa például sárgás, melegfényű, színhőmérséklete 2800 K. A fotózásban, filmkészítésben használt halogén lámpák kb. 3200K-es színhőmérsékletűek. A legfehérebb déli nap 5500 K, a reggeli és délutáni nap 4800 K-nek megfelelő eloszlású. A felhő nem más, mint egy közbeiktatott szűrő, így az enyhén felhős ég 8000, a borult ég 10000 Kelvinig is módosítja, hideg fényűvé teszi a nap sugárzását.

A tárgyakat tehát különböző fényforrásoknál mindig más és más energiaeloszlású fény világítja meg, színük ettől függ. Hiszen a tárgy felületi anyagától függően, bizonyos hullámhosszakat visszaver, másokat elnyel. A falevél minden hullámhosszat elnyel, kivéve a zöldet, azt visszaveri, ezért zöld. Viszont, zöld hullámhosszban szegény fényforrás esetén a levél nem sokat tud visszaverni. Nem lesz szép zöld a színe.

A videokameránál ezt a fényforrástól függő színbeállítást fehéregyensúly (white balance) állítással korrigálják. A kamerán beállítják, hogy adott fényforrásnál egy fehér lapot mutatva a kamerának, „ez legyen a fehér”.

Alábbi ábrán nézzünk meg egy színskálát a kamera különböző fehéregyensúly beállításaiival, 3200 Kelvines műfényvel megvilágítva. Tehát ennél a szűrőnél láthatunk korrekt színeket, a többinél eltolódnak.

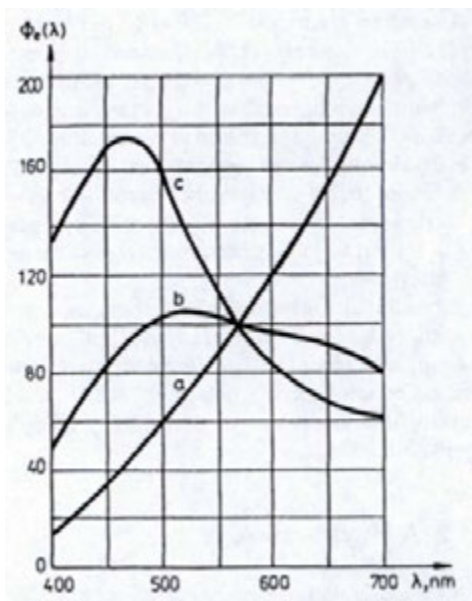


⁵Nemcsics Antal (2004): Színdinamika. Akadémiai Kiadó, Budapest

5.6 ábra Színsáv ábra különböző fehéregyensúly beállításoknál - video

A fotózással foglalkozók műfényhez (3200K) és napfényhez (5500K) alkalmas filmeket vásárolhattak korábban. A digitális fényképezőgépek idején örömmel fedezték fel az újabb (fehéregyensúly) beállítási lehetőséget.

A következő ábrán azt láthatjuk, hogy milyen a kisugárzott energiaspektruma egy hagyományos izzónak, a Napnak és a nappali égboltnak.



5.7 ábra Hagyományos gáztöltésű wolframlámpa (a), Nap (b) és a nappali égbolt (c) sugárzásának relatív spektrális teljesítmény eloszlása.⁶

A tévétechnika alapjai

A mozgókép keletkezése

Mozgás fázisainak megrajzolásával már a fényképezés előtti korszakban rájöttek, hogy ha elég gyorsan változtatjuk a képeket (gondoljunk például a füzetlap szélére rajzolt kis animációkra) akkor szemünk mozgóképet érzékel.

A fotózás előrehaladott korszakában, az 1800-as évek utolsó negyedében állóképek sorozatával rögzítették a mozgás fázisait. Megfelelően gyors exponálás esetén (minimum 10 képkocka/mp) a visszanézett képek már viszonylag folytonos mozgást ábrázolnak. Edison tüsszentő embert fényképezett így módon, Muybridge vágató ló felvételeit még 1878-ban 12 fényképezőgéppel készítette. A felvételeket megnézhetjük a világhálón.⁷

Az újabb technikai előrelépéseket Marey, Demény, Eastman találmányai adták.

Edison kinematoszkópján (1889) csak egy ember tudta megtekinteni a felvételeket.

A francia Lumiere fivérek találmánya a Kinematográf (1895) már kivetítette a felvett mozgóképi anyagot. Magyarországon az első mozgóképi felvételek 1896-ban a millenniumi ünnepségek idején készültek, ezekből három töredékrész maradt fenn. (Magyar Bálint, 2003).

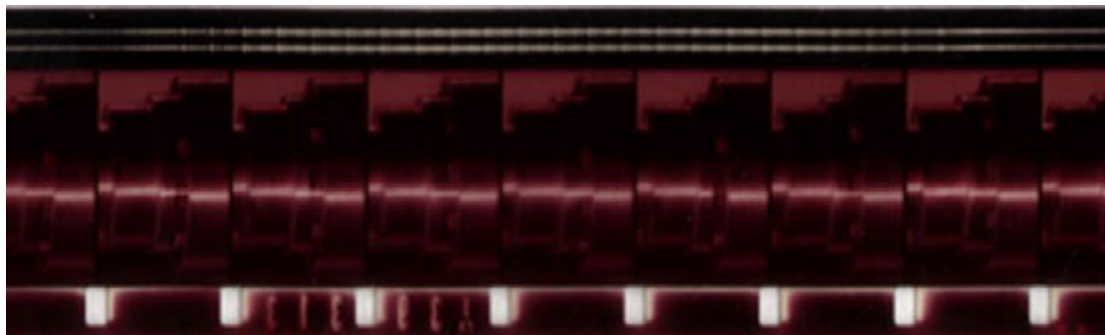
A némafilm korszakban végül 16 képkocka/mp lett a szabványos érték, de ha a kézzel hajtott felvevő és lejátszógépek korszakára gondolunk, egy ideig még szabványról sem beszélhettünk.

⁶ <http://hu.wikipedia.org/wiki/Mozg%C3%B3k%C3%A9p>

⁷ Magyarok a világ tudományos-műszaki haladásáért. Multimédia CD-ROM. OMIKK-ELTE. 1999.

Észlelték, hogy az így felvett és vetített kép még mindig villódzik, fárasztja a szemet, a mozgás nem eléggé egyenletes, ezért a hangosfilm korszak 1926-27-es kezdetekor áttértek a másodpercenként 24 képkockás felvételekre, és természetesen az ilyen sebességű vetítésre is.

A filmszalagra a hang rögzítését úgy oldották meg, hogy a hangot fénnnyé alakították. Az alábbi ábrán egy ún. 16mm-es fényhangos filmdarab látható, a hangot a perforációval ellentétes oldalon láthatjuk.



5.8 ábra 16mm-es optikai hangos film egy darabja

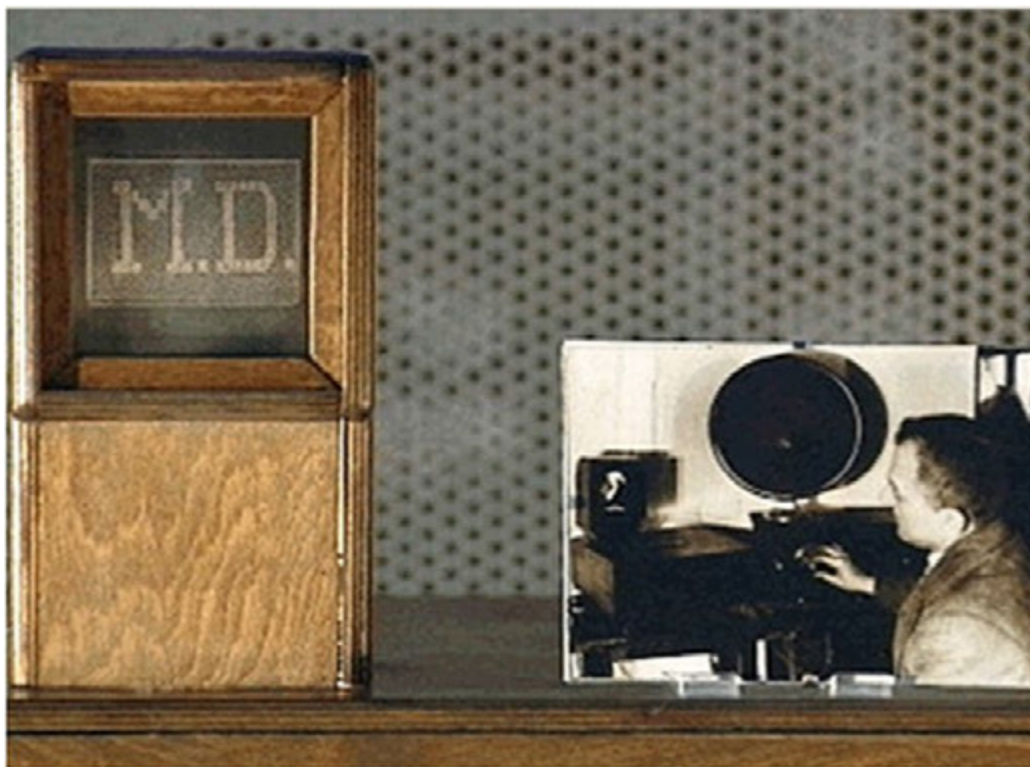
A perforációnak igen fontos szerepe van, mivel a film vetítésekor a képkocka a képkapuban megáll (24-szer másodpercenként), tehát szakaszos mozgást végez. A film továbbítása (tovább léptetése) alatt pedig a kivetítő fénysugarat (a filmkaput) kitakarjuk.

A mozgóképérzet kialakulásához a sztroboszkópikus hatáson kívül, még egy érzéki csalódásra is szükség van, nevezetesen az utóképhatásra, ami azt jelenti, hogy a kivetített képre még egy rövid ideig emlékezünk. Nem szűnik meg azonnal agyunkban a keletkezett képi hatás. Ez alatt kell az újabb képet az előző helyére továbbítani, majd kivetíteni.

Elektronikus kép, televíziós kép

Azzal a kérdéssel, hogy a képből elektronikai jelet állítsunk elő, majd azt tárolva, továbbítva ismét képet jelenítsünk meg, az 1920-as években kezdtek komolyan foglalkozni.

Magyarok is szorgoskodtak a „távolbalátó” fejlesztésén. Ilyen volt Mihály Dénes 1919-es Telehor berendezése. Ez még csak egyszerűbb állóképek, vonalak, betűk átvitelét biztosította. Kutatásait Németországban folytatta és a következő évtizedekben számos kiemelkedő eredményt ért el.

5.9 ábra Telehor berendezés és Mihály Dénes⁸

A másik ismert magyar tudós, Tihanyi Kálmán a töltéstárolós televíziós rendszert 1926-ban szabadalmaztatta. A képközzvetítések eleinte telefonvonalakon, majd rádióhullámokon folytak, a fejlesztések az USA-ban voltak a legelőrehaladottabbak.

A képtovábbítás technikai megvalósítását úgy képzeljük el, hogy a képet sorokra bontjuk. Egy-egy sor elektronikus jelét továbbítjuk, majd a vevőoldalon soronként visszaalakítjuk, mintegy kirajzoljuk a képet. Mozgóképnél ezt minden képkockára meg kell tennünk. A filmtechnika által kikísérletezett 24 képkocka (képváltási frekvencia) csak nagyságrendileg volt rendben, ugyanis az elektronikus áramkörök jóval könnyebben valósították meg a hálózati feszültség frekvenciájához köthető képváltást, így Amerikában a 60Hz miatt a 30 képkocka/mp rövidebben 30fps, Európában az 50Hz fele vagyis a 25 képkocka/mp típusú rendszer jött létre.

Vajon milyen sűrűn kell vízszintesen „szétszabdalni” a képet, vagyis a sorok számát meghatározni? Ennek kialakításánál olyan tényezők számítottak, mint például a szem maximális felbontóképessége (1-2 szögperc). Az, hogy a televízió készüléket 40-50cm átlójúra tervezték, amelyet majd otthoni körülmények között, tehát 2-3-4 méter távolságról nézhet a család. Ezekből a paraméterekből levezethető, hogy mintegy 500-600 sorra kell a képet bontanunk. Ennek megfelelő televíziós szabványok alakultak ki. Mivel többféle is, mi most konkrétan az Európa nagy részén bevezetett 625 soros rendszert említjük meg. Ennél kevesebb sor rosszabb képet, több sor feleslegesen nagy átviteli sávszélességet követelt volna meg. Ezek a paraméterek a kor technikai színvonalának, a hozzáférhető áron történő megvalósításnak, az élvezhető képnek akkor megfeleltek.

A televízió képernyőnél (a képméretnek) az oldalak arányát a filmtechnikai példát követve 4:3-nak választották meg. Érdemes itt kitérnünk röviden az ekkor már meglévő filmes-fotós képi formátumokra. A fényképezésre jellemző a fekvő 3:2=1,5 oldalarány (és fordítottja a 2:3), de az 1:1 is. A celluloidfilm esetében forgalomban voltak a némafilm korszakra jellemző 4:3=1,33 arányú filmek, a hangosfilm kezdetekor bevezetett akadémiai 1,37:1, később a „szélesvásznú” filmek különböző formái 1,85:1; 1,66:1; 1,78:1; 2:1, stb. (Vagyóczky, 2005)

Még egy technikai érdekesség érdemel említést, amivel a kép villódzását tovább szerették volna csökkenteni, a 625 sor/kép átvitel helyett az ún. interlace technikát alkalmazva (váltott soros képátvitel) egy teljes kép, két félkép (páros és páratlan sorok alkotta félképek) formájában került továbbításra és megjelenítésre. Ezért ez a televízió valójában 50Hz-es.

⁸ <http://hu.wikipedia.org/wiki/Telev%C3%ADzi%C3%B3>

Összefoglalva, az analóg televíziózás fekete-fehér megvalósulásakor, Európa nagy részén, (így Magyarországon is az 1957-es rendszeres adás bevezetésétől), 625 sor/kép, 50 félkép/mp paraméterekkel jellemezhető rendszer valósult meg (Észak-Amerikában, Japánban és még néhány országban 525 sor/60félkép volt a szabványos megoldás). Mivel a házi televíziózásban rendszert váltani nem oly egyszerű, (hiszen nem lehet azt mondani, holnaptól új rendszer lesz, mindenki vegyen egy új tévét), ezért ezek a paraméterek változatlanok maradtak a színes televízió megalkotásakor, sőt a mai digitális videotechnikának is meghatározó paraméterei lettek.

Video rendszertechnika

Videorögzítés alapjai, analóg korszak

Az első mágnesszalagra rögzítő berendezést 1956-ban mutatta be az amerikai Ampex cég. A következő évek folyamán már több műszaki megoldás kristályosodott ki a mágneses képrögzítést illetően. Több japán cég és az európai Philips kezdett komoly rendszerfejlesztésbe. (Magyarországon alkalmazták a TR rendszert is, amely az elektronikus kamerák képét filmszalagra rögzítette.)

Mivel a video esetében nagy sávzsélességű jel rögzítéséről van szó ezért, hogy ne kelljen a szalagot nagy sebességgel mozgatni, a videofejt egy forgó fejdobba ültették. Így a mágnesezhető részecskék és a fej között létrejövő sebességkülönbség lehetővé teszi a videojel megfelelő felírását. Ezt a forgó fejdobos, helikális rendszer az amatőr és professzionális rendszereknél is alkalmazták, sőt a digitális videorögzítők esetében is megmaradt.

A képmagnetofonok eleinte orsós rendszerűek voltak, később az egyszerűbb kezelhetőség a kazettás rendszerek elterjedését hozta. Ez a fejlődés nagyon hasonló a hangtechnikában megfigyelhetőhöz.

A teljesség igénye nélkül említsünk meg néhány elterjedt rendszert. Gyártóstúdiókban, televíziós műsorgyártásban a Sony 1971-ben bemutatott $\frac{3}{4}$ collos U-matic rendszere több mint két évtizedig egyeduralkodó volt. Ezt a még mindig analóg, és napjainkig is használt újabb Sony fejlesztés a Beta SP rendszer váltotta fel már keskenyebb, félcollos szalagjaival. 1986-os bemutatása után a 90-es évek elejétől terjedt el a professzionális stúdiókban. Jelentősége napjainkra erősen lecsökkent.

Amatőr, házi felhasználás területén az 1976-ban bemutatott VHS (Video Home System) lett egyeduralkodó a nyolcvanas évekre (ez a JVC fejlesztése). Félcollos kazettáit több mint negyedszázadig használták örömmel a filmeket kedvelők. Még ma sem ritka, hogy több száz kazetta található egy-egy háztartásban. Komoly európai filmtárak kazetták ezreit (sőt a korábbi celluloid filmek ezreit) tárolják és teszik hozzáférhetővé az érdeklődő közönségnek ilyen hordozón.

Mindig abban gondolkodjunk, hogy a modern technika megjelenésével a régi megoldás még nem tűnik el, sőt egy idő után, aki birtokában van a régiék ismeretének, kezelésének, azt a tudást a piac is nagyra értékeli.

A hang- és filmszalagok már bizonyították, hogy 30 év múlva is lejátszható a felvétel. Az optikai korongok olvashatóságáról 10 év után meglehetősen bizonytalan a vélemény. Vajon fogadna-e bárki abban, hogy 10 év múlva még mindig lesz-e optikai olvasó a számítógépekben? Ha tehát nyugodtak vagyunk, mondván értékes archív szalagos felvételeinket DVD-re írtuk, akkor most nyomban vizsgáljuk felül elgondolásunkat!

Az analóg amatőr technikában a 80-as évek közepére a Video8 jelentett alternatívát. Ez a rendszer (szintén Sony) Magyarországon csak kamkorderek (kamera és rögzítő egybeépítése) formájában jelent meg, Nyugat-Európában és Amerikában asztali magnóként is használták.

Később mindkét rendszer (VHS és V8) továbbfejlesztett verziója az SVHS és a Hi8 jelentette az amatőr analóg rendszerek csúcát, hiszen a kilencvenes évek közepétől a digitális kamerák korszaka következett. Ez nem volt túl gyors folyamat, hiszen ekkor még a közönség számára elérhetetlen árú volt a digitális kamera. A törekvés az elérhetőbb ár és a könnyebb kezelhetőség felé terelte a fejlesztő és gyártó cégek figyelmét.

Nem történt változás az amatőr műsorfelvétel, videótárolás területén, ott megmaradt még továbbra is a VHS. A digitális asztali magnó csak a stúdiótechnikában jelent meg.

Mivel a DVD írás is később vált elérhetővé, kijelenthetjük, hogy csak 2000-2002 után kezdődött Magyarországon a digitális kamerák és a DVD korszaka. Az országszerte meglévő szalagos archívumok miatt, nem tekinthetünk el a különböző szalagos rendszerek megismerésétől.

Képjellemzők, színszabványok

Ha csak érintőlegesen is, de tárgyalnunk kell ezeket a fogalmakat. A korábbiakból megtudhattuk, hogy az analóg megoldásoknál 625 televíziós sor alkot egy képet (Európa). Beszéltünk még amatőr és professzionális rendszerekről. Mi köztük a különbség, ha a 625 sor (függőleges felbontás) az általánosan igaz. Mitől jobb mégis a stúdiótechnika?

Ne feledjük, a képnek függőleges és vízszintes iránya is van. A vízszintes felbontást illetően, igen nagy különbségek vannak az előbb felsorolt videorendszereknél. Ezeket főként a szalagsebesség, de a pontos mechanika és a vezérlőrendszerek is befolyásolják. Az amatőr VHS mintegy 240 képpontot tud sorirányban felismerhetően visszaadni, a V8 közelíti a háromszázat, a Hi8, SVHS pedig már eléri a 350 képpontot.

A stúdiótechnikai rendszerek nagyobb szalagsebességükkel ennél is jobb felbontást képesek biztosítani. A képernyőn látott kép részletgazdagabb lesz, jobb képernyőn, stúdió monitoron jelentős különbség látható. De ez csak egy paraméter, mások, mint például a szalagok minősége, a készülékek megbízható üzemideje, tárolási biztonsága, strapabírása indokolják azt a különbséget, ami egy 30 ezer forintos és egy 3 millió forintos készülék között van.

Számos elképzelés, próbálkozás volt a színes televíziós kép létrehozására (elsősorban az USA-ban), de gyenge minőségük, vagy (a fekete-fehér adással) inkompatibilitásuk miatt, csak rövid életű megoldások voltak. 1953-ban dönt el végleg, hogy az ún. NTSC színszabvány a kompatibilitásnak és a minőségi elvárásoknak is megfelel. A világon elsőként az USA-ban vezették be, de elterjedése lassú volt, (Japánban csak 1960-ban jelent meg). Új színszabványt fejlesztettek ki Franciaországban (SECAM 1957), majd Németországban (PAL 1962). Az iparilag fejlett államok is csak a hatvanas évek második felében, mások a hetvenes nyolcvanas években vezették be a három világszabvány egyikét (Dél-Korea pl. csak 1980-ban).

Európában a franciák és a szovjetek valamint a befolyásuk alatt álló Kelet-Európa használta a SECAM rendszert, mások a PAL-t vezették be. Ennek politikai okai is voltak. A politikai rendszerváltás után csak a PAL rendszer maradt meg Európában.

Röviden: különböző műszaki megoldásokkal oldották meg, hogy a fekete-fehér jelre ráültesse a színcsatornákat, amelyeket aztán csak az azonos rendszerű készülékek tudtak dekódolni. Ezek a megoldások olyan különbséget jelentenek, hogy az Amerikában vagy Japánban gyártott, helyi rendszerű műsoros videokazettát az európai készülékek nem tudják lejátszani. Ha van lejátszónk, esetleg a televízió nem tudja megjeleníteni a képet. Léteznek ún. multisystemes berendezések és vannak cégek, amelyek a jelek átírásával foglalkoznak. Az átkódolás azonban mindig minőségromlással jár. Az említett problémák nem csak az analóg videozás korszakában, de a digitális kazettáknál is megvannak.

Magyarországon a színes televíziós adások elég korán, már 1970-ben elindultak.⁹

Digitális video rendszerek

A digitális rendszerek nem a személyi számítógépes korszak eljövételével jelentek meg, hanem jóval előtte. A számítógép csak az ezredforduló után vált alkalmassá minőségi video jelfeldolgozásra.

Még egy tévhitre hadd hívjuk fel a figyelmet, digitális jeleket nem csak számítógépen és DVD-n, vagy más lemezen lehet tárolni, hanem szalagon is. E fejezetben a nem számítógép alapú digitális video jeleket és rendszereket tárgyaljuk, csak röviden említve egy-két fontos jellemzőjüket.

A Sony cég 1993-ban egy Digital Betacam elnevezésű rendszert mutatott be. Valódi DCT (diszkrét koszinusz transzformáció) kompresszált videojelet a PAL szabványnak megfelelő digitális felbontásban (720*576) rögzített, 90Mbit/s adatsebességgel. Képzeljük el, milyen keveset tudott volna ehhez képest egy akkori félprofi számítógép! A videojel YUV/4:2:2 mintavételezésű, a melléte rögzített 4 hangcsatorna 48k/20bit/s PCM jel.

⁹ <http://en.wikipedia.org/wiki/XDCAM>

A Betacam SX az előző rendszer olcsóbb változata, 1996-ban mutatták be. 4:2:2 mintavételezéssel, és mintegy tízszeres MPEG tömörítéssel 18Mbit/s adatsebességű jelet rögzít.

Az MPEG IMX 2001-ben még mindig az eddig megismert kazettaformátumra dolgozott, H.262/MPEG2 kódolással, 30, 40 vagy 50 Mbit/s adatsebességgel.

Az XDCAM 2003-as megjelenése jelentette az első optikai lemezre rögzítő kamerát. Ez volt az első kék lézerrel dolgozó lemez (PFD néven; 23GB kapacitású).¹⁰

Aztán az XDCAM SD, mellé a nagyobb felbontású és különböző kódolású rendszerek XDCAM HD, XDCAM EX, XDCAM HD422 megjelenése a következő években azt mutatta, hogy a professzionális rögzítéstechnika egész más utakon jár, mint a kommersz.

Még mindig a szalagoknál kell, hogy maradjunk. A HDCAM 1997-es bemutatása jelentette az első HD kamera megjelenését. Ez 1440*1080 téglalap alakú pixelekkal valósította meg a full HD (1920*1080) felbontást. A HDCAM SR 2003-ban már a full HD-t négyzetes pixelekkal valósította meg, egy igen nagy sűrűséggel írható szalagra 440Mbit/s írási sebességgel. (Az utóbbi rendszerek inkább a filmgyártásban és nem a televíziós gyártásban kaptak szerepet).

Az alacsonyabb szintű digitális videotechnika piaci versenye két nagy cég elterjedt rendszereit hozta létre. Itt a DV kifejezés (Digital Video) rendszert is és csatlakozót is jelent egyúttal.

A DV szabványú jel paramétereiben és annak DV kazettára történő rögzítésében 1995-ben több nagyobb gyártó is megegyezett. A specifikáció egy ún. Blue Bookban jelentették meg. Egy ún. intraframe-es rendszerben DCT eljárással tömörítik a PAL jelet; 704*576 felbontású 4:3-as kép. Ugyanez a felbontás 16:9-es arányú képernyőn is (widescreen), de ekkor téglalap alakú pixelekkal. Az amatőr felhasználók részére készített kamerák gyakorlatilag ezt a jelet rögzítették az ún. mini DV kazettára. A tömörített jel adatsebessége 25Mbit/s. Itt még HD felbontás nincsen!

A Panasonic 1995-ben DVC PRO néven 4:1:1 mintavételezésű félprofi rendszert, a Sony 1996-ban DVCAM néven 4:2:0 mintavételezésű, szintén félprofi rendszert szabadalmaztatott. Televíziós videogyártásban mindkettő igen elterjedt mind a mai napig.



5.10 ábra A DVCAM, a DVC PRO és a mini DV kazetta¹¹

A sok név, rövidítés és paraméter helyett a hétköznapi felhasználó részére úgy jellemeznénk a videotechnika mai (a leírás pillanatát jellemző) állását, hogy a normál (SD, Standard Digital), tehát nem HD felbontású, de digitális kép egyaránt élvezhető a katódsugárcsőves, a plazma és az LCD megjelenítőkön is. A képernyő arányok 4:3 és 16:9 egyaránt lehetnek. A kép zajtalan, kiváló minőségű akár 100-120 cm képátló méretig. Egy átlagos szobában nem is szükséges ennél nagyobb televízió.

¹⁰ <http://en.wikipedia.org/wiki/DV>

¹¹ <http://hu.wikipedia.org/wiki/HDTV>

Ha élvezni szeretnénk a nagyfelbontású HD (high definition) kép előnyeit, az ún. full HD felbontású képmegjelenítőt kell beszerezni. HD minőségű adások esetén (ma még messze nem minden műsor készül HD-ben és gondoljunk arra, hogy a műsoridő jelentős részét teszik ki a korábban készített felvételek) a nagy felbontás valóban többlet élményt ad és ekkor gondolkozhatunk az említettől nagyobb képernyőben. Ezek már csak 16:9 képarányban léteznek, tehát nagyobb látószöget biztosítanak.

A kép digitalizálása, mintavételezés, analóg és digitális jelek (A/D átalakítás)

Az állókép digitalizálásának tárgyalása után a mozgóképi sajátosságokra, képkockán belüli és képkockák közötti egyszerűsítési lehetőségekre térünk ki.

Állókép digitalizálása

Amikor fotót készítünk egy digitális géppel, vagy egy kinyomtatott képet szkennelünk, akkor a valóság, az analóg kép digitalizálását végezzük el. Előtte persze be kell állítani a gépeken a megfelelő paramétereket. Elsősorban a felbontást (ez tulajdonképpen a mintavétel sűrűségét, mozgóképnél a mintavételi frekvenciát is jelenti) másodsorban azt, hogy egy pixel (picture element) adatait, jellemzőit (attribútumait), milyen mélységig (kvantálás, bitmélység), hány biten fogjuk tárolni.

E jegyzet elkészítésének megszabott technikai előírásai nem teszik lehetővé, az igazi jó felbontású illusztrációt, de ehhez igazodva egy szemléletes példán mutatjuk be a felbontás és a bitmélység fogalmát.

Ugyanazt a képet láthatjuk az alábbi példákon, először különböző felbontásokban: 80*60; 160*120; 320*240; 768*576 és azonos 8 bites színmélységgel.

80x60

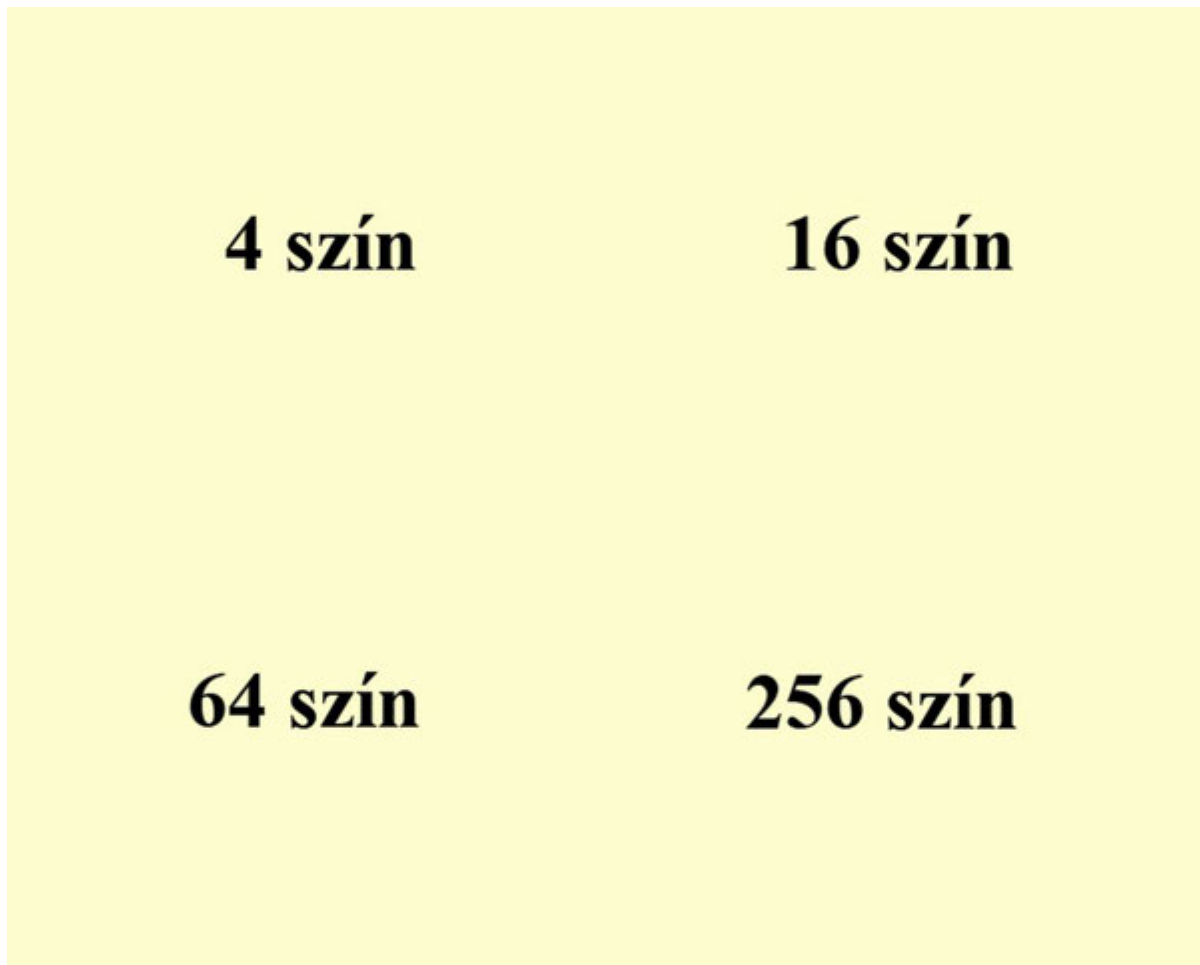
160x120

320x240

768x576

5.11 ábra Különböző felbontások - interaktív

Az 5.12-es ábrán a 320*240-es felbontást választva változatlanak a színmélység 4, 8, 12, 16 bites változatait mutatjuk be.



5.12 ábra Különböző színmélységek - interaktív

Az ábrák tanulmányozásával kiderül, akár a felbontást, akár a bitmélységet csökkentjük a minőségromlás szembetűnő.

Sok esetben lehet szükségünk egy nyomtatott kép digitális változatára, ekkor a képet be kell szkennelnünk. A szkennelés minőségének beállításakor a következőket gondoljuk át:

Első lépés az eredeti kép (szkennelendő) szemrevételezéssel történő vizsgálata:

- fizikai állapota, retusálandó-e, nagysága stb.,
- színes vagy szürkeárnyaltos-e a kép,
- mérete, ezzel összefüggésben a felbontás megállapítása,
- hordozó tulajdonságai (átlátszó, fényes, matt stb.),
- milyen célra készül a digitális kép? (Kivetített, számítógépes felhasználás, nyomtatás, stb.).

Lehetőség szerint az eredetiről, annak minőségével legalább azonos, esetleg azt meghaladó paraméterekben kell gondolkodni, hiszen minőséget rontani később is lehet, javítani már kevésbé. Nyilvánvalóan nem tudunk igazolványképből plakát méretű képet szkennelni, még ha 4800dpi felbontást adnak meg a szkennereinkre, akkor sem. Ami nincs az eredeti képen, azt nem tudjuk megmutatni, vagy csak ügyes manipulációval lehet némileg korrigálni, javítani.

A dpi (dot per inch) érték azt jelenti, hogy hány képpontból fog állni a digitális kép 1 inches szakasza. 1 inch = 25,4 mm. Publikációkban, nyomtatott és internetes cikkekben ritkán kérnek 300 dpi-nél jobb felbontású képet, vegyük ezt etalonnak, hacsak nem a reklám szakmában dolgozunk. Ez bőven elegendő egy jó minőségű, nagyméretű (27 collos) monitoron történő megjelenítéshez vagy a kép nyomtatáshoz is.

Egy egyszerű számítási példa:

Van egy 10*15cm-es (fekvő) képeslap méretű fotónk, melyet be kell szkennelnünk. 300dpi felbontást választva, mekkora lesz a kép mérete?

A 10 cm körülbelül 4 coll, a 15 cm pedig 6 coll (inch). Tehát függőlegesen $4 \cdot 300 = 1200$ képponton, vízszintesen $6 \cdot 300 = 1800$ képponton tárolódik a kép. $1200 \cdot 1800 = 2\,160\,000$ képpontunk van, ami kerekítve kb. 2 millió pixel.

Egy normál, jó minőségű színeskép esetén a színcsatornánkénti 8 bit (1Byte), vagyis összesen 24 bites (3 Byte) színmélység esetén: $2 \cdot 3 = 6$ MB (megabyte)-os képet kapunk. Ennél jobb képeket készítenek a mai fényképezőgépek. De ha megelégszünk az 1Byte-n történő szintárolással, akkor 256 féle színből állhat a kép és mérete csak 2MB lesz. Ez még mindig egy tömörítetlen méret, interneten sokszor találkozunk ennél kisebb, pár száz kB-os élvezhető minőségű képpel is.

Mozgóképek digitalizálása

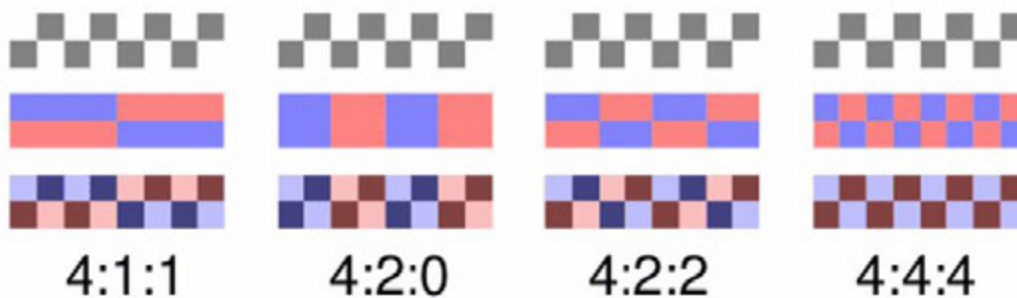
Megfontolásainkat kicsit messzebből indítjuk. A mozgóképek, mint tudjuk nem más, mint állóképek sorozata. Kezelhetjük tehát egyrészt így, másrészt gondoljunk bele, hogy egy ilyen képet 1/25 mp-ig látunk csak, nincs időnk bámészkodni, részleteit megvizsgálni. Itt a folyamaton, a történés érthetőségén van a hangsúly, az „időtengely” a film lényeges eleme. Nem kell tehát a nézőnek feltétlenül olyan részletgazdag képet látnia, mint egy állókép esetén.

A videorendszerek tárgyalásakor olvashattuk, hogy PAL rendszer esetén a normál DV felbontás $768 \cdot 576$ (négyzetes pixelek esetén). Ennyi pixelünk van tehát, összesen 405 504, vagyis kb. 400k képpont. Ennek megfelelően az első digitális kamerák 0,4 Mpixelesek voltak. Ennyi éppen elég a mozgóképhez. Több is lehet, mert ebben az esetben a tömörítés után létrejövő kép jobb minőségű. Most meg kell magyaráznunk miért lett 576-os érték a digitális kép függőleges felbontása! Itt még mindig az analóg video „utórenge” kísért. A 625 sorból ugyanis csak 576 sor hordoz képtartalmat, a többi csak a rendszer működéséhez szükséges jeleket tartalmazza (félképváltás). Ebből lett a kiinduló sorbontás a digitális videotechnikában.

Forduljunk most ismét (mint a hang digitalizáláskor), az elméleti háttérhez. A mintavételezés értékét Shannon tétele értelmében a jelben előforduló legmagasabb frekvenciakomponensnek legalább a kétszeresére kell választani. Videojel esetén ez kb. az 5,5MHz kétszeresét jelenti. Bizonyos megfontolások miatt 13,5MHz lett a mintavételi frekvencia. Az átalakítást (A/D átalakítást) a CCIR601-es nemzetközi szabványban foglaltak szerint kell végrehajtani. A $720 \cdot 576$ -os felbontású kép (1:1,066 pixelméret) színcsatornánként 8 bites színmélységgel és 25 kép/mp esetén majdnem 240Mbit/s adatsebességet eredményez. Ebben az esetben egy órányi videoanyag több mint 100GB méretű lenne.

A további elméleti megfontolásokat lerövidítve, fogadjuk el, hogy a színinformáció csökkenését szemünk kevésbé érzékeli, mintha minden csatornába egyaránt beavatkoznánk. Ezért használjuk itt is az YUV rendszert. Az Y jelet kevésbé rontva, a színelkülönbségi csatornákat jobban, többféle mintavételezési frekvencia alakult ki az egyes komponensekre. Ezeket egyszerűen egész számok arányával jellemezzük. 4:4:4 esetén nincs jelrontás, minden komponens 13,5MHz-el van mintavételezve. A még mindig broadcast (stúdió) 4:2:2 minőség esetén a színelkülönbségi jeleket ennek a felével mintavételezzük. A 4:2:0 és 4:1:1 típusú, szintén elterjedt rendszerek esetén a színjelekből a negyed frekvenciával, de különböző soroosztással veszünk mintát.

Ez utóbbi kettő esetén a jelfolyam kb. 125Mbit/s lesz, ez még mindig túl jó, tovább egyszerűsíthető. A fogyasztópiacra szánt mini DV kazettára 1:5-ös tömörítés után (DCT-vel) kerül rögzítésre a 25Mbit/s-os jel. Ha azt gondoljuk, hogy ez már igen gyenge lehet ennyi beavatkozás után, gondoljunk bele a DVD 4-6 Mbit/s jelfolyamába, és rögtön más szemmel nézünk a leggyengébb digitális kazettára is. Az alábbi ábrán láthatóak különbségek, minden pixelnek tároljuk a világosságértékét, de csak a jelzett pixelekből veszünk színmintákat.



5.13 ábra A 4:4:4, a 4:2:2, a 4:1:1 és a 4:2:0 típusú mintavételezési mód

A kamera elvi működése

Az 50-60-70-es évek kameraiban az optikai lencse mögött egy képfelvevő cső helyezkedett el. A mai fényképezőgépekből jól ismert CCD eszköz a 70-es évek találmánya. 1985 után már valamennyi kamerába ez került beépítésre, de ezzel együtt is analóg rendszerű kamerák készültek. Miért kellett évtizedeket várni a digitális kamerákra és fényképezőgépekre? Már említettük, hogy a videokamera elemei akárcsak 0,4 Mpixeles érzékelő, ami a fényképhez azért kevés. Ráadásul a technológia sokáig igen drága volt. A képmegjelenítők (televíziók, monitorok, projektorok) sokáig analóg elven működtek, tehát az egész technikai környezetnek gyökeresen meg kellett változni, egy magasabb igénynek kellett kialakulni. A képérzékelők (CCD és CMOS) ma is egyre jobb minőségben kerülnek ki a fejlesztőktől, tulajdonságaikat a képpontok számán kívül az érzékenységük, fizikai méretük, különbözőképp elrendezett színérzékelőik is meghatározzák.

Az optikai rendszer mögötti képérzékelőn tehát a beeső fényviszonyoknak megfelelően egy töltéselrendeződés alakul ki, melyet a videojel paramétereinek megfelelően másodpercenként 25-ször kiolvasunk. Az időtartományban létrejövő jelsorozat még „nyers”, ahhoz hogy azt televízión meg tudjuk jeleníteni, a kamerában lévő integrált áramkörök egy szabványos „értelmezhető” jelformát alakítanak ki, tehát például kompozit video jelet, S-video jelet, komponens jelet, DV jelet, stb. Előfordulhat az is, hogy bár kameránk digitális, de mi a régi hagyományos analóg jelet vezetjük ki a televízióra. (Ilyenkor nem a lehető legjobb minőségben nézzük vissza a felvett anyagot).

A digitális kamerák a jelet különböző hordozókra rögzítik. Először a szalag jelent meg, mint hordozó. Igaz, jelentősége látszólag csökkent, de még a professzionális stúdiókban is használják. Valamivel később, a merevlemezekre és az optikai korongokra rögzítő kamerák jelentek meg, amatőr és broadcast minőségben egyaránt gyártottak ilyeneket. Végül a nagykapacitású flash memóriák megjelenésével egyre több kamera rögzít valamilyen tároló „kártyára”. A kártya sem örök életű, sőt ha elfogadjuk hogy a világ általában mindenben az olcsóbb, de legalább is praktikusabb megoldások irányába fejlődik – ez a technikai eszközök gyorsabb elavulásával is összefügg – akkor biztosan elmondhatjuk, hogy a mai memóriakártya 10 év múlva talán már nem használható semmire. Hiszen a kártyára újra és újra anyagot rögzítünk, az elhasználódik, és valószínűleg tárolási kapacitása is túl kicsi lesz akkori igényeinkhez képest.

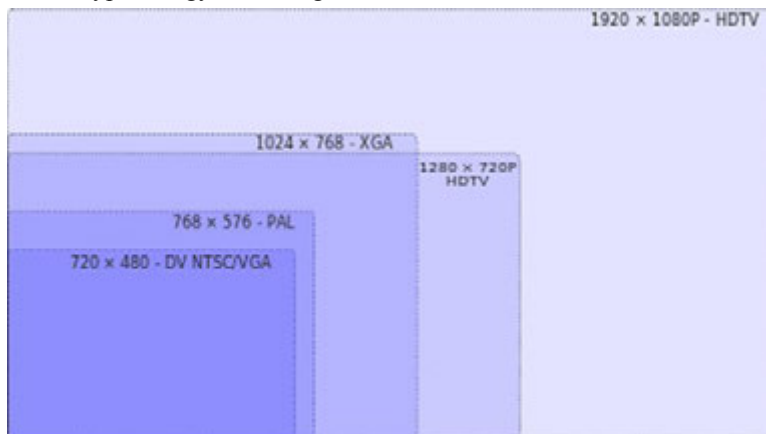
A piacon számtalan kamera található, értékük ötvenezer és ötmillió forint (vagy még több) között változik. Mégis miben különböznek? Sok-sok mindenben, ha a két szélső értéket nézzük! A kamera minőségét minden olyan részegység befolyásolja, amin a jel áthalad. Tehát sorrendben az optikai rendszer, a képérzékelő, a képfeldolgozó áramkörök, a rögzítéstechnika (rögzítési formátum), a kijelző, a ki és bemeneti csatlakozási lehetőségek, a kezelhetőség, a kompatibilitási jellemzők, de még a súlya is mindegyiknek más és más. Nyilván nem véletlen az ármegállapítás, hiszen jó minőséget csak drágábban lehet előállítani. A legfontosabb szempont, hogy beszerzés esetén az igényeket kell pontosan felmérni, mire akarjuk használni, önállóan vagy rendszerbe állítva, hobbi, vagy munkaeszközként.

HD technika

Már az analóg rendszerek idején folytak a kísérletek jobb felbontású, többsoros rendszerek kialakítására. Kisebb elterjedtséget ért el a hetvenes években Japánban, majd az USA-ban bemutatott 1125 sorból álló 5:3 képarányú rendszer. A fogyasztók azonban világszerte nem érdeklődtek túlzottan az igényesebb, de drágább televíziók iránt.

A HD (high definition – nagy felbontású) technika megjelenését a technológiai fejlesztések a 90-es évek végére tették lehetővé, végül a konkurens cégek közti egyeztetések révén 1999-ben született meg a HD szabványok rendszere.

Az alábbi ábráról leolvashatók az SD felbontás, a 720 soros (HD ready) és a full HD felbontású kép arányai, pixelkiosztása. HD-ben már csak 16:9 képernyőarány létezik ezt az 1,777-es arányt pontosan fedi az 1920*1080 pixelkiosztás, hiszen az aránypárok egymásnak egész számú többszörösei.



5.14 ábra A televíziós képfelbontások viszonya¹²

Először nem az ún. full HD rendszerek jöttek létre, mivel egy ideig úgy tűnt elegendő lesz a televíziók számára a 720 soros változat, ami 1280*720 felbontást jelent. A technológiai fejlődéssel azután az 1920*1080-as ún. full HD került előtérbe, még az otthoni felhasználás céljaira is. Ezeknek a felbontásoknak még további alváltozatai jelennek meg. A másodpercenkénti képkockák száma 24, 25 és 30 progresszív (p jelölés) letapogatás esetén jön létre, míg az 50 és 60-as érték a váltottsoros (interlaced) képbontás esetén.

Az 1920*1080 méret 2,1MB-os képet eredményez. A majdani UHDTV (ultra) négy HD képernyőnyi területen 3840*2160 felbontású képet ad.

Említsük meg a mozikban használatos vetítéstechnikában a celluloidot leváltó 2k és 4 k rendszereket. Az ún. Digital Cinema 2k a már említett 24 képkockás sebesség mellett 2048*1080, vagyis 2,2 MB-nyi képméretet ad, a 4k pedig 4096*2160-os felbontású, természetesen progresszív üzemmódban.¹³

Video tömörítése

Ez a fejezet lehetne nagyon hosszú is, hiszen a videojel tömörítésének ma is, de már a kilencvenes évek közepén is nagyon sok módja volt. A múltat nem érdemes nagyon bolygatni, a jelen természetesen fontos, a jövőről meg nem tudjuk, hogy mit tartogat. Inkább csak az elveket fektetjük le, hogy megértsük a tömörítésfajták lényegét. Ezek mindegyike látásunk gyengeségeit használja ki, azt, hogy a gyorsan változó képkockák közti apró változásokat nem vesszük észre, és gyenge a színérzékelésünk. Nem célunk minél több formátum tárgyalása ez számtalan helyen megtalálható az interneten és a szakirodalomban. A mérőföldkövek, az elvek megismerése elegendő ahhoz, hogy akit érdekel az a részletesebb leírásokban eligazodjon.

A videotömörítés kezdetei, elvei

Az 1990-es évek elején a hardvertechnológia olyan fejlettségi szinten állt, hogy a processzor órajele, háttértára, memóriája, korlátozott mértékű mozgóképtárolást és megjelenítést tett csak lehetővé. Például 1992-ben még csak egy 160*120-as felbontású videojelet lehetett PC-n biztonságosan (akadásmintesen) lejátszani. Ez csak a képernyő negyed részén adott elfogadható képet. Ugyanekkor a VHS kazetta kb. 576*240-es képminőséget szolgáltatott. Ekkor tehát az analóg amatőr video, jobb minőségű volt, mint a digitális számítógép képe. A videojel adatfolyama a számítógép technikai korlátai miatt, csak kis bitsebességű lehetett.

¹² http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_cinema, http://en.wikipedia.org/wiki/4K_resolution

¹³ <http://en.wikipedia.org/wiki/QuickTime>

Mozgóképek tömörítésére két alapvető mód illetve azok kombinációja lehetséges. Először csak egy képkockán belül tömörítünk valamilyen eljárással, ezt az angol nyelv szóhasználatával intraframe-es, képkockán belüli tömörítésnek nevezzük. Ezután, figyelembe vehetjük, hogy két egymás után következő képkocka sok esetben nem is nagyon különbözik egymástól. Előfordulhat, hogy akár 90%-ban azonosak, ezt felesleges lenne újra letárolni. Ezt a lehetőséget képkockák közötti - szaknyelven interframe-es - tömörítésnek nevezzük. Ezek módja, algoritmusai, arányai, az adatok kisebb-nagyobb mértékű elhanyagolása számtalan eljárást (kodeket) alakított ki az elmúlt két évtizedben.

A tömörítési módokat más csoportosításban két osztályba sorolhatjuk: veszteségmentes és veszteséges kategóriába. Értelmeszerűen a veszteségmentes tömörítés esetén nem veszítünk el információt, a visszaalakítás (dekódolás) után az eredetivel megegyező minőséget kapunk, a fájl méret azonban ebben az esetben kevésbé csökken.

Veszteséges tömörítés esetén vagy a pixelek számában, vagy azok jellemzőinek tárolásában, vagy az egymást követő képkockák változásának tekintetében veszítünk adatokat, ilyen módon akár jelentősebb fájl méret megtakarítás is elérhető, de csak a minőség rovására. Az első tömörítési módok ilyenek voltak, hiszen még csak az volt a cél, hogy a számítógép le tudja játszani a mozgóképet.

Néhány veszteséges tömörítés

Az első tömörítési mód a Microsoft által kifejlesztett AVI rövidítésű formátum. Azt jelentette, hogy a kiolvasás gyorsítására a gép az audiót és a videót egy fájlba csomagolta (audio video interleave, 1992). Napjainkig nagyon sokféle tömörítés AVI jellegű, tehát ez ma már egy gyűjtőfogalom, mert az AVI tömörítések ma sokféle, változó minőségű csoportot alkotnak. Eleinte a már említett gyengített felbontásokban használták 160*120, 320*240 képponttal. Ezek a képek a kontúrok mentén képződő lépcsőhatás miatt teljes képernyőn nem élvezhetők. A 640*480 már kisebb képernyőn is megfelelő lehet, majd a 800*600, 1024*768 felbontás a nagyobb képernyőn, esetleg videoprojektoron kivetítve is, az 1-2 méteres átlójú képig élvezhetők.

A minőséget azonban nem csak a felbontás (mintavételezés), hanem a képjellemzők (színek, világosságjel) tárolása (színmélység, bitmélység) is meghatározzák. Jellemezhetjük a tárolt képet egyetlen adattal, az adatsebességgel, vagyis hogy egy másodpercnyi anyag hány biten tárolódik. Mégsem véletlen, hogy sokféle algoritmust találtak ki, hiszen vannak hatékonyabbak, és kevésbé jók. Mászt kell alkalmazni egy statikusabb, mászt egy gyorsan változó képhez. A videoszerkesztő programok export menüjében számtalan lehetőség van, sok próba és tapasztalat kell a paraméterek finombeállítására, hogy optimálisan állítsuk be az értékeket.

Az Apple cég dolgozta ki a Quick Time tömörítést. Számos verziója született, a korai kislebontású, 15fps (frame per secundum) sebességű képeket teljes képernyős és 25fps sebességű szabvány váltotta, mely már windows platformon is megtekinthető, ez a verzió (QT6, 2002) már MPEG-4 tömörítésen alapult. A 7. verzió 2005-től H.264/MPEG-4 kodekkel HD anyagok tömörítésére is alkalmas. Ez gyakori tömörítési formátum digitális fényképezőgépeknél is (mov).¹⁴

Az FLV formátum 2003-ban jelent meg, világszerte a legelterjedtebb, az ún. streaming média csoportba tartozik. Tehát itt a film letöltésének megkezdésével rögtön el is indul a lejátszás. Amióta az Adobe cég integrálta a Macromédiát az Adobe szoftverek is támogatják ezt a formátumot. Többféle kodekkel is készülhet, a 2008-as megjelenésű „on VP6” igen jó képminőséget ad, szerény tárhelyigény mellett.¹⁵

Az MPEG csoport

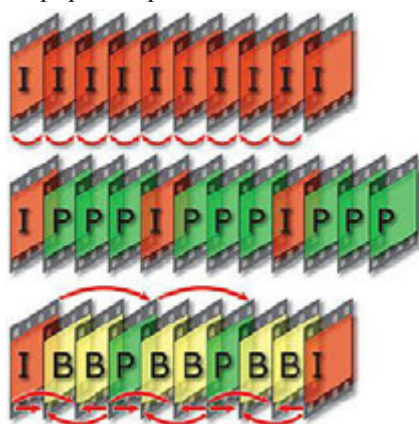
A Moving Picture Expert Group néven létrejött bizottság kidolgozott egy szabványsorozatot a mozgóképek tömörítésére. Ezek a tömörítések a képkockán belüli tömörítés mellett igen erősen támaszkodnak a képkockák közötti tömörítési lehetőségekre.

A rendszer a képkockán belül blokkokra osztja az állókép területét, és ezen belül DCT algoritmust alkalmaz hasonlóan a JPEG eljárashoz. Az egymás utáni képkockákat 3 különböző módon képezi. Az I típusú képek nagy pontosságúak, csak önmagukban tömörítettek, méretük viszonylag nagy. A P típusú képek esetén az eljárás a megelőző I és P típusú képekhez viszonyított változást tartalmazza csak. A legkisebb méretű (tárhelyigényű) képek

¹⁴ <http://en.wikipedia.org/wiki/Flv>, <http://itszotar.hu/>

¹⁵ <http://en.wikipedia.org/wiki/DVB-T>

a B típusúak, ezek képtartalmát az előző és utána következő képek alapján jósolja meg (számítja ki) a gép. Három különböző módon megválasztott képtípus csoportokat láthatunk az alábbi ábrán.



5.15 ábra Az I, P és B típusú képek különböző ismétlődései

Az 1992-es MPEG-1 alkalmazkodva a számítógépek teljesítményéhez egy negyed képernyőnyi méretben, 352*288 felbontású (PAL rendszerben), 1,5Mbit/s adatsebességű jelfolyam. Nagyobb képernyőn nem élvezhető, pixeles, ferde vonalak mentén lépcsőhatás alakul ki.

Az MPEG-2 1994-ben már egész képernyőn élvezetes képet adó tömörítéstípus, 704*576-os felbontással, az adatsebesség 4-15Mbit/s. Ez a formátum lett a video DVD-k szabványos tömörítése. (Az MPEG-3 nem született meg.)

Az MPEG-4 1998-2000 között több változatban jelent meg, eredeti célja a kis adatátviteli sebességű rendszerek, internetes, mobiltelefonos, multimédiás alkalmazások támogatása lett volna. Végül integrálta az 1-es és 2-es verziókat is és a kis adatsebességtől a nagyig mindent támogat, a HD felbontást is, ez lett az ún. 10. réteg a H.264 kodekben. MPEG-4-es nagy hatékonyságú tömörítést használnak a DVB-T földi digitális műsorszórás kódolásánál Magyarországon, de a Blu-ray Disc tömörítésénél is.

Veszteségmentes, kvázi veszteségmentes tömörítések

Állóképtömörítési módok is használhatók a mozgókép tömörítésére, ilyenkor nem vesszük figyelembe, hogy néha csak kevés változás van két egymást követő képkocka között. Az ilyen esetben, amikor az állókép tömörítési mód veszteségmentes, a mozgókép is az lesz. Egy köztes kategóriát is be lehetne vezetni, ha az adatok elhanyagolása oly mértékű, hogy átlagos megjelenítőn, átlagos néző számára nem vehető észre a kép lebutítása ezt egy kvázi veszteségmentes tömörítésnek nevezhetnénk. Gondoljunk arra az 5.5.2 fejezetben kiszámolt értékre, hogy egy órányi SD (nem HD!) video, több mint 100 GB méretű. Ezért bátran állíthatjuk, hogy tömörítetlen videót a gyakorlatban szinte nem is használnak.

A GIF tömörítés veszteségmentes, de nem a fotorealistikus képek tömörítésére, hanem vonalas ábrák, kevés színt tartalmazó rajzok, animációk esetén ajánlott. Ezeknél ténylegesen jó hatékonyságú, veszteségmentes tömörítés érhető el (akár 20-80% helymegtakarítás).

A DV AVI file a DV szabványnak megfelelő felbontására tömöríti a képet. Igen nagy méretű fájlokat kapunk, viszont előnye az elmondott kompatibilitás és jó minőség. Ez egy nagyon jó univerzális formátum (csak képkockán belüli tömörítés), amelyet az ismert videoszerkesztő programok mindegyike felismer.

MJPEG (Motion JPEG) az állóképek tömörítésére kidolgozott JPEG alkalmazása a mozgókép minden képkockájára. Ha a JPEG minőségét jó szinten tartjuk, szinte észrevehetetlen a tömörítés. Mivel nincs képkockák közötti tömörítés, itt is elmondhatjuk, hogy a videoszerkesztő programok elterjedt formátuma, viszont ebben az esetben nem igaz a különböző gyártók közti kompatibilitás.

Minden tömörítésről elmondható, hogy hardveres és szoftveres úton is meg lehet valósítani. Hardveres esetben egy komolyabb digitalizáló kártyát kell beszerezni, ekkor valós időben jön létre a tömörítés, szoftveres eljárás esetén a beállított értékek és gépünk gyorsasága szabja meg a „renderelési” időt. Ez a formátumtól, felbontástól, adatsebességtől függően egy órányi anyag esetén pár perctől kezdve több órát is igénybe vehet.

HD video tömörítése

Napjaink (2004-es megjelenése óta) legelterjedtebb formátuma a H.264/MPEG4-part 10 AVC (advanced video coding), egyre nagyobb teret hódít. Bár voltak korábbi szabványok a HD jel tömörítésére (274M – 1080i; 275M – 1080p; 296M – 720p) a 2010-es évekre a BD lemezekben, Apple Quick Time tömörítésben, IPTV, DVB-T, DVB-C alkalmazásokban, kamerákban, mérhetetlen mennyiségben a youtube-on, egyelőre versenytárs nélküli, annak ellenére, hogy 2011-ben a VP8/WebM, 2012-ben pedig a H.265 HEVC bejelentésre került. A versenyt minden bizonnyal a mobil szegmens is jelentősen befolyásolja, ezért a jövőről nem tudunk semmi biztosat mondani.

A H.264/MPEG4 AVC kódolásban egyaránt alkalmazhatjuk a már említett 4:4:4, 4:2:2, 4:1:1, 4:2:0 típusú mintavételezéseket az YUV színtérben. A makroblokk képzés (16*16, 8*8, 4*4) majd DCT algoritmus alkalmazása után az I, B, P framek létrehozása következik. Ez tehát egy igen jó hatékonyságú veszteséges tömörítés, amely egyaránt használ intraframe és interframe megoldásokat.

A természettudományos eredmények video publikációjánál elsősorban vizsgáljuk meg, hogy szükség van-e nagy felbontású anyag készítésére. Nem a HD kamerával történő forgatással van probléma, nem is az utómunkával (bár ebben az esetben egy jó erős számítógépre van szükségünk), hanem a nehézségekkel, amik ezek után jönnek.

A felhasználók nem biztos, hogy rendelkeznek HD anyag lejátszására alkalmas berendezéssel, szoftverrel, megjelenítővel. Bármelyik hiánya esetén elesnek a HD biztosította többlet élménytől. Ezért, ha a jelenség nem feltétlenül igényli a nagy felbontást, jobb ha eltekintünk a HD anyag készítésétől. Szélesebb körben tudjuk így publikálni anyagunkat.

Igen ajánlott a HD alkalmazása, ha munkánkat fontosabb bemutatásra szánjuk, televíziós csatornának, nemzetközi bemutatásra, terjesztésre, az utókornak történő archiválásra. Külön kérdés az ilyen anyagok hosszabb idejű tárolása.

Az alábbi félperces videofilm a népszerű tömörített videoformátumok összehasonlítására ad lehetőséget. Egy full HD felbontásban leforgatott anyagot először wmv, majd MPEG-2 (m2v) formátumba tömörítettünk azonos paramétereket választva (6Mbps). Így egy SD anyagot kaptunk, ezek a formátumok kerültek a képernyő felső térélfére. Ezután a full HD felbontást meghagyva, de szintén 6 Mbps adatsebességű anyagokat készítettünk az elterjedt flv és a H264 kodekek alkalmazásával. Ezek az osztott képernyő alsó felébe kerültek. A négy anyagot ezután egy, az előző formátumok által kialakított minőséget nem befolyásoló igen nagy (32-40 Mbps) adatsebességű tömörítéssel foglaltuk egy HD felbontású projektbe. Jó felbontású és nagy képernyőn észrevehetünk különbségeket a közeli finom részletekben, a totálképekben, a sötét képernyőrészletekben és a színek telítettségében is.



5.16 ábra Azonos, full HD kiindulási anyagból gyártott WMV, MPEG-2, FLV és H.264 tömörítésű anyagok összehasonlítása - video

Említsük meg, hogy az MPEG csoport legújabb tömörítő szabványa a H.265 jelzésű 2012-ben került bejelentésre, e szabvány célja, hogy a HD anyagok tömörítése még hatékonyabb legyen. HEVC rövidítése a High Efficiency Video Coding nevet takarja. Ennek elterjedése még a jövő kérdése, de ezt minden bizonnyal segíteni fogja, hogy majdnem a felére csökkenti a szükséges adatsebességet. A televíziós csatornákból így több fér el egy adott sávszélességen belül és várható, hogy a mobil platformok hamarosan alkalmazni fogják.

Digitális műsorszórás

A digitális műsorszórásnak több technikai lehetősége van. DVB-T jelenti a földi digitális műsorszórást (Digital Video Broadcast Terrestrial), a DVB-C a kábeles, a DVB-S a műholdas változatot. Európában először egy 1997-es egyezmény szabályozta, az audio és a videojelek mpeg jelfolyammá történő tömörítésének leírását, a földi műsorszórás egyéb technikai feltételeinek meghatározását, a bevezetés határidejét. Napjainkban a teljes digitális átállás a vártnál lassabban történik. Pedig az üzleti érdekeken túl az átállást a korszerű digitális televíziók elterjedése indokolja, ezeken ugyanis a hagyományos analóg módban sugárzott kép gyengesége nagyon észrevehető. Aki túlságosan hamar vásárolt nagyfelbontású televíziót, egyrészt még nem tudott digitális műsorokat nézni, így kimondottan bosszantó volt évekig a gyenge adásmínőség, másrészt azt tapasztalhatta, hogy a 2006-ban bejelentett MPEG2 kódolást az Antenna Hungária 2008 őszén MPEG4-re változtatta. Többszöri halasztás után a jelenlegi ütemezés szerint, Európában a legutolsók között, Magyarországon 2014-ben történik meg az analóg adók végleges lekapcsolása.¹⁶

Digitális műsorszórás esetén azonos sávszélességen az analóghoz képest több csatorna fér el, így nagyobb a műsorválaszték. A kép zavarmentesebb, kevesebb a zaj, a torzulás és a jelkiesés. Nagyfelbontású csatornák teszik igazán élvezetessé a televíziózást, ezek száma folyamatosan nő és előfizetési árak csökken.

3D képalkotás

Szerencsésnek mondhatjuk magunkat, egy újabb mozgóképi forradalomnak lehetünk tanúi, résztvevői, hiszen a kétdimenziós kép helyébe lépő 3D kép szinte a helyszíni jelenlét élményét biztosítja.

Ne felejtjük el, mi történt pár éve a 16:9-es formátumra való átálláskor! Már csak 16:9-es formátumú tévét lehetett kapni, ugyanakkor a műsorgyártók a mai napig készítenek 4:3-as képarányú felvételeket. Az eszközfejlesztő (kamera, tévé) cégek ezúttal is több éves előnyben vannak a műsorgyártókhoz képest. Másik példa lehetne a HD átállás. Sokan már ilyen televízióval rendelkeznek otthonaikban, azonban nem tudnak előfizetni – vagy csak indokolatlanul drágán – a HD adásokra. Ez a visszás helyzet áll fenn immár harmadszor a 3D kapcsán is az utóbbi évtizedben. A fogyasztóval megfizettetik a drágább, korszerű technológiát, ezt azonban nem tudja élvezni, kihasználni a megfelelő műsorok hiányában. Várhatóan 2013 végére a televízió készülékek fele már 3D képalkotásra alkalmasan kerül forgalomba. De vajon mit tudunk majd nézni rajtuk?

A 3 dimenziós – tehát térhatású – kép reprodukálása kétdimenziós felületen, régi vágya a feltalálókknak, az 1850 utáni években történtek kísérletek először – ha a jóval régebbi építészeti-festészeti produktumokat (pl. F.A. Maubertsch) nem számítjuk ide – az ún. anaglif képalkotó eljárásra, mely ugyan színinformáció vesztes árán, de biztosítani tudja színszűrők segítségével, hogy a képnek térhatása legyen (leggyakrabban vörös-cián szemüveg használatával). Ez jelenleg a térinformatikában, a térképészetben is használatos.

Napjaink televíziói passzív vagy aktív polár szemüveg segítségével biztosítják, hogy a két szembe eltérő képek érkezenek. Olyan eltérő képek, amelyet a valóságban is látunk, tehát a két szemünkbe érkező fénysugarak ugyanarról a tárgyról eltérő képet adnak, ezáltal tudjuk megítélni a tárgy távolságát. A televízióból érkező képek érzékelésével a mélységérzet is kialakul az agyban.

Jelenlegi ismereteink szerint a passzív polárszűrős megoldás a favorizált. Ezzel a megoldással például FPR (Film-type Petterned Retarder) technikával hozhatunk létre térhatású képet. Ilyenkor a bal szemünkbe jutó képet a páratlan sorok, a jobb szemünkbe jutó képet a páros sorok továbbítják. A képek egyidejűleg kerülnek vetítésre, de a

¹⁶ http://en.wikipedia.org/wiki/3D_television

polárszemüveg és a tévépanel felületére felvitt réteg együttesen biztosítja, hogy mindegyik szembe csak az odatartozó információ jusson.

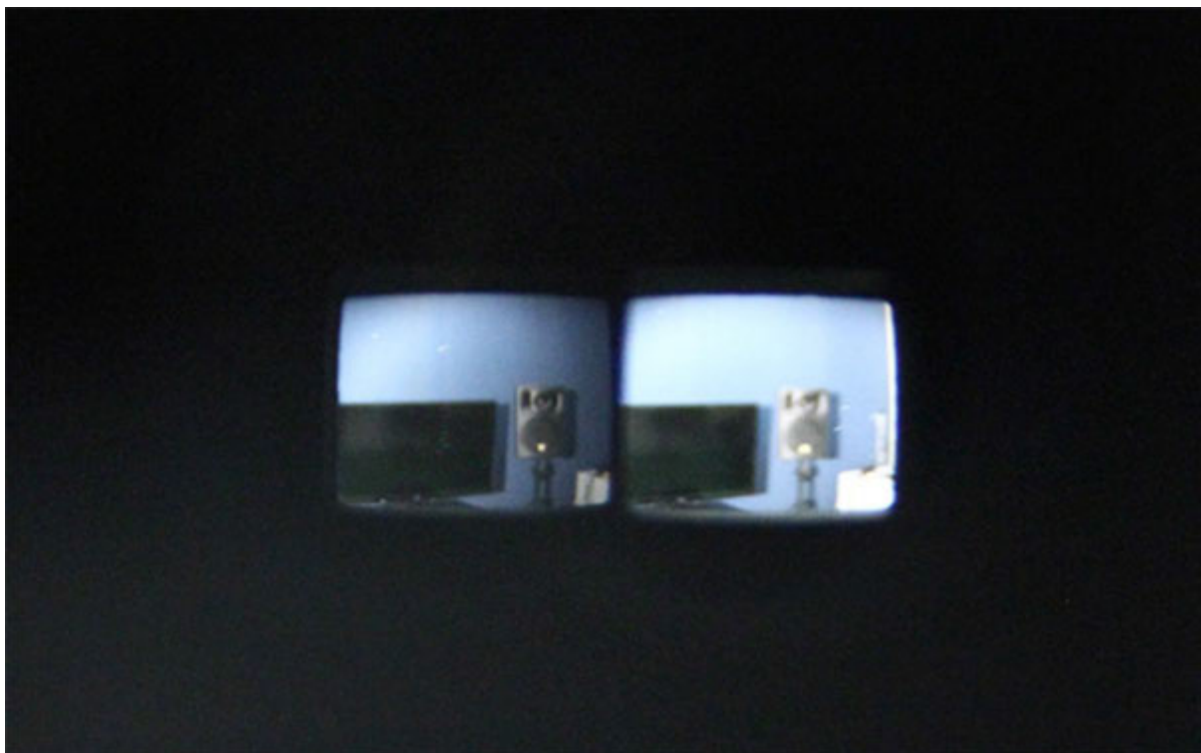
A korábban előnyösnek tartott aktív szemüvegek a televíziók legalább 100 vagy 120 Hz-es képfrekvenciájának révén tudják felváltva megjeleníteni a jobb és bal szembe érkező képet. Az ilyenkor fellépő kellemetlen vibrálás miatt a szemünk jobban fárad, „átszivárgás” van a két kép között, mely csökkenti a térhatást, és a kép kontrasztja is csökken. Mindezek a hatások nem jelentkeznek a passzív szemüvegnél.

Kísérletek folynak a szemüveg nélküli ún. autosztereo rendszerrel, ennél az a probléma, hogy csak nagyon szűk zóna és látószög esetén alakul ki a 3D képérzet.



5.17 ábra HD kamera a 3D-t létrehozó ikeroptikai előtéttel

A fenti kamera egy előtétlencse és a beépített elektronika révén ún. side by side módon egyidejűleg rögzíti „egymás mellé” a tárgy két különböző szögből látott képét, amit aztán a televízió teljes méretűre nagyít. Alábbi képen illusztráljuk, hogyan látja a külvilágot az ikerlencse.



5.18 ábra A külvilág az ikerlencsén keresztül.

Összegezve, nem tudhatjuk, hogy mi lesz az üdvözítő megoldás pár év múlva, ma ráadásul még csak elvétve kapunk 3D műsorokat, tehát a megvásárolt televízió többszolgáltatását ki sem tudjuk használni.¹⁷

Ellenőrző kérdések

5.1

Milyen platformra készülhet a kép?

5.2

A látható fény tartománya milyen hullámhosszak közé esik?

Hogyan számítható ki a frekvencia a hullámhosszból?

Mi a különbség a nappali és az éjszakai látás között?

Milyen alapvető színkeverési módokat ismer?

Milyen színkeverést használnak a képmegjelenítők?

Milyen színkeverést használ a nyomdatechnika?

Mit jelent a szem felbontóképessége?

Jellemezze az RGB színmódot!

Jellemezze az HSB színmódot!

Jellemezze a Lab színmódot!

Jellemezze az YUV színmódot!

¹⁷Nicholas Negroponte (2002): Digitális létezés. Typotex, Budapest. 28o.

Mit jelent a fényforrások színhőmérséklete?

Mit jelent a fehéregyensúly beállítás?

Mit a napfény és műfény fehér?

5.3

Mi a mozgóképvetítés elve?

Hány képkockát vetítettek a néma és a hangosfilm korszakban?

Hány képkockát tartalmaz másodpercenként az európai videoszabvány?

Hány képkockát tartalmaz másodpercenként az amerikai videoszabvány?

Kik azok a magyar tudósok, akik a televíziós kép létrehozásában világhíressé váltak?

A hagyományos tévéképernyőnek mekkora az oldalaránya?

5.4

Melyik volt az első kazettás videorendszer?

A VHS mely korszakban volt a legnépszerűbb formátum?

Soroljon fel néhány analóg video formátumot!

Mikortól számíthatjuk a digitális video korszakot?

Mit jelent a vízszintes felbontás?

Milyen elterjedt színszabványok születtek?

Hogyan jött létre a színes televíziózás?

Milyen professzionális digitális video formátumok születtek?

Mi jellemzi az ezredfordulón kialakult DV rendszereket?

Hasonlítsa össze a Mini DV kazettán és a DVD-n tárolt video minőségét!

Milyen jobb digitális video rendszerek léteznek a DV-nél?

5.5

Milyen paramétereket kell beállítanunk egy állókép digitalizálásánál?

Mit jelent a dpi?

Mit jelent a mintavételezés a videojelnél?

Mekkora a felbontás a normál DV rendszernél?

Miért kell tömöríteni a videojelet?

Milyen mintavételezési módokat alkottak meg a videojelnél?

Mit jelent a DCT?

5.6

Milyen képfeldolgozó eszközök lehetnek egy digitális kamerában?

Milyen tárolóeszközök lehetnek egy digitális kamerában?

Melyek a főbb, minőség meghatározó részei egy kamerának?

5.7

Mit jelent a HD felbontás?

Miért vált szükségessé a HD megjelenése?

Hány fajtája van a HD felbontásnak?

Milyen képernyőarányokkal jött létre a HD video?

Mit jelent a HD ready?

Mit jelent a full HD?

Mi a jövője a HD rendszereknek?

5.8

Mikor kezdődött a videojel megjelenése a számítógépes rendszereknél?

Mit jelent az intraframes tömörítés?

Mit jelent az interframes tömörítés?

Mit jelent a veszteséges tömörítés?

Milyen veszteséges tömörítési fajták terjedtek el?

Mit az avi jelentése?

Milyen MPEG tömörítések léteznek?

Mi alapul az MPEG típusú tömörítés?

Jellemezze az MPEG-2 típusú tömörítést!

Jellemezze az MPEG-4 típusú tömörítést!

Mikor használunk veszteségmentes tömörítést?

Jellemezzon egy veszteségmentes tömörítést!

Milyen adatsebességek jellemzik az egyes MPEG formátumokat?

Mit tudunk a H.264 kódolásról?

5.9

Mik a digitális műsorsugárzás előnyei?

5.10

Hogyan hozhatunk létre 3 dimenziós képet?

Milyen televíziós megoldások jöttek létre a 3D kép megjelenítésére?

6. fejezet - A VIDEOTECHNIKA ESZKÖZEI

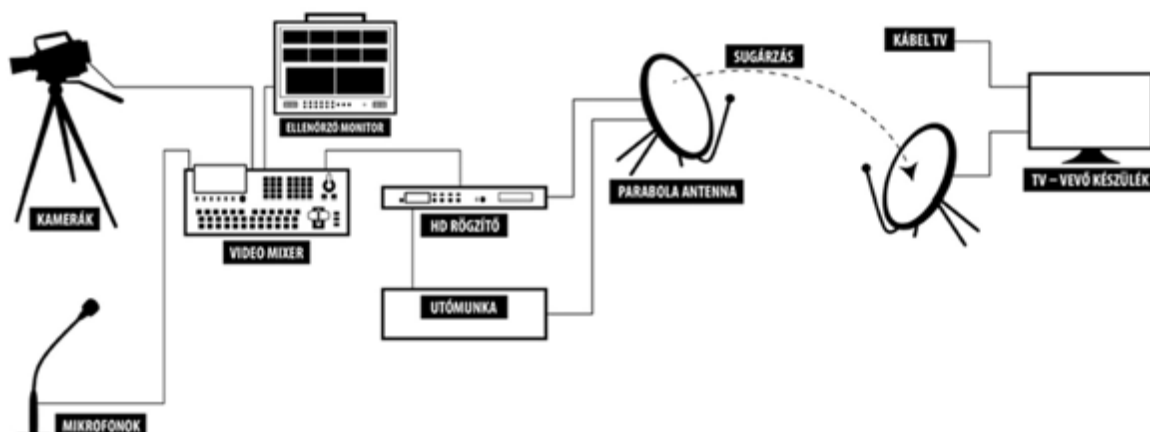
Szabó Sóni László

Egy videostúdió utómunka helyiségében, vagy a műteremben körülnézve nagyon sok műszaki berendezéssel találkozunk. Ezek működését, feladatait, felhasználását, csatlakozásait tárgyaljuk meg e fejezetben, hangsúlyozva, hogy a területi korlátok miatt nem lehet teljes körű az ismertetésünk. Elsődlegesnek tekintjük, hogy tudománykommunikáció szakos diákjaink részletesebben a saját stúdióinkban található eszközöket ismerjék meg, hiszen tanulmányaik, munkájuk során főleg ezekkel, vagy hasonlóakkal találkoznak majd.

A video jelátviteli lánc

A fejezet fő ábráján videotechnikai berendezéseket látunk. Ezek segítségével történik meg a mozgókép felvétele, tárolása, szerkesztése, vagy élő közvetítése a televízióban.

Ahhoz, hogy megértsük az egész rendszer lényegét, tekintsük át, milyen feladatot látnak el ezek a berendezések!



6.1 ábra Video jelátviteli lánc

A felvétel helyszínén egy vagy több videokamera figyeli a jelenséget, beállított jelenetet, eseményt, vagy akármit, amit felvételre érdemesítünk. A kamera képérzékelőjéből (CCD, CMOS) a jeleket kiolvassa, a kamera áramkörei különböző szabványos jelalakokat állítanak elő (analógot vagy digitális). A kamerák jelét külön-külön is rögzíthetjük, akár a kamerában elhelyezett hordozóra, vagy más rögzítő berendezésre. Nevezhetjük ezeket videorekordernek, harddisk rekordernek, stb. A kamerák jelei egy képkeverőbe érkeznek, a képeket a helyszínen dolgozó stáb vezetője (rendezője, vezető operátore) figyeli és a megfelelő pillanatban az optimálisnak ítélt kameraképet teszi adásba, vagy erre utasítja a képvágót. Élő közvetítés, egyenes adás esetén a jel a helyszínről (közvetítőkocsi, helyi stúdió) újabb berendezések, jelátalakítások után adóantennán keresztül jut el például egy műholdra, majd onnan kisugározva egyéni vagy közösségi vevőrendszerek (antenna, műholdvevő, kábel) közbeiktatásával kapja meg a televíziók az ún. rádiófrekvenciás jelet. A venni (nézni, felhasználni) kívánt csatorna jelét a televíziós áramkörök visszaalakítják olyanná, hogy a hangszórón a közvetítés hangja, a képernyőn a kamera képe jelenjen meg. E hosszú út megtételéhez idő kell, általában néhány másodperc telik el az esemény tényleges bekövetkezése és a kép otthonunkba érkezése között. E jegyzetben a műholdas közvetítés részleteire nem térünk ki, azt a gyakoribb esetet tárgyaljuk, amikor a kamerakép rögzítésre, majd szerkesztésre kerül. Áttekintjük a berendezések lehetséges fajtáit, jellemzőit, a csatlakozáshoz szükséges interfészeket, csatlakozókat, jelformákat.

Műtermi eszközök

Milyen felszerelések kellenek a forgatáshoz, felvét elkészítéshez, adáshoz? Mindezeket általában megtaláljuk egy berendezett műteremben, stúdióban.

A képrögzítéshez: kamerák, akkumulátorok, tápegységek, kábelek sokasága, kameraállványok, kameramozgató és stabilizáló szerkezetek, fahrkocsi, sínek, daru, állványok, ellenőrző monitorok, videokeverő, videokábelek stb. kellenek.

A hanghoz: különböző mikrofonok, mikrofon állványok, akkumulátorok, elemek, hangkeverő, hangkábelek, csatlakozó adapterek stb. szükségesek.

A felszerelés mennyisége nagyban függ az igényektől és a stúdiót üzemeltetők anyagi helyzetétől.

Világítástechnika: amennyiben nincs beépített mennyezetre szerelt lámpaparkunk, kell 6-8 különböző fényforrás (a színezett lámpapark sem mindenre jó). Ezek állhatnak fix és összecusukható állványokból, fényterelő lemezekkel ellátott szórt fényt adó lámpákból, spotlámpákból, ventilátoros (ennek hangja zavaró lehet a hangfelvételnél) és ventilátor nélküli, hideg vagy melegfényű lámpákból, kizilámpákból. Szükség van derítőlapon, lámpa elé helyezhető szűrőkre, selymekre, csipeszekre, hálózati hosszabbító kábelekre, elosztókra, kábeldobokra. A világítástechnika igényeit bízzuk az operátorra és a fővilágosítóra. Ez a külső és műtermi felvételekre egyaránt igaz.

Különböző színű, anyagú (textília, karton, fa, műanyag) háttéranyagok is kellhetnek, hogy megfelelő háttérrel hozzunk létre. A háttérreket hasznos, ha a világítással együtt a rendező, a vezetőoperátor és a fővilágosító pontosítja a műszaki vezetővel.

A visszajátszáshoz, ellenőrzéshez szükségesek: hang és video lejátszó berendezések a használt formátumoknak megfelelően, mobil és asztali eszközök számtalan fajtája. Bemutató vetítéshez kellenek: projektor, nagyméretű televízió, hangerősítő, hangfalak.

A hangtechnikai vonatkozású eszközöket a 2. fejezetben tárgyaltuk, a videotechnikai eszközök leírását itt, illetve a Felvét elkészítés és utómunka című fejezetben találhatjuk meg.

Kamerák típusai, jellemzői

Kamerák fajtái

Kisméretű kézikamerák elsősorban amatőr felvételek készítésére, alkalmi eseményfelvételek rögzítésére, dokumentációra szolgálnak. Az elmúlt évtizedben először SD minőségű, majd HD felbontású anyagok rögzítésére nagyobb mennyiségben kerültek forgalomba ilyen kamerák. A korábbiak mini DV kazettára, a mai korszerűbbek kártyára rögzítenek. Sokan használnak ilyen kamerákat, de komoly munkára nem alkalmasak. Kis súlyuk, nehéz kezelhetőségük (menürendszerből érhető el a legtöbb beállítás), gyengébb (kicsi, nem cserélhető) objektívjük miatt a felvétel nem éri el az adásmínőséget. Keresőjükön a kép minősége nem megítélhető, bármilyen korrekció nehézkes. Külső mikrofon csatlakozása nem, vagy csak bizonytalan 3,5 mm átmérőjű jack csatlakozón keresztül lehetséges. Kézben nem lehet jól megtartani egy ilyen kamerát a kis súlya miatt.



6.2 ábra Kis kézikamera

Középkategóriás kamera: jobb optikai rendszerrel, markolattal rendelkezik, kispuskamikrofon, fejlámpa szerelhető rá, többféle kimeneti, bemeneti csatlakozási lehetősége van (például mikrofon), a fontosabb beállítások a kameratesten lévő gombokkal, kapcsolókkal állíthatóak (manuális élesség, blende, hangszint). Rögzítőrendszere a már említett miniDV vagy kártya. Ne tekintsük elavultnak a miniDV-s kameránkat, amíg a mechanika jól működik, nem jelent rosszabb minőséget a kazettás, mint a kártyás rögzítés. A kazettás kezelhetősége bonyolultabb ugyan és a kazetta, ha öreg és sokat használt, akkor a fej a leváló részecskéktől eltömődhet (egy-egy kazettát csak néhány alkalommal szabad újra felhasználni). A kártyára történő rögzítéskor viszont melegeedés miatt lehetnek nem várt leállások, és a kártyákon hibák is keletkeznek egy idő után.



6.3 ábra Középkategóriájú videokamera

Felsőkategóriás, professzionális kamera: az előzőekhez képest ezeknél még több a külső kameratesten lévő beállítószer, jobb a kijelző, még jobb és cserélhető az objektív. Igen jó a képellenőrző LCD, hosszú működési időt biztosít az akkumulátor, professzionális a hordozó (nagy kapacitású gyors kártya, BD lemez, merevlemez). Strapabíró minden egysége, rendszeres használat esetén is üzembiztos. Egy ilyen kamera bérlete esetén általában kötelezően kapunk egy, a kamerát jól ismerő kameratechnikust, vagy az operatőrünk hoz saját kamerát. Ilyen kamerát vásárolni (ára 4 milliótól kezdődik), csak akkor érdemes, ha folyamatosan van munkánk, tehát a kamera hetente több napot „dolgozik”.



6.4 ábra Professzionális videokamera

Milyen kamerával dolgozzunk? Nem feltétlenül a legnagyobb, legújabbal, legdrágábbal. Döntsük el, milyen formátumban szeretnénk forgatni, milyen hordozóra, mennyi fény lesz a helyszíneken, hányszor kell újrategyűjteni, mekkora stábunk van, milyen gépen, szoftveren fogunk szerkeszteni, hol fogják lejátszani az anyagot, kik fogják nézni, az anyag időállósága mennyire fontos. Olyan kamera mellett döntünk, amelyik a feladathoz még megfelelő. Szükséghelyzetben egy jó operatőr egy gyengébb kamerával is sikeresen tud dolgozni, hiszen ismeri az eszköz korlátait, így nem választ olyan helyzetet, amikor azok kiütköznek.

Nicholas Negroponte – aki nem filmkészítés témakörben vált ismertté – 1995-ben az amatőr videokamerák elterjedésének tetőfokán fogalmazta meg véleményét „A kevesebb több” című könyvfejezetében. „Vegyük példának a házi videokamerát. Első kameránkkal eleinte feltehetően mindannyian szakadatlanul zoomolunk, ide-oda mozgatjuk, mintha kényszerrel éreznénk arra, hogy az új lehetőségeket egyszerre és folyamatosan kihasználjuk. Az eredmény egy örült, szaggyalagott „mozi”, amelyet szégyellünk megmutatni az ismerősöknek, mi több, a kép folyamatos mozgása, a közelítések és távolítások szakadatlan váltakozása még a családtagok körében sem arat osztatlan sikert – az igazság az, hogy igazi kényszerűség végignézni. Idővel aztán bölcsébbé válunk, s a technika adta lehetőségekkel visszafogottabban és ritkábban élünk.”¹

Statívok, akkumulátorok

Forgatáskor a kamerán kívül, még jó néhány kiegészítő eszközre van szükségünk, hogy technikailag megfelelő képet készíthessünk. Legfontosabb ezek közül a kameraállvány, hiszen kézből ritkábban készítünk felvételt.

A szakemberek kameraállványnak ritkábban nevezik, gyakrabban az alcímben feltüntetett statív, vagy tripod néven emlegetjük (ez utóbbi a 3 lábra utal, hiszen általában 3 lába van egy kameraállványnak). Egyszerűbb, kisebb kamerához, helyszíne esetén, utazáskor szükségmegoldásként monopodot, vagyis egy lábú állványt használhatunk, ez persze kevésbé stabil.

Az állvány legfontosabb funkciója, hogy a kamerát stabilan tartsa és tehermentesítse az operatőröket. Emellett ugyanakkor biztosítani kell, hogy a kamerát könnyedén tudjuk megmozdítani, svenkelni, panorámozni, a mozgást lekövetni az ún. svenkekkel. A 3 láb biztosítja a stabil tartást, egyensúlyi helyzetet, a megfelelő kameramagasságot is részben ezzel állítjuk be. A terpesz nagyságát is figyelembe kell vennünk a magasság állításánál, hogy ne legyen instabil az egész rendszer. Az állvány feje a lábak találkozásánál létrejövő csészébe illeszkedik. A gömbfej állításával

¹ http://en.wikipedia.org/wiki/Video_connection_standard

tudunk vízszintet állítani. A fejhez két forgórész illeszkedik, egyikkel a kamera vízszintes mozgását, másikkal a függőleges mozgását biztosítjuk, vagy rögzíteni tudjuk. A komolyabb panorámafejek precíz kivitelűek, melyekben a mozgáshoz, elforduláshoz szükséges erő beállítását folyadékmechanikai és rugós szerkezetekkel biztosítják. Az operatőr forgó tárcsákkal tudja a pillanatnyi feladatnak megfelelően beállítani az értékeket.

A kamera egy trapéz alakú kameratalppal csatlakozik az állványhoz, amelynek csúsztatásával tudjuk beállítani, hogy a kamera a súlypontja alatt támaszkodjon az állványra, tehát ne legyen fej vagy far nehéz.



6.5 ábra Kameraállvány részei, beállítása - video

A statívhoz egy vagy két svenkkar is tartozik. Ezzel irányítja az operatőr a kamera mozgását.

Megemlíthetnénk még persze a kameratáskát, amely a kamera, lencsék, szűrők, akkumulátorok tárolóeszköze. Ebben szállíthatjuk a kazettákat is és a kamera néhány kiegészítő tartozékát, mint például a fejlámpát, tápegységet, az akkutöltőt, stb.

A kamerákat szinte kizárólag akkumulátorról működtetjük, így gyorsabban tudunk helyet változtatni, áttelepülni. A forgatásra vigyünk magunkkal elegendő töltött akkut, mert lehet hogy hosszabbra nyúlik a felvétel a tervezettnél.

A nagyobb méretű kamerák többet fogyasztanak, de ezeknél is 2-3 óra működtetési idő elvárható, kisebb kamerákat pedig akár 5-6 órát is tudjuk üzemeltetni egy jobb akkuról. Mindenesetre két telep feltétlenül kell egy kamerához.

Minden forgatás után a kamerát rendbe rakva, letisztítva (ha kell), a tartozékokkal együtt tároljuk a kameratáskában. Az objektívre mindig helyezzük fel a védősapkát, az akkumulátorokat feltöltve tároljuk.



6.6 ábra Kamerához tartozó kiegészítők, hálózati adapter, akkumulátor, kispuska mikrofon, fejlámpa, kimeneti kábel látható.

Világítástechnikai berendezések

A felvétel készítésekor beltérben minden bizonnyal szükségünk lesz lámpákra, hiszen szinte kizárt, hogy a meglévő fényviszonyok olyanok legyenek, amilyenre éppen szükségünk van. A fény intenzitása, iránya, színhőmérséklete, szórtága mind- mind fontos feltétele a megfelelő képminőségnek. A lámpák, lámpafalak, derítő vásznak, selymek azt a célt szolgálják, hogy az adott szituációban a szükséges fényviszonyokat hozzuk létre. E fejezetben nem a fények, a világítások fajtáit, szerepét tárgyaljuk, hanem a lámpák típusait.

A lámpákat többféleképpen csoportosíthatjuk:

Az egyik szerint a lámpák lehetnek spot jellegű, pontszerű fényt szolgáltató fényforrások, melyekben az izzó előtt Fresnel-lencse van, mögötte fényvisszaverő parabola. Az izzó sínen történő mozgatásával a fény fókuszálható, vagy szórható, így a fény keményebb, vagy lágyabb is lehet.

A lámpák másik csoportja derítő vagy szórt jellegű fényt ad. Ezekben általában vonalizzó található, a fény irányát azért itt is tudjuk befolyásolni a terelő lemezekkel. Még szórtabb fényt az ún. lámpafalakkal (tablókkal) állíthatunk elő, ezek nagy felületű, áttetsző műanyag búrával ellátott, belül fénycsövekből álló világítótestek.

Csoportosíthatjuk persze a lámpákat még más szempontok szerint is. Például a színhőmérsékletük szerint a 3200 Kelvines jó lámpák, és az 5600 Kelvines fémhalogén lámpák adják a két nagy csoportot. Narancs és kék színű

korrekciós fóliával lehet más fényforrást használó lámpából a fenti két színhőmérsékletű fényforrást előállítani, persze némi fényerő veszteséggel.

Kategorizálhatjuk a lámpákat a hűtési mód szerint is, ekkor beszélhetünk ventilátoros lámpákról vagy ventilátor nélküliekről, ez utóbbinál a termelődő hő egy bordázott lámpaház sugározza szét a környezetbe. Hangfelvételnél ez utóbbi az előnyösebb, hiszen minden ventilátornak zúgó hangja van. A lámpák általában egy háromlábú, állítható lámpaállványra szerelhetők, magasságuk, vetítési szögük változtatható.

Egy-egy lámpabőrönd, vagy lámpaszet általában 3 állványból, 3 lámpából, fóliákból, fóliakeretekből, csipeszekből áll. Ennyit minimum vigyünk el egy forgatásra. A lámpák 300W, 600W teljesítményűek, időnként jól jön egy-egy kisebb fényerejű lámpa, ez adott esetben íróasztal lámpa is lehet. Nagyobb terek bevilágításához, 1kW, 2kW, 5kW-os lámpákat használunk.

Említsünk meg még három hasznos eszközt. A derítőlappal, vagy vászonnal reflektálni tudjuk a fényt, hogy az lágyabb, szórt legyen. Alkalmanként a derítés kültéri forgatáskor is hasznos, mert a nap fényét tudjuk vele terelni. A kamerára helyezhető fejlámpa pedig a maga 10-40W-os teljesítményével szinte észrevétlenül világít meg valamit, tehát nem avatkozik bele durván a fényviszonyokba, nem rontja el a hely eredeti „hangulatát”, ráadásul mindig oda világít, ahová a kamerát irányítjuk.

Minden lámpához megfelelő számú, hosszúságú és teherbírású kábelt, elosztót kell biztosítani. Ezért célszerű ha a terepszemlén a fővilágosító is jelen van, vagy egy helyi szakember a konnektorokról, a hálózat teherbírásáról tájékoztat minket.

Komolyabb világítási szükséglet esetén a megfelelő fényviszonyok létrehozását bízuk egy (vagy több) világosítóra.



6.7 ábra Különböző lámpa típusok

Centrumban a képkeverő

Több kamerával történő felvétel esetén az egyes kamerákban külön-külön is rögzíthetjük az általuk létrehozott képet, ilyen esetben később utómunkával (szerkesztéssel, editálással, vágással) egy összeállított anyag készülhet az egyes kameraállásokból. Más esetekben, például színházi felvételeknél, helyszíni közvetítéskor, stúdiófelvételnél a kamerák képét a képkeverő fogadja, a rendező választja ki, hogy éppen melyik kamera képe kerüljön adásba.

Az eszközöket sokféle szempont szerint csoportosíthatjuk. Mást várunk el egy hordozható kis keverőtől, mást egy kocsiba épített és megint mást egy stúdióban használatos nagy asztaltól. A képkeverők lehetnek digitálisak vagy analógok. Az analóg keverő a kamerák jelét BNC, S- Video csatlakozókon tudja fogadni. A digitális képkeverőbe firewire kábelon, vagy koaxiális kábelon (SDI) juttatjuk el a kamerák jelét. A digitális keverők SD és HD kategóriájuk lehetnek, tehát csak normál vagy nagyfelbontást is tudnak kezelni.

Mi a képkeverő feladata? Több kamera jelének fogadása, a kiválasztott kamera jelének a kimenetre kapcsolása élesvágással vagy valamilyen áttűnéssel. Feladata lehet még: effektek előállítása, beiktatása, képkorrigálási lehetőség, és különböző kimenetek szolgáltatása, stb. A képkeverő kezelője a képvágó, a technikai beállítások elvégzése után (ezt a képmérnök hajtja végre) a vezető operatőr lesz az, aki nem csak válogat a beérkező képek között, hanem az operatőröket utasításokkal látja el, hogy mikor milyen képet adjanak. Erre az ún. interkom rendszer szolgál, amelyen oda-vissza kapcsolat jön létre az operatőrökkel. A tally jelzőfény azt is mutatja, hogy éppen melyik kamera van adásban (ezt az operatőrök is látják). A feladatok elosztása nagyban függ a stáb létszámától.



6.8 ábra Egy 8 kamera fogadására alkalmas mobil stúdió

Video tároló, archiváló egységek

Analóg és digitális kazetta

Még a digitális korszakban is nagyon sokáig csak a kazetta jöhetett szóba, mint tárolóegység, mert nem volt olyan gyors és nagy kapacitású memória, amely megfelelt volna a videojel igényelte nagy adatsebességnek és a nagy tárhely igénynek. Nem volt megfelelő kapacitású merevlemez sem. A szalagos tárolók ma is megtalálhatók a stúdiókban, itt egyelőre stabil biztos jelenük és jövőjük van, ha egy-egy hosszabb videoanyagot szeretnénk tárolni, ilyenkor a merevlemezen kívül csak a szalag jöhet szóba. Alábbi képen kis és nagy DV kazettát egyformán fogadni képes asztali DV rögzítő mutatunk. A tárolási kapacitás alapesetben 60 perc és 180 perc. Számos videoformátumban rögzít, a formátumtól függően a rögzítési idő rövidebb is lehet.



6.9 ábra Asztali DV rögzítő, lejátszó berendezés

Merevlemez

Tartós tárolás esetére külső merevlemezeket szerezzünk be, ezeken archiváljuk a video anyagot: dokumentáljuk milyen készanyagok, vagy vágatlan, de értékes nyersanyagok találhatók rajtuk. Az anyag végleges átadása előtt soha ne töröljünk a felvett anyagból. A munka befejeztével tároljuk az archívumban, mint egy kazettát. A merevlemezeknél fontos szempont, hogy milyen gyorsan tudjuk az adatokat kiolvasni. Használhatunk kisebb és nagyobb fordulattal pörgő lemezeket (5400 és 7200 ford/perc). Ne törekedjünk minden paraméterből a maximális értékekre (pl. fordulatszám, kapacitás), inkább az üzembiztosságra, tartósságra ügyeljünk.

Legmegbízhatóbbak a rendszerbe kapcsolt raid merevlemezek, amelyek akár 100%-os biztonságot nyújthatnak az adatvesztés ellen. Az adatátvitel gyorsasága szempontjából a csatlakozó adatátviteli sebességmaximumát is érdemes figyelembe vennünk.

Optikai tárolók

Manapság Blu-ray és DVD lemezek is megtalálhatók az archívumokban, hiszen gyakran ezeken történik meg a kész mű átadása. Ilyenkor a munkát végző stúdióknak illik ebben a formában is archiválni a végleges anyagot. Gondolni kell a további sokszorosítási igényre, hogy később majd csak kópiákat kelljen már készítenünk. Ügyeljünk a filmhez tartozó egyéb dokumentumok archiválására is (korongterv, borító).

Videojelek CD-n történő tárolását először az 1984-ben megjelent Yellow Book szabvány írta le, később az 1987-es Green Book, és végül az 1993-as White Book. Valamennyi az MPEG1 felbontást alkalmazta, a White Book, más néven Video CD már nevében is hordozta az alkalmazás fő irányát.

DVD korong (Digital Versatile Disc) esetén a DVD-B szabványkönyv megalkotásával biztosítottak egy egységes, szabványosított megjelenési formátumot világszerte a videojelek tömörítésére az mpeg2-es tömörítés alkalmazásával. Az egyoldalas egyrétegű korong 4,7 GB-os kapacitása hamarosan kicsinek bizonyult és a kétrétegű 8,5 GB-os lemezek is elterjedtek. (ritkán találkozunk a 9,4 GB-os kétoldalas egyrétegű és a 17 GB-os kétoldalas kétrétegű változattal)

A hétköznapi felhasználók számára a nagyfelbontású hordozók fejlesztése 2002 után fordult célegyenesbe. A HD-DVD és Blu-ray Disc formátumokat számtalan nagy fejlesztő cég támogatta, végül a Warner Brothers (2008) döntött a BD javára. Így a számtalan sok korábbi szalagos és optikai szabványt megvalósító páros, a Sony-Philips

BD formátuma terjedt el. A BD egyoldalas 25GB kapacitása full HD felbontásban, H.264 video tömörítéssel, alkalmas a nagyméretű képmegjelenítők igényeinek kielégítésére.

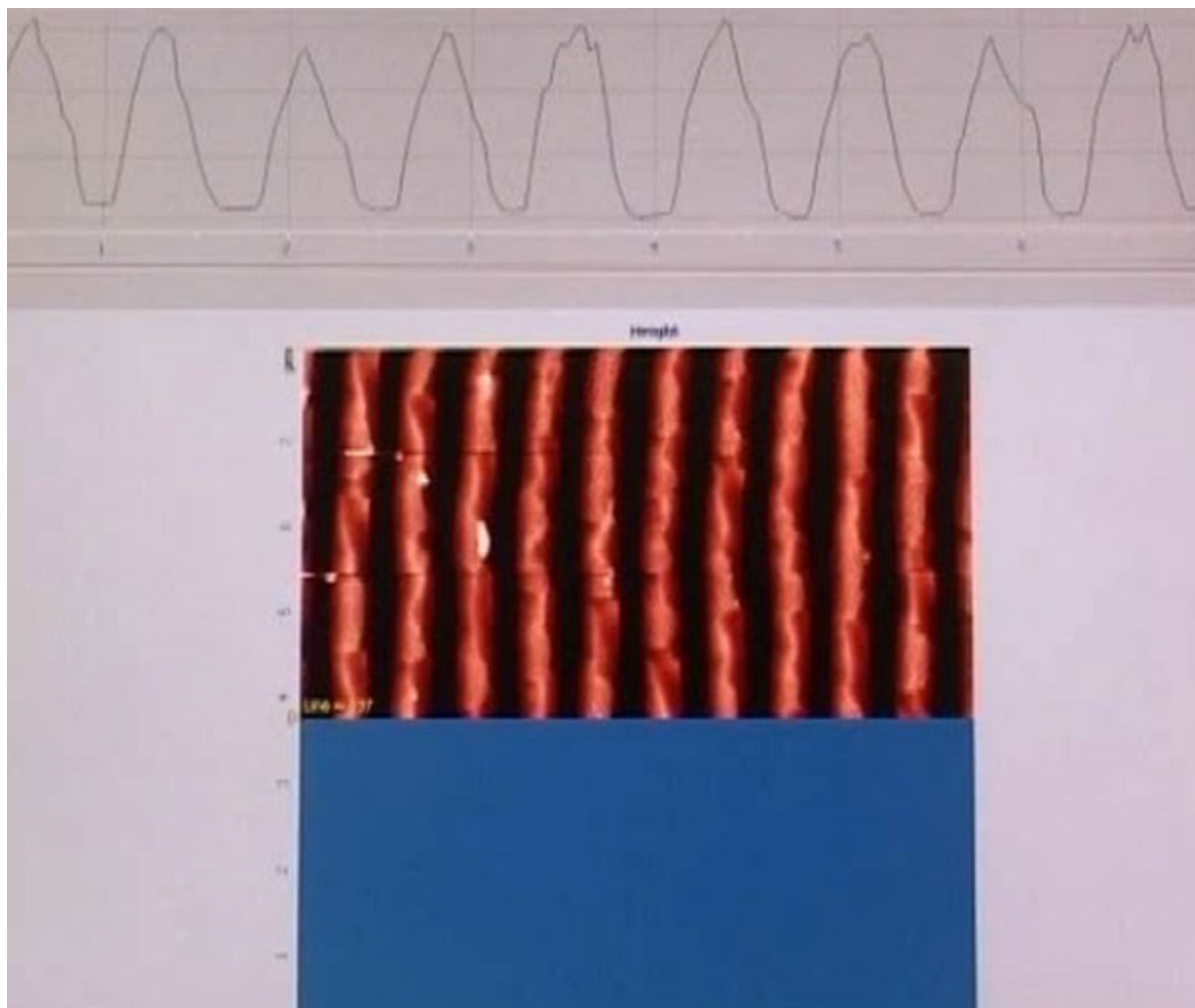


6.10 ábra Blu-ray, DVD, HD-DVD információs rétegeinek elhelyezése

Az optikai hordozók sokszorosításával, élettartamával kapcsolatosan a szabványban leírtakon túl már évtizedes tapasztalatok halmozódtak fel (DVD bő egy évtized, CD bő két évtized). Az optikai hordozók kezdeti korszakában csak préseléssel történt a sokszorosításuk, vagyis a polycarbonát nyersanyagba fröccsöntéssel kerülnek bele a jelek, majd utólag kerül erre a fémréteg, amely az olvasó lézersugár jó visszaverődését biztosítja. A sokszorosító cégeknek egy mesterlemezt kell legyártania, majd nagy keménységű, nikkel ötvözetből a lemez „mintázatának” negatívját állítják elő. Ezzel préselik a forgalomba kerülő korongokat. Ezekre a lemezekre a szabványleírás szerint akár 100 év garancia is van, az olvashatóságot illetően.

Az üresen megvásárolt hordozó számítógépen történő megírásakor a lemezre kerülő jelek várható élettartama lényegesen kisebb, és a lemez minőségétől függően erősen változik. Eddigi tapasztalataink szerint 10 év után a jó minőségű korongok 90%-a még olvasható, gyengébb, olcsó nyersanyagnál akár a fordítottja is bekövetkezhet, tehát csak 10% használható. Ma a sokszorosítást végző cégek szintén készítenek ilyen megírt korongokat (kb. 2000-es darabszám alatt ez a gazdaságilag kifizetődőbb) ezért nem lehet egyértelműen kimondani, hogy a gyári korongok hosszabb élettartamúak, hiszen ahogy említettük ez igen nyersanyag- és technológiától függő.

Az alábbi videofilmen egy érdekes (atomerő mikroszkóppal készült) felvételt láthatunk egy DVD darabka jelsorozatáról. Érdekes megfigyelni, mennyire nem korrekten alacsony szint a nullának megfelelő és mennyire ingadozó szabálytalan jel az egyest jelentő impulzus.



6.11 ábra DVD-n elhelyezkedő jelek AFM mikroszkóppal történő vizsgálata - video

Nagykapacitású kártyák

Egy ma vásárolt fényképezőgép, kamera általában kártyára rögzít. A kártyák kapacitásával, ezzel együtt a tárolható képek mennyisége, a videoműsor ideje arányosan nő. Ez függ persze a tömörítési módtól is, de egy árkategórián belül nagyjából hasonló formátumokat találunk. A legelterjedtebben használt kártya típusok: a CF (Compact Flash), Express Card, SDHC (Secure Digital High Capacity), SDXC (Secure Digital Extended Capacity), mini és micro verziói az SD típusoknak, továbbá a Memory Stick kártyák számos verziója. Figyeljünk a kártya osztályba sorolására, HD videofelvételhez Class10 minőséget ajánlanak. Ez meghatározza a minimális írási/olvasási sebességet, ebben az esetben 10MB/s-ot. Sok gyártó már 35MB/s-ot garantál termékére. Ez a termékkategória hónapok alatt is sokat változik, ezért a mindenkor választék alapos tanulmányozását ajánljuk.

Video csatlakozók

Analóg csatlakozók

Ilyen csatlakozók a digitális kamerákon és televíziókon is vannak, nem tehetjük meg, hogy nem foglalkozunk ezzel. Egyáltalán nincs szó a kompozit video jelforma eltűnéséről a digitális korszakban sem, még a legújabb televíziókon is van analóg bemenet. Balról jobbra az analóg jelek továbbítására a következő csatlakozókat látjuk: RCA, BNC, S-video, Euro AV Scart.



6.12 ábra Analóg videojel átvitelére használt csatlakozók

A rajtuk átvitt jel RCA és BNC esetében lehet kompozit video, komponens video.

S video esetében Y-C jelfolyam, tehát világosságjel és színjel.

A jobboldali 21 lábú AV scart csatlakozó jellemzően inkább a fogyasztói elektronikában televíziók, videomagnók, műholdvevő készülékek jellemző csatlakozója, ez valamennyi eddig ismertetett analóg videojel és hangjel átvitelére is alkalmas.

Digitális videocsatlakozók



6.13 ábra Digitális videojel átvitelére használt csatlakozók

A bal oldalon egy a hétköznapi nyelven DV csatlakozó látható, egyéb nevei: IEEE1394, firewire, i.link. Ebből a kisebb és nagyobb méretűt egyaránt megtalálhatjuk a kamerákon.

Ez 400Mbit/s adatsebességű, egyaránt továbbít kép és hangjelet, továbbá vezérlőjeleket is. Továbbfejlesztett változata a 800 Mbit/s sebességű firewire mellett látható. A kép jobb oldalán a HD SDI jelek átvitelére ismét egy BNC csatlakozót mutatunk.

Nagyfrekvenciás csatlakozók

Az ún. RF rádiófrekvenciás jeleket, például televíziók antennabemenete, videomagnók RF kimenete, kábeltelevíziós hálózatok koaxiális kábelén találhatjuk. Az alább bemutatott kétféle csatlakozó:



6.14 ábra F csatlakozó és RF antenna csatlakozó

Legújabb nagysebességű csatlakozók

A HD felbontású videojel továbbítására újabb és újabb nagysebességű csatlakozók születtek meg az utóbbi évtizedben. Ezek alkalmazásánál nem is elsősorban a valós idejű átvitelről van szó, hanem a nagy fájlméretek gyorsabb átírásáról. Például ha egy 64GB-os SDHC kártyára forgatott anyagot át akarunk emelni merevlemezünkre, nem mindegy hány perc alatt történik ez meg. Ezért kamerákon, videokártyákon, fényképezőgépeken, merevlemez-es rögzítőkön, de a monitorokon is találkozhatunk a képen látható csatlakozókkal.



6.15 ábra DVI, Thunderbolt, és többféle méretű HDMI csatlakozó

A DVI (Digital Visual Interface) csatlakozót videokártyákon, monitorokon találjuk, több fajtája van digitális jeltovábbítás esetén átlagosan 4,5Gb/s adatsebességű. Hangjelet azonban nem továbbít!

A HDMI (High Definition Multimedia Interface) csatlakozóknak is többféle kivitele létezik, normál, mini és mikro. Az 1.2-es verzióknak jelzett csatlakozó 5Gb/s, az 1.3-as 10Gb/s adatsebességű. Mint a neve is jelzi „multimédiás” csatlakozó, tehát hangot is továbbít. Az 1.4-es verzió már a 3D jelek továbbítására is alkalmas.

A Thunderbolt csatlakozó az Apple fejlesztése, a jelenleg elérhető 10Gb/s –os sebességet rövidesen 20 Gb/s-ra, majd még tovább növelik.²

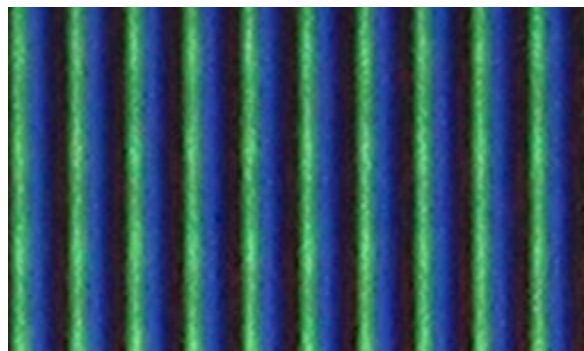
Képmegjelenítők

A képmegjelenítők forradalma immár két évtizede zajlik. Kereskedelmi forgalomban először az LCD (Liquid Crystal Displays, 1990) tévék jelentek meg. Ezeket néhány év múlva a plazma tévék követték. A hagyományos CRT (képcsöves) televíziók helyett elsősorban lapos kialakításuk miatt lettek versenyképesek, hiszen ekkor sem HD, sem digitális műsorsugárzás nem volt. Egymáshoz viszonyított technikai előnyeik, hátrányaik, fő jellemzőik, árarányuk évről évre változott, végül kiderült, mindkét technológiának létjogosultsága van a piacon. Ezek a készülékek akkor jelentettek igazi előrelépést a minőségi televíziózás területén, amikor lehetővé vált egyre több digitális, még inkább HD adás vételére. Sajnos még ma sincsenek többségben a HD műsorok, de azért a mai televíziók rengeteg szolgáltatást nyújthatnak, ezek választéka attól függ, hogy milyen tévénk és milyen előfizetésünk, műsorszolgáltatónk van. Még műsorújságra sincs szükségünk, hiszen a távvezérlő guide gombjának megnyomása után tájékoztatást kapunk arról, hogy melyik csatornán mi lesz a műsor. Az ún. okostévékhöz (smart tv) internetkábel is csatlakoztathatunk és korlátozott (bizonyos népszerű oldalak) mértékben böngészhetünk a hálózaton. Így aztán valóban egy nagyméretű képernyőn nézhetjük meg a minket érdeklő médiumokat. USB csatlakozójuk révén sokféle video és képformátum közvetlenül is lejátszható merevlemezről, pendrive-ról. Az internetről letöltött tömörített filmek jó része élvezhetetlen minőségű egy jobb televízión, csak a számítógép monitorán látunk elfogadható képet. Ahogyan a hang esetében is hangsúlyoztuk, hogy törekedjünk minőségi médiahasználatra, most is azt javasoljuk, csak jó minőségű képet nézzünk. A youtube-on is van jó kép. Nemcsak technikailag jó, hanem hozzáértők által készített, ezért képi megfogalmazásában is jó.

Az LCD televízióknál hamarabb meg tudták valósítani a full HD felbontást. A plazma tévék ezzel szemben jobb fekete megjelenítésük miatt, mindig kontrasztosabb képet szolgáltatottak. Ma csak a full HD (1920*1080) felbontású képernyőt szabad televíziós célokra és számítógépes monitoroknak is választani. Plazmatévéket csak nagyobb képernyőméretekben gyártanak, 100cm feletti képátló mérettel. Kisebb méretben az LCD az uralkodó. Előnyökről, hátrányokról számos szakirodalomban olvashatunk, felesleges itt ismételni.³

A klasszikus LCD tévék fényforrása fluoreszcens fénycső, az újabb LCD televíziók háttérfénye LED, ezáltal az elektromos energiafogyasztásuk jelentősen lecsökkent. Egyszerűbb esetben fehér LED-ek adnak oldalfényt az LCD panelnek, így rendkívül kis mélységű televíziók gyárthatók. Technikailag korrektebb megoldás az RGB LED-es háttérvilágítás alkalmazása, ezzel a fényerő optimálisan vezérelhető a képernyő felületén.

Az OLED (Organic Light Emitting Diode) technológia révén várhatóan még vékonyabb és kisebb fogyasztású, olcsó kijelzők kerülnek forgalomba, bár áttörésük - noha évek óta ígérik – még nem következett be.

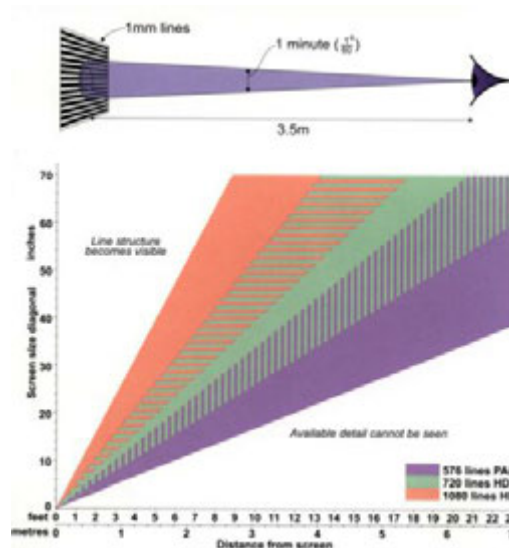


6.16 ábra Egy LCD képernyőkép kinagyított részlete

Milyen távolról ajánlott nézni a mai televíziókat? Ugyanúgy, mint az analóg tévénél, abból kell kiindulnunk, hogy a képkalkító részecskéket (digitális műsornál pixeleket) elkülönülten ne lássuk, viszont ülünk olyan közel, amennyire csak lehet, hiszen így nagyobb látószög alatt látjuk a képernyőt. Minden extra számítás helyett tanulmányozzuk az alábbi ábrát és magunk is eldönthetjük, hogy adott képátlójú televíziónál és adott sugárzási minőség (felbontás) esetén milyen távol érdemes ülni.

² http://en.wikipedia.org/wiki/LCD_television

³ http://en.wikipedia.org/wiki/Plasma_display



6. 17 ábra Az optimális nézési távolság meghatározása a képernyőátló és a műsorfelbontás függvényében⁴

Említsük még meg a mai korszerű televíziók néhány szolgáltatását.

Ha 100, 200, 400 Hz-es televízióról hallunk, az azt jelenti, hogy a tévé a bemenetére érkező 50 félképes videojel képkockái közé olyan plusz képkockákat számol ki és illeszt be, amelyek révén a gyors mozgások képernyőn történő megjelenítése folyamatosabbá válik.

Valamennyi nagy televízió gyártó cég kidolgozott ún. képjavító áramköröket. Ezek elektronikus úton végeznek beavatkozásokat a megjelenített képen, például zajt csökkentenek, fényerőt, kontraszt, telítettség korrekciókat végeznek vagy esetleg a képtartalomtól és a környezeti fényviszonyoktól függően szabályozzák a háttérvilágítást.

Az USB (vagy HDMI) csatlakozó megléte a televíziókon olyan előnyökkel jár, hogy közvetlenül csatlakoztathatjuk fényképezőgépünket, kameránkat, telefonunkat, de akár merevlemezünket is a készülékhez. Ezekről a képet, videókat – legalábbis a népszerű elterjedt formátumokat – közvetlenül megjeleníthetjük.

A DLNA kapcsolat révén (Digital Living Network Alliance) eszközeink vezeték nélkül is „megtalálják” egymást és így mobil eszközeinkről az anyagok letöltése, megjelenítése pillanatok alatt megtörténik.

Már elérhető áron is kaphatók videoprojektorok. Úgy működnek, mint egy LCD monitor, csak a folyadékkristály panel itt kisméretű és egy nagy fényerejű lámpával átvilágítva, képe egy lencserendszer segítségével egy vászonra vetődik ki. Filmek bemutatásánál általában erre az eszközre van szükség. Kiscsoportos vetítésnél, kisebb vetítőfelületnél az olcsóbb projektorok is megfelelnek, de nagyobb előadótermekben, mozikban nélkülözhetetlenek a drágább berendezések.

Az egyszerűbb videoprojektorok kompozit videojelet, S-video jelet (tehát analóg jelformákat) vagy a számítógép monitorkimenetét fogadják. Az újabbak természetesen digitális videobemenettel is rendelkeznek (jellemzően USB, DVI, HDMI). Az olcsóbb kategória felbontása nem éri el a HD minőséget, hangrendszerük is gyenge, külön hangosításról kell gondoskodni.

Jellemzőbb felbontások az XGA 1024*768, SXGA 1280*1024. Kissé jobb kategóriában 16:10 képméret esetén WXGA 1280*800, 16:9 képaránynál WXGA 1280*720 képpontot tudunk megjeleníteni mintegy 2000-3000 lumen fényerő mellett. A több millió forintért beszerezhető projektorok természetesen a full HD felbontásra is alkalmasak és lényegesen nagyobb fényerejűek.

Gyenge pontnak tekinthető hogy a fényforrásuk csak 3-4000 óra élettartamú, majd cserélni kell, mert túl van feszítve, hogy megfelelően fehér fényt adjon. Ezzel szemben a plazma és az LCD tévékre, monitorokra több tízezer óra várható élettartamot adnak meg.

⁴ www.sonybiz.net/training

Fényképezőgépek

A fényképezőgépek csak azért kapnak helyet e fejezetben, mert ma már szinte mindegyik digitális fényképezőgép készít videofelvételt is. Olyan egyszerűbb videofelvevételekkel, amelyek pl. 640*480 felbontásúak nem foglalkozunk, ha monitoron megnézzük, magunk is láthatjuk, hogy ezek nem megfelelő minőségűek. De ma már teljes mozi és reklámfilmeket, klippeket, spotokat készítenek full HD felbontású fényképezőgépekkel.

Leginkább csak azok az igazi tükörreflexes gépek vehetők számításba, amelyek képérzékelője legalább APS-C méretű (22,3*14,9 mm) vagy teljes kisfilmes méretű (36*24 mm), ez utóbbiak a még drágább árkategóriába tartoznak. A leggyakoribb tömörítési formátum a ma elterjedt H.264/MPEG-4. A gépek CMOS-os érzékelővel rendelkeznek, ez gyorsabb mint a CCD. Követelmény, hogy felvétel közben is működjön a zoom objektív, bár az igazi filmes műfajt kevésbé jellemzi a sok variáció. A kézi élességállítás, a cserélhető objektív, a zajtalan működés is elvárás a minőségi felvételhez, és meg kell még oldani az egyidejűleg rögzítendő hangfelvételt is.

A full HD felbontás 1920*1080, általában 24fps, 25fps, 30fps képkockaszám mellett is elérhető. A gyorsan mozgó témák lassításához a kisebb 1280*720 felbontás esetén 50 vagy 60 fps képkockaszám, esetleg még több ajánlott. Tudományos témák bemutatásánál igen fontos átgondolnunk már a forgatáskor, hogy milyen jelenségek bemutatásához lesz szükségünk lassításra, vagy gyorsításra. Ezt figyelembe kell vennünk a technikai paraméterek beállításánál, nem csak fényképezőgép, hanem videokamera esetén is. Kézből készített felvételekhez extra válltámasz szükséges, hiszen a fényképezőgép könnyű, ezért nem lehet jól, stabilan megtartani.

Ajánlatunk egy fényképezőgéppel forgatott mozifilm részletének megtekintése a youtube-on.⁵

A PC szerkesztés műszaki feltételei

Ha rendelkezünk egy olyan videokamerával, melynek van firewire kimenete, és egy számítógéppel, amelynek van ilyen bemenete, az anyagot a gépbe olvasva szerkeszthetünk is. Vannak azonban olyan kamerák és más video jelforrások, amelyek másfajta kábelon, csatlakozón adják ki a jelet. Ezért a számítógépünknek, hogy univerzális legyen, egy olyan speciális videokártyával kell rendelkeznie, ami biztosítja az analóg bemeneti lehetőséget is, ezen kívül hardver segítségével hajt végre számos feladatot, és a videoanyag monitorozását is lehetővé teszi. Mindezeket együtt egy speciális videokártyával lehet megvalósítani (leggyakoribb gyártók: Matrox, Pinnacle, Canopus, Black Magic).



6.18 ábra Egy korszerű editáló kártya és csatlakozói.

Internetes televíziózás

Az IPTV (Internet Protocol Television), nem műholdon, kábelhálózaton, antennán keresztül megkapott jellel biztosítja számunkra a televíziózást, hanem internetkapcsolattal.⁶ Az adást ebben az esetben a számítógép monitorján láthatjuk ingyenesen, vagy valamilyen előfizetéssel juthatunk a műsorokhoz.

Nézhetünk akár élő adást, tehát egyidejűleg a műsorban feltüntetett, más esetekben egy órás késleltetéssel. Megnézhetünk korábban már leadott műsorokat, keresgélhetünk visszamenőleg több év gyűjteményében is. Ez utóbbi az ún. VOD (Video on demand) szolgáltatás. Egy-egy tévécsatorna természetesen csak a saját maga által gyártott műsorokat engedélyezheti tetszőleges számú megtekintésre, a vásárolt műsorok, filmek jogdíja csak egyszeri vetítést (esetleg még bizonyos számú ismétlést) tesz lehetővé, így a filmek egyedi időben történő eléréséért fizetnünk kell.

⁵ <http://www.youtube.com/watch?v=H4A3QLPEXEQ>

⁶ <http://en.wikipedia.org/wiki/IPTV>

Mobil televíziózás, táblagépek, az ismeretterjesztés jövője

A jövő részben megjósolható, de bizonyos részletei még másképp is alakulhatnak. Igen elterjedtek már Magyarországon is az okostelefonok, a médiakonvergencia jelenség legtipikusabb eszközei. Internetet böngészünk, levelezünk, hangfelvételt, képet, mozgóképet készítünk, telefonunkat tárolóeszköznek használjuk, rádiót hallgatunk és persze televíziót nézünk, sőt még telefonálhatunk is vele. Ma már egy komoly hírcsatorna az egyes műsorait többféle platformra gyártja. A hagyományos tévénézők, az internetes felhasználók, végül a mobilinternet, a smarttelefon használók számára. Mindegyik más felbontású, tehát a műsort többféle formátumra kell konvertálni.

Csak ennyi lenne az egész? Nem csak ennyi! A nagyfelbontású részletgazdag képet csak az igazi HD tévénézők élvezik, a számítógép monitorán észlelt kép minősége a monitor minőségétől függ, de ma még a legtöbb felhasználó nem rendelkezik teljes HD felbontású monitorral. A telefonon, táblagépen (elég tág kategória) használt felbontások még gyengébbek. Ugyanakkor egyre nagyobb igény van a mobilinternet használatára és az általa elérhető információkra. Igyekezünk ezt a lehetőséget is a tudománykommunikáció szolgálatába állítani.

Ellenőrző kérdések

6.1

Magyarázza el, hogyan jut el a kép egy élő közvetítés során az esemény helyszínéről a televízió képernyőjére!

6.2

Sorolja fel milyen videotechnikai eszközöket találunk egy műteremben!

Sorolja fel milyen hangtechnikai eszközöket találhatunk egy műteremben!

Milyen berendezéseket kell beüzemelni egy 6-8 főnek történő filmbemutató esetén?

6.3Hogyan kategorizálná a videokamerákat?

Mik az előnyei egy középkategóriás kamerának a kis kézikamerával szemben?

Milyen hibajelenségek fordulhatnak elő kazettás, és milyenek kártyás hordozóra történő rögzítéskor?

6.4Sorolja fel mit találunk egy forgatásra jól előkészített kamera táskában?

Miket kell beállítani egy kameraállványnál?

6.5Milyen kategóriákba sorolná a lámpákat a hűtési módjuk, színhőmérsékletük, fókuszálhatóságuk, funkciójuk szerint?

Miket találunk egy lámpabőröndben?

Mire használható, hol helyezzük el a fejlámpát?

6.6Mi a képkeverő feladata?

Milyen képkeverő fajtákat ismer?

6.7Hogyan jellemezné a digitális kazettákat, asztali lejátszókat?

Milyenek a merevlemezek videojel tárolási tulajdonságai?

Hogyan fejlődtek az optikai tárolók az elmúlt évtizedekben?

Hasonlítsa össze a DVD és a Blu-ray szerkezetét, tárolási kapacitását!

Hogyan sokszorosíthatunk optikai lemezeket?

Soroljon fel néhány közismert nagykapacitású kártya formátumot!

6.8 Milyen csatlakozókat használunk analóg videojelek továbbítására?

Milyen csatlakozókat használunk digitális videojelek továbbítására?

Milyen nagyfrekvenciás csatlakozókat ismer?

Ismertesse a legújabb nagysebességű videocsatlakozókat!

6.9 Ismertesse az okostévék néhány korszerű szolgáltatását!

Milyen kategóriákba sorolná a mai nagyméretű „lapos” televíziókat, néhány fontosabb ismertetőjüket sorolja fel?

Mitől függ az, hogy milyen távolról érdemes egy tévéképernyőt nézni?

Ismertesse a videoprojektorok előnyeit és hátrányait!

6.10 Jellemezze a nagyfelbontású videofelvételek készítésére alkalmas fényképezőgépeket!

6.11 Milyen hardverrel érdemes egy videoszerkesztésre szánt PC-t bővítenünk?

6.12 Mit tud az IPTV lehetőségeiről, megvalósításáról?

6.13 Milyen platformok fejlesztésében érdemes a közeljövőben gondolkodni ahhoz, hogy a tudománykommunikáció nagyobb elérhetőséghez jusson?

7. fejezet - MOZGÓKÉPI FORMANYELV – ÉLET A KÉPEN KÍVÜL

Nagy Ernő

Mi a kép?

A képiesített társadalom

A huszadik-huszonegyedik század az infó-kommunikációs technológiák robbanásszerű fejlődésének az időszaka az emberi fejlődéstörténetben. A technikai fejlődés – ami a Flusser-i definíció szerint, a szerkezeti összetettség által megnyert funkcionális egyszerűség – lehetővé tette és teszi, hogy a másodperc tört része alatt az ember részt vegyen a földrészekeken átívelő kommunikációs világháló bármely mozzanatában. Megállapítható, hogy a kommunikációs technikák megújulásával az egyének közötti tartalmi kommunikációban nem következett, nem következhetett be, az eszközök fejlődésével párhuzamos léptékű, tudati előrelépés. Sőt, mindegyik az általános emberi reakció, nem sokkal mutat túl a technikai eszköz, tehát a pusztán tárgy birtoklásából eredő elégedettség érzésén. Ha elemző módon figyeljük a folyamatot, akkor persze megállapíthatjuk, hogy az infó-kommunikációban tapasztalható konvergencia folyamata, menthetetlenül magához kötötte az emberi fejlődéstörténettel azonos korú képet és az elektronikus mozgókép - a video - a legnagyobb átalakítást végezte rajta funkcionálisan, formai és tartalmi kereteit tekintve. Ezen folyamatok eredője a számítástechnika, ami átszötte a társadalom egészét és ma, a mindent átható, mindenhol jelen lévő számítástechnika - ubiquitous computing¹, ubicomp - világában élünk.

A képkészítő és megjelenítő eszközök elterjedésének múlt századi forradalma által meghatározott huszonegyedik század – bátran megállapítható – vizuálisan nyomasztóan agyonbombázott kort hozott létre. Radikálisan megváltozott a képekhez való viszonyunk, immáron szinte csak képeken keresztül fáljuk a minket körülvevő világot. A korai mágikus – képi – gondolkodás, amely az írásbeliség kialakulásának a bölcsője volt, látszólag visszaveszi az uralmat a társadalmi folyamatok felett, ám ez csak látszat. Mai képeink már nem a szakralitáshoz kötődnek és nem a transzcendenciával való kommunikálást szolgálják, funkciójuk megváltozott. Ez alapvetően nem baj, de ezzel együtt megváltozott és máshoz kötődött az értékük is. A nagy számok törvényei által generálják a képeket a felhasználók, és így „...tapétává lesznek: ahelyett, hogy bemutatnák a világot, meghamisítják, míg végül az ember az általa létrehozott képek funkciójában kezd élni”.²

A tudati kondícionkat visszatükröző képvilágban botorkálunk most, talán még nem véglegesen elvesztem. Hogyan változtatta meg a képet az, hogy a konvergencia folyamata által infó-kommunikációs eszközzé vált? A képekben hordozott latens idő változott meg, tűnt el. A készítés folyamatában a fény hatására már nem rejtett - latens - kép keletkezik, hanem azonnali - instant - kép. A befogadói attitűd lerövidült, eltűnt a nézéssel eltöltött idő, a tűnődés, nézelődés gesztusa. Képfogyasztóvá tette a nézőt a bármikor, bárhol keletkező, hatalmas mennyiségű instant kép. A képfalóvá degradált néző látóvá válásának esélye minimálisra zsugorodott, de hogy ne érezze magát annyira rosszul az ember, lehetővé vált, hogy mindenki készíthessen képet, szinte akármivel, így a képiesítési folyamat termelőjeként jelenjen meg. Mindannyian nézők és képkészítők vagyunk, a huszonegyedik század képiesítési folyamatának alanyai, állítmányai és tárgyai. Gyártjuk a képeket legtöbbször anélkül, hogy fogalmunk lenne arról, hogy mi a kép, amit létrehozunk, hogyan keletkezik, miért van, és miért fontos nekünk. Felületi és felületes tudással készítjük a legtöbb képet mindenről, mindenkiről és mindenhol. Nehezen vagy nem észleljük a képkészítés aktusának lényegi momentumait, „a halandóság leltárának”³ létrehozása közben, elősegítjük és elszenvedjük a képek mindent átható uralmát. Kimondható, hogy legtöbbször pusztán elkövetjük a képet és nem készítjük, pláne nem fényírjuk. A közvetlen tapasztalást háttérbe szorító, egymással képeken és egyéb interfészekon keresztül kapcsolatban lévő emberek számára, ma talán nehezebb megoldásokat találni a problémáira és tartalmi – lényegi – dolgokról beszélni egymással, mint valaha. Az érdemben lefolytatott tartalmas beszélgetések száma egyébként is mintha folyamatosan csökkeni látszana. A legkevesebbet, a legtöbb dologról tudjuk ez által, informáltak vagyunk, de ez nem segít a megélt tapasztalatokból fakadó empátián, belátáson és együttműködésen alapuló társas kapcsolatokhoz. Pedig

¹ http://en.wikipedia.org/wiki/Ubiquitous_computing

² <http://www.artpool.hu/Flusser/Fotografia/01.html>

³ Sontag, Susan (2007): A fényképezésről. Európa.

képeink segíthetnének abban, hogy ne a zavarodottság látszólagos uralmát kelljen elszenvednünk. Meg kellene próbálnunk egyszerű nézőből látóvá válni, de ez nem egyszerű.

Persze a külvilágnak mutatott, képi reprezentációinkon keresztül megjelenített formai keretrendszer – nevezzük életnek –, a képfogyasztói szempontok szerint vizsgálva, rendben van. De megállapítható, hogy a technikai közvetítettség mögé bújó ember – nicknevek, avatárok ingoványos second life világában, a tömegmédiumok uniformizált séma közösségeiben, ahol a láthatatlanság köntösében keresi saját boldogulását – nem ismeri fel, hogy a torz képek és az eszköz vezérelt attitűd által, önmaga köré épített képi világ, válságba sodorja őt.

A képek valóságának világában nehezebb létrehozunk a valóság képeit, mint bármikor. A tanult láttatók felelőssége nagyobb, mint valaha.

Kép léttan - a kép ontológiai státusza

Platón barlangjában

A majdnem 2500 évvel ezelőtt leírt platón-i barlanghasonlat példabeszédében - erősen egyszerűsített formában értelmezve - a valóság áll a látszat ellenében. A hasonlatban a látszat világa, a barlang belvilágában lobogó tűz fénye és a beszűrődő fény által a falra rajzolt árnyak, árnyékok. Ezek az árnyak szimbolizálják a barlanglakók számára az egyedül ismert valóságot. A barlangon kívüli világ pedig az ideák világát jelzi, ahova nem jutnak el, vagy nem akarnak eljutni a barlangban élők, inkább szemlélik az ideák világának egyszerűsített árnyváltozatait, lenyomatait. Ahhoz, hogy valaki a barlangon kívüli világgal szembesülni tudjon, vagy akarjon, segítségre van szüksége. Valami felé való törekvésünkben tehát, meg kell találnunk az odavezető utat, a tanulás útját. Platón szerint a filozófusok segítségével. Ezt a hasonlatot természetesen az ideatan, az örök és változatlan lényeg esszenciák feltételezett birodalmának és az ahhoz fűződő viszonyunknak az ábrázolására használta Platón. A hasonlat azonban, ha mai, virtuális világunkhoz fűződő kapcsolatunk perspektívájából szemléljük, kaphat egy sajátos huszadik-huszonegyedik századi értelmezést és karaktert. A barlanghasonlat elsődlegesen nyilván nem a képek keletkezésének mikéntjére utal. De a képekben megnyilvánuló élményekhez való viszonyunkon keresztül definiálja a képek által létrehozott és a valóságnak vélt világhoz fűződő kapcsolatunkat. Az ideák valóságának az élménye, amely képeken vagy emlékképeken keresztül jut el hozzánk, áll a példabeszéd középpontjában. A hasonlat helyzetleírása kísértetiesen hasonlít mai állapotunkhoz, a képiesített társadalomban létező huszadik századi embert interfészekkel elérő világ által létrehozott helyzethez.

Plinius

Idősebb Plinius (Kr. u. 23-79) Historia Naturalisában azt írja, hogy az első kép úgy keletkezhetett, hogy egy vándor hosszú útja során egy tengerpartra érkezett. Ahogy a magas partról leért a homokos fövenyre megállt, és a hullámok és a végtelen táj megfigyelése közben, kisütött a nap, a vándor észrevette saját árnyékát a homokon. A kezében lévő vándorbotjával körberajzolta az árnyékot, majd arrébb lépett és az árnyékának a körvonala ott maradt a homokban rögzítve. Ám nem sokáig tudott eltűnődni az árnyék rögzítésének a problematikáján - az első képen -, mert jött egy hullám és elmosta a homokban a lenyomatot. A történet vándora, első képkészítési tapasztalatával egyből szembesült az azóta is az egyik legkényesebb kérdésként felmerülő, rögzítettség vagy archiválás problematikájával.

Barlangrajz

A tudományos megközelítés a legkorábbi, megmaradt képek fellelhetőségi helyeihez, a 33 000 éves Chauvet-i vagy Pont d'Arc-i, a 28 000 évvel ezelőtti Altamira-i illetve a későbbi Lascaux-i barlang festményekhez köti a kép megjelenését, és a képek korai funkcióinak meghatározását. Az emberi kultúrtörténet korai képi ábrázolásait a kép funkciói a mágia, a varázslás világának eszközévé tették. A kép kezdeti mágikus szerepe az ember életében a vadászattal, ennek következtében az életben maradással függtek össze. Ezekkel a barlang falán rögzített állat és ember ábrázolásokkal indult el a kézzel készített képek története. A csupán 17 000 évvel ezelőtti Lascaux-i barlangrajzokkal kapcsolatos kutatások árnyalták az addig kialakult elméletet, a képek funkcióját illetően. Felvetették és bizonyították a lehetőségét annak, hogy egy mítosz illusztrációival van dolgunk, amelynek folyományaként a képek más szerepet is szolgáltak, a mágikus vadászati funkció mellett. A barlangok teret adtak termékenység szertartásoknak, illetve avatási helyek is lehettek. Mindenesetre mindegyik funkció azt erősíti, hogy a prehisztórikus korban az ember, akinek vagy aminek a képét birtokolni, megjeleníteni, rögzíteni tudta, afölött - azt gondolta -

hatalmat gyakorolt. Ezek az ábrázolások, képek egy rítus részei voltak, amely rítusban kiegészítő szerepük volt. Ám jól bizonyított ott létük miatt, hozzájuk kötődött, a rítusban betöltött funkció, ezért a képi jelentés és értelmezés, a mágikus varázslatok világával került először összefüggésbe. Később az írás megjelenésével a képek és a hozzájuk kötődő gondolkodásmód megváltozott, Vilém Flusser A fotográfia filozófiája⁴ című művében így ír erről:

“ Úgy tűnik, hogy egyszer már, a Kr. előtti második évezredben, kritikus méreteket öltött az embernek ez az elidegenedése a saját képeitől. Ezért néhány ember megpróbált visszaemlékezni a képek mögötti eredeti szándékra. Megkísérelték szétszaggatni a kép-felületeket, hogy szabaddá tegyék az utat a mögöttük rejtőző világhoz. Az volt a módszerük, hogy a felületről kiszakították az egyes képelemeket és sorokba rendezték őket: feltalálták a lineáris írást. És ezzel a mágia, cirkuláris idejét átkódolták a történelem lineáris idejévé. Ez volt a "történelmi tudat" és szűkebb értelemben a "történelem" kezdete. Ettől fogva a történelmi tudat a mágikus ellen irányult - ez a harc még érzékelhető a zsidó próféták és a görög filozófusok (különösen Platón) elkötelezett képellenségében.”

A technikai kép

A kézzel készített kép fejlődését taglalja a festészet története. Ezzel szemben a mi vizsgálódásaink célpontja a technikai kép. A technikai eszközök segítségével csapdába ejtett fénylenyomatokat hívjuk így. Mégis fontos, hogy tisztában legyünk azzal, hogy a technikai kép előfutára hosszú évezredekben keresztül, a kézzel készített kép volt. A technikai képek lehetnek kémiai és fizikai úton készített képek. Ez annyit jelent, hogy kémiai reakciók útján létrejövő fénylenyomatról beszélünk vagy fizikai törvényszerűségek által megjelenítettről. A technikai kép megjeleníthetőségének a gondolata a természetben előforduló vetett és vetített árnyékok, a különböző lenyomatok és a tükröződések megfigyeléséhez köthető. Ezek azok a képformák, amelyek az emberi tevékenységtől függetlenül, folyamatosan jelen vannak a minket körülvevő világban. Mi most ezen a helyen nem foglalkozunk az emberi agyban megjelenő és létrejövő képekkel, miután ezek az agy által konstruált látványok a teljesen szubjektív illúzió tartományába tartoznak. Ezen képek vizsgálatát a látás és agykutatók végzik. Visszatérve a technikai kép fogalmához, születésük meghatározó eleme a kiemelés és a kiemelésen keresztül létrejövő távolság, tehát az eltávolítás aktusa, amin keresztül a kiemelt rész új jelentést kap. Ezt a kiemelést végzi el egy eszköz, ami bármilyen emberi közreműködés nélkül is képes elvégezni feladatát. Arra, hogy ennek a kiemelésnek az elvégzésére bizonyos feltételek megléte és természeti szabályok felhasználásával képes lehet egy eszköz, a tizenkilencedik század közepén jött rá szinte egyszerre Niépce, Talbot és Daguerre. A régóta ismert camera obscura⁵, elvét felhasználva alakították ki azt a képkészítő és rögzítő berendezést, nevezzük fényképezőgépnak⁶, amelynek a különböző változataival és a rögzítés folyamatosan máig változó lehetőségeivel elindult a technikai képek világának története. A camera obscura alapelvét legkorábban Abu Alhazen⁷ (965-1041) arab természettudós írta le optikával foglalkozó könyvében. Ezt a művét 1572-ben Opticae Thesaurus címen fordították le latinra.

Minderről bővebben a Képi fordulat - beszélgetés Peternák Miklóssal⁸ című írásban olvashatunk.

Mikor mozdult meg a kép?

Mielőtt a kép megmozdulásának körülményeit vizsgálnánk meg, vezessünk be egy általános állókép definíciót. Greguss Pálra⁹ hivatkozva azt mondhatjuk: „A kép, kétdimenziós intenzitás eloszlás”. Ezt azért fontos itt és most tisztázni, mert ez egyfelől minden képre igaz, nem csak a technikai képre, másfelől a mozgókép kifejezés nem a kép természetére, hanem a befogadó által érzékelt látványra utal, vagyis helyesebb lenne mozgónak látszó képről beszélnünk. Minden mozgókép állóképek sorozatából hozza létre a mozgás illúzióját. Ahogy Boross Mihály írta a tizenkilencedik század végén „a való élet élettelen tárgyon mozgó mását”. Tehát az állókép a kiinduló pont és azt, hogy a szem tehetetlensége miatt, mozgásnak érzékeljük a másodpercenként tizenhat - vagy több - egymást követő állóképkockát, először is fel kellett ismerni. Ez a felismerés majdnem egyidős az első kémiai alapú technikai kép elkészülésével. Az első fényképet 1826-ban készítette Joseph-Nicéphore Niépce¹⁰, nyolc órás expozíciós idővel, egy üveglapra. 1832-ben a belga fizikus Joseph Plateau¹¹ létrehozott egy eszközt, amit fenakisztozkópnak nevezett el, ekkor mozdultak meg az állóképek először.

⁴<http://artpool.hu/Flusser/Fotografia/01.html>

⁵http://hu.wikipedia.org/wiki/Camera_obscura

⁶<http://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A9nyk%C3%A9p%C5%91g%C3%A9p>

⁷<http://www.wondersandmarvels.com/2012/08/alhazan-the-first-true-scientist.html>

⁸<http://exindex.hu/index.php?page=3&id=418>

⁹http://kepes.society.bme.hu/Tagok/Greguss/Szakmai_eletrajz.pdf

¹⁰<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/414651/Nicéphore-Niepce>

¹¹http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Plateau



7.1 ábra Zoetrop - video

Természetesen a fenakisztoszkópban használt képek, rajzolt képek voltak. Így tehát azt lehet mondani, hogy a mozgókép megjelenését az animáció kezdeti lépésnek is nevezhetjük. A fenakisztoszkóp és később a zoetrop tehát előbb jelent meg, mint a Niépce-féle heliográfiát a negatív-pozitív eljárás felé továbbvivő dagerrotípiát. A heliográfiát tökéletesítő Daguerre, eredményeiről 1839. január 7-én számolt be a Francia Tudományos Akadémián.

1832-től a mozgókép gondolatának a megjelenésétől, a film megszületéséig 1895. december 28-ig, az eltelt hatvanhárom évben, egy rendkívül összetett technológiai fejlődési folyamat ment végbe. Erről azt lehet elmondani, hogy a film megszületését nem lehet egy eseményhez kötni, bár nagyon sokan a párizsi Grand Cafében lezajlott 1895. december 28-i vetítéshez kötik ezt. Ha áttekintjük ezt az időszakot, akkor a legfőbb állomások a következő nevekkal és dátumokkal hozhatók összefüggésbe:

1833. Simon Stampfer fenakisztoszkóp-zoetrop,

1839. Henry Fox Talbot papír negatív,

1846. Elias Howe a varrógép feltalálása ami a filmtovábbítás mechanikai hátterét teremtette meg,

1877. Émile Reynauld a vetítő praxinoszkóp készítője, ami a mozi előfutára,

1878. Eadweard Muybridge vágató lovak fényképezése 1/1000 sec. expozícióval,

1888. Étienne Jules Marey madár fényképezés hajlékony filmcsík és a továbbító mechanizmus ötvöztetésével,

1888. George Eastman által készített átlátszó cellulóz filmtekercs,

1891. Edison-Dickinson féle kinetoszkóp nézőszekrény,

1894. Latham csoport a Latham-hurok alkalmazása,

1895. Skladanowsky fivérek bioszkóp,

1895. Filoteo Albertini kinetografo

1895. Lumière fivérek kinematográf.¹²

A mozgókép, mint kommunikáció

A mozgókép létrehozásával az ember nem csak a mozgás rögzítésének a módszerét találta fel. Az elmúlt több mint száz év fejlődése alatt egy olyan, rendkívül összetett kommunikációs struktúra alakult ki a mozgóképpel, amely képessé vált arra, hogy egyaránt megjelenítse az emberi vizuális és auditív észleléshez, valamint a kognitív és asszociációs képességekhez kötött valóságot és fikciót. Ezzel összefüggésben a mozgókép, olyan absztrakt időfogalom rendszert hozott létre, amelynek előtte nem létezett megfelelője. A mozgóképi kommunikáció alapja az esztétikumon alapuló, emocionális közös nevező, a vizualitás. Ám egy adott film vizualitása nem vizsgálható önmagában, mert a hang, a zene, a szövegek tartalma, a vágás belső ritmust létrehozó ereje és mindezek egymáshoz viszonyított aránya az, ami összességében alakítja ki azt a bonyolult szövetet, amely tartalom hordozóvá válik.

A kommunikáció, ami definíció szerint azonos kontextuson belüli interakció, a mozgókép, mint médium esetében a következő módon épül fel. Az adó ebben az esetben a mozgókép készítői csoportja, akik a szerkesztői, rendezői koncepció megvalósítói. A készítő - a stáb - gondolati konstrukciójának mozgóképi lenyomata, a létrehozott film. A film tehát a közvetítő csatorna, az átvivő közeg, benne kódolódik a formanyelvi eszköztár segítségével az alkotói szándék. A mozgókép, mint átviteli csatorna hordozza azt a kulturális kódrendszert, ami a képekben, szövegekben, és a zenében, hangokban jelenik meg. A néző a befogadó, az ő intellektuális képessége és emocionális háttere az a kontextus, amiben létrejön, vagy létre jöhet a jelentés. Az interakció az, hogy a film készítőinek szándéka szerint létre jött-e a nézőben az értelmezés, a belső kódfejtés folyamata, tehát látta is az anyagot vagy csak pusztán nyitva volt a szeme és csak bámult. Mindent összevetve a mozgókép megjelenése, egy olyan új kommunikációs csatornát nyitott meg az ember számára, amely szerteágazó asszociációs hálójával és felhasználási területeivel, egyre növekvő népszerűsége miatt, máig tartó folyamatos fejlődésen ment át és megváltoztatta a modern társadalmat. Ahogy a mozgókép megjelenésénél (7.1.3) is már jeleztük, nem lehet elkülöníteni azt a pillanatot amikor a film megszületett, attól a folyamattól ami létrehozta, technológiai és szellemi értelemben. Ez a mozgókép további fejlődési fokainál is így van, csak jelezni lehet az állandó technikai és műfaji változás folyamatát, de végállapotot nem lehet megfogalmazni. A mozgókép, film, video, mára már egymásba érő fogalmakká váltak, nyilván etimológiai és pusztán szakmai értelemben szét lehetne választani őket, de a nagy többség - a nézők - számára ezek a megkülönböztetések ma már nem hordoznak lényegi információt. Az összeolvadás, a konvergencia folyamata miatt a huszonegyedik századra már értelmetlen azt vizsgálni, hogy milyen hordozóra vagy nyersanyagra készült egy adott mozgókép és mi az a platform, amin meg fog jelenni. Egyedül a hatását és a kvalitását, érdemes és kell vizsgálni, illetve a mozgókép hatásába beépülő nézői mechanizmusokat, amelyek persze nagyon erősen függnék az egyéni és társadalmi kulturális kódok kontextusától.

Ha a Heltai Jenő által javasolt mozi szavunkat nézzük, akkor arra a helyre gondolunk ahol majd egy filmet fogunk látni, de a film szó ebben az esetben, sokkal összetettebb jelentést hordoz, minthogy pusztán arra gondolnánk, hogy egy tekercs celluloid nyersanyaggal lesz dolgunk. Az élményre utal, amely élménynek izgalommal várt kulcsmotívuma a mozgóképi kommunikáció eszközeivel elmesélt megismerés-történet. Amikor ülünk a moziban és nézőként hatnak ránk a pergő képek, a megjelenés formai környezete esszenciálisan sugallja az élményszerűséget és csak ennek befogadásával foglalkozunk. A tudatos, értelmező megismeréstől a televízió nézés általános folyamata a háttértévézés elsodorja, eltávolítja a nézőt. A tévézés nem tud az előtérben történni, mert otthon folyik és a lakásokban mindig történik valami, ami töredezetté teszi az élményt, ha más nem, akkor a filmeket folyamatosan megszakító reklámok. Tehát itt egyfajta szünet nélküli műfaj és tartalom független mozgókép jelennel találkozunk. A televízió műfajánál a bevezetőben már említett és a képek megnézéséhez és megismeréséhez kötött tűnődés gesztusát - a tematikus tévéállomások megjelenésének ellenére is - az eszköz folyamatosan üzemelő jellegéből adódóan, leginkább az egymásra töltött képek, egymást kilúgozó hatása váltja fel. Ennél az eszköznél a szerkesztett, rendezett, stb. mozgóképek hatásfoka sokkal-sokkal gyengébben jelentkezik, mint a moziban. A fejlődéstanilag következő média az internet, és az azon jelenlévő video megosztó oldalak végtelenné fejlesztett tároló kapacitása, sávszélessége, ami miatt a mozgóképnézés folyamata elvesztette helyhez kötött jellegét. Bárki, bármikor, bárhol meg tud jeleníteni a cyberspace-ben keringő anyagok közül bármit, ha rendelkezik a megfelelő infrastruktúrával.

¹²Thomson-Bordwell (2007): A film története. Palatinus. 35-43.o.

A képekhez való viszonyunk definiálásába új fogalmak férkőztek be: felbontás, tömörítés, kiterjesztés, sávszélesség, mind-mind a számítógépes világ fogalmai. Természetesen ez a folyamat és az általa létrehozott, a nézői oldalon jelentkező a befogadói attitűdöt érintő változások átalakítják a nézőt és a nézői szokásokat. Hasonlóan ahhoz, mint azok a korábbi változások, amelyek elvezettek a némafilmtől a hangos filmig, a fekete-fehér filmtől a színes filmig, a fikció és dokumentumfilm számtalan műfajának a megjelenéséig, valamint a filmtörténet során, egészen a legutóbbi időkig lappangó 3D technikák, pár évvel ezelőtti betöréséig. Érzékelhető, hogy minél szélesebb körben hozzáférhető a mozgókép, minél több van belőle körülöttünk, úgy veszít a hatásából, bár minden technikai eszköz és újítás éppen azért születik meg, hogy ne így legyen. Ám a filmkészítőként és nézőként is egyaránt jelenlévő egyén, felelősségi vagy inkább felelőtlenégi helyzete az, ami egyedül nincs belekalkulálva ebbe a folyamatba. Ez a mai gátlástalanul létrehozott és megosztott, mozgóképeinken látszik is. A hordozó és a hordozott viszonyát leképező társadalmi mozgóképgyártás gyenge lábakon álló vizualitásával és intellektuális tartalmával egyértelműen az egyik felelőse annak a folyamatnak, ami a mozgóképek hatásának rendkívüli gyengülésével jár együtt.

A mozgókép készítés formai eszközei

Kompozíció

A kép elsődleges formai rendszerét hívjuk kompozíciónak. A képi kompozíció leglényegesebb pontjait a kép keretéhez kell kötnünk. Ennek megfelelően a kompozíciót meghatározó elsőszámú tényező a kép kerete. El kell dönteni, hogy mi van a képen belül és mi esik azon kívülre. Ez annyira egyszerűnek tűnik, hogy nem szokás elgondolkodni ezen, Péterffy András¹³ filmrendező után szabadon mindezt úgy fogalmazhatjuk meg: „a képnek kerete van”.

A kereten - a kép szélein - belüli tér az, amivel a kompozíció által a képkészítő általában foglalkozni szokott, mégis könnyen belátható, hogy ha rossz helyre „illesztjük” a kép keretét, akkor nem lesz mit megszerkesztenünk a többi kompozíciós eszköz segítségével. Ebből kiindulva már a keret aránya (a filmnél a képkapu mérete - 1:1,85 az Egyesült Államokban, 1:1,66 Európában), meghatározó a kompozíció kialakításában. A videonál ez 4:3 azaz 1:1,33 vagy 16:9 azaz 1:1,77 közül valamelyik, manapság a HD technika elterjedésével a 16:9-es képarány válik egyeduralmódóvá.

Térjünk itt ki egy pillanatra a kép azon tulajdonságára, amit úgy közelíthetünk meg a legjobban, ha felismerjük, hogy léténél fogva kiemel a környezetéből. Szerencsés, ha mindezt úgy teszi, hogy utal az őt körülvevő, képen kívüli világra is. Tehát sűrít, esszenciálisan közelíti meg a tárgyát és nem csak pusztán ábrázol. A jó kép - és itt most csak arról beszéljünk - nem csak az ábrázolt dolgot jelenti, hanem azon túlmutatóan hordoz valamit a képen nem látható világból sőt, a fogalmak, érzetek, érzelmek, vágyak, szintjén is kommunikál a nézőjével. Ezt a fajta sűrítési funkcióját akkor tudjuk a leginkább létrehozni, ha a kompozíciós eszközöket tudatosan használva építjük fel a kép vizualitását.

Szimmetria, perspektíva, aranymetszés

A korábban már idézett Greguss Pál fizikus által bevezetett és használt definícióból kiindulva - a kép két dimenziós intenzitás eloszlás - könnyen belátható, hogy a térbeli koordináta-rendszer z tengelyét elveszítve, csak az x és y tengely mentén gondolkodva tehát síkban kell létrehoznunk a tér ábrázolásának teljes érzetét.

Ennek megfelelően kell alkalmaznunk a képzőművészetben már a korai reneszánsz óta tudatosan jelenlévő középpontos vagy tengelyes szimmetria, vagy a perspektíva, az átlós vagy háromszög kompozíció illetve az aranymetszés szabályrendszerét.

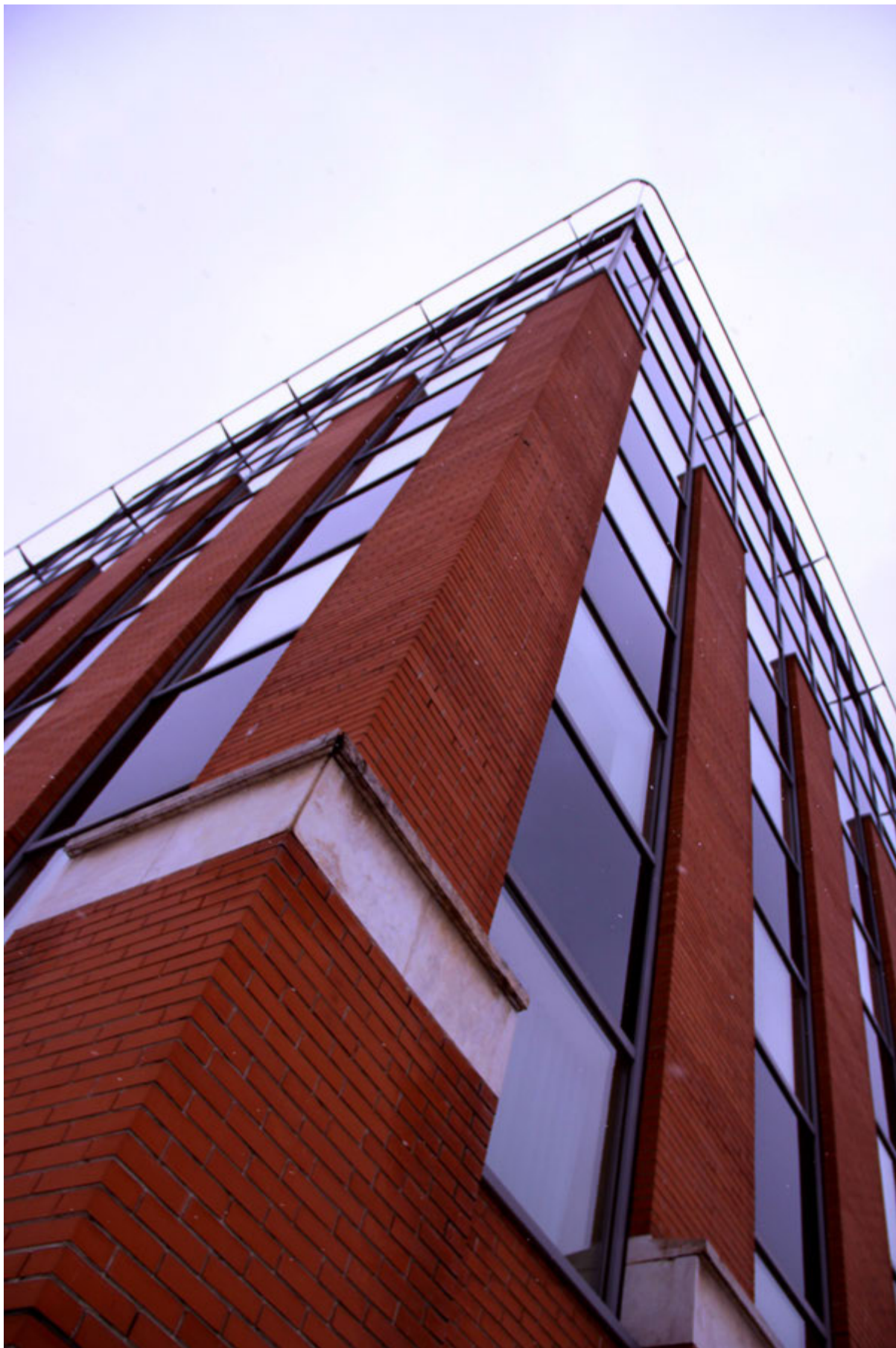
¹³http://hu.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9terffy_Andr%C3%A1s



7.2 ábra Középpontos szimmetria



7.3 ábra Tengelyes szimmetria



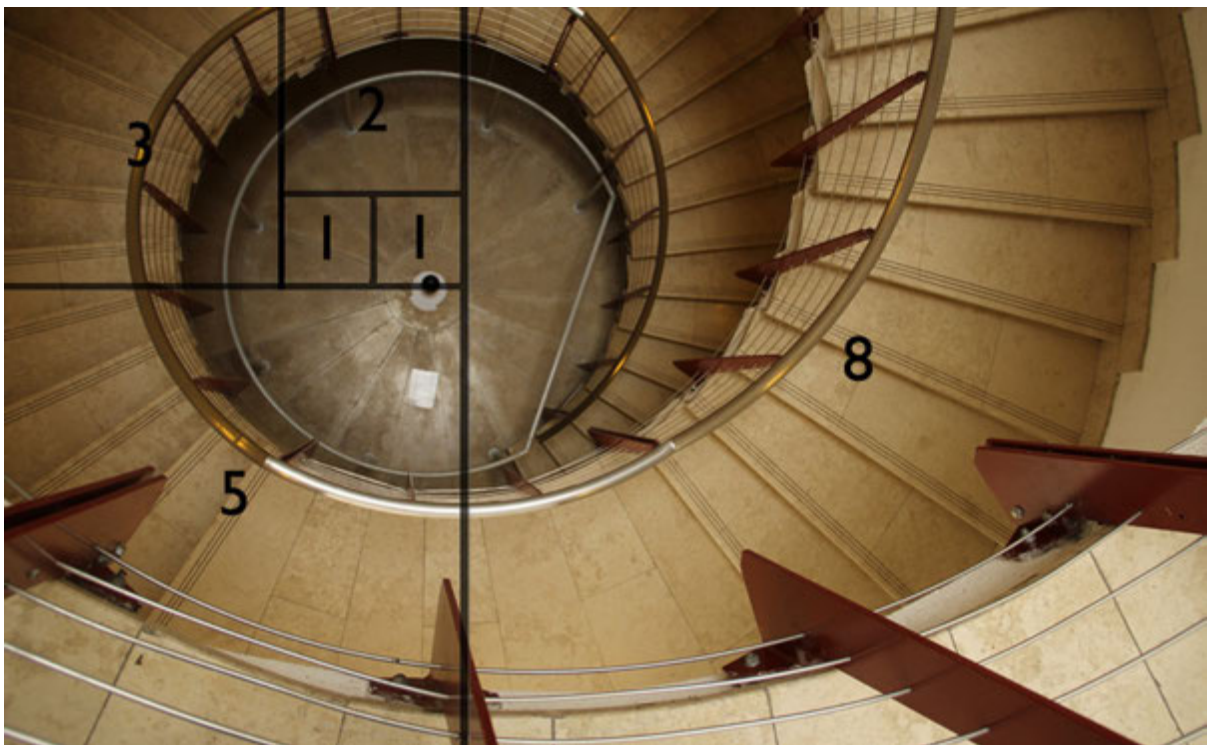
7.4 ábra Perspektíva



7.5 ábra Átlós kompozíció



7.6 ábra Háromszög kompozíció



7.7 ábra Arany metszés

Ezeknek a szerkesztési alapelveknek természetesen folyamatos és szoros összefüggése van a plánok rendszerével (7.3.2) illetve a kameramozgással (7.3.3). Adódik mindez abból, hogy a mozgóképet a *Bresson-i* meghatározott pillanattal (decisive moment) szemben úgy hozza létre a „halandóság leltárát” (*S. Sontag*), hogy a mozgás rögzítése, a folyamatok reprodukálhatósága magában rejtje az idő rögzítésének közvetlen módszerét. (Lásd bővebben *Andrej Tarkovszkij: A megragadott idő*)

A többterezes kompozíció

A kompozícióban a térérzet létrehozásának fontos eszköze az úgynevezett többterezes kompozíció, ezt leginkább többsíkúnak vagy többretegűnek lenne helyes nevezni miután fentebb már tisztáztuk, hogy a kép alapvető tulajdonsága a két dimenzió. Itt most eltekintünk a 3D technológiák elemzésétől. Ennek a kompozíciós formának az a legfőbb tulajdonsága, hogy két vagy három egymástól jól megkülönböztethető síkra osztja a kamera előtti teret. Az objektívhez a legközelebb helyezkedik el az előtér, majd a középtér és azt követi a háttér. Ennek a kompozíciós formának a használata színpadszerűen mozgalmassá teszi a képet.



7.8 ábra Kéttérezes kompozíció



7.9 ábra Háromterez kompozíció

Az élesség és életlenség

A kép élességi viszonyait, általában a kép technikai paramétereire számítják, ám az élesség és életlenség aránya a mélységelesség, a technikai képek világának a meghatározó kompozíciós eszköze. Könnyen belátható ez, ha a képen belüli élességi pont megváltozásából adódó úgynevezett átélézésre gondolunk. Ez a formanyelvi eszköz az emberi szem azon tulajdonságát használja ki, hogy a néző önkéntelenül keresi a képen belül az optikailag éles részeket, mert abból kiindulva próbálja értelmezni a látott képet. Az élesség megváltoztatásával a nézőnek ki lehet jelölni a képen belül, hogy mit szeretnénk, ha a továbbiakban figyelne miután a szeme önkéntelenül követi a képen belüli élesség vándorlását, áttevődését. Egy kép mélységelességi viszonyai nagyban függenek a felvételnél alkalmazott objektívektől. Másik bizonyítéka az élesség kompozíciós hatásának, ha arra gondolunk, hogy pár évvel ezelőtt a DSLR fényképezőgépek által létrehozott mozgóképek, az optikai leképzési arány megváltozása miatt, visszavezette a video képet a filmes mélységelességi tartományba. Ez a megjelenés pillanatától kezdve a mai napig hihetetlen népszerűségnek örvend. Mert az egyszerű video kép is - nem csak a broadcast - élhetett ezután az élesség által történő kiemelés és az életlenség által létrejövő lágy képi hatások eszközével. Egyesek egyenesen az SD-HD átállás jelentőségéhez hasonlították ennek a lehetőségnek a megjelenését.



7.10 ábra Átélézés - video

A fény

Ez a kompozíciós eszközök sorában az egyik legfontosabb. Hiszen elnevezéséből is adódóan a fotográfia - a technikai kép létrehozása legyen az kémiai vagy fizikai álló vagy mozgóképek - a fényírás tudománya. Mindez azon

alapszik, amit Kepes György¹⁴ így ír le: „A tér tapasztalása szorosan kapcsolódik a fény tapasztalásához. Fény nélkül nem látunk, látás nélkül nincs látható tér. Vizuális értelemben a tér nem egyéb, mint fény-tér.”¹⁵ A kép fényhez való viszonyát is hasonlóképpen fogalmazhatjuk meg, ha nincs fény, akkor nincs kép sem. Ezen túlmenően, a fény határozza meg a kép hangulatát, a jó képre szoktuk azt mondani, hogy atmoszférikus. Ez egyfelől azt jelenti, hogy a képet a megvilágítás vagy a fényviszonyok olyan kontrasztossá teszik, hogy a kép tónusrendje a csúcspontoktól a legsötétebb árnyékos részekig terjed. Tehát egy színre értelmezve, a teljes tónus tartományt átfogja azzal, hogy egy adott színt a fehértől a feketéig megjeleníti. Másrészt a fény iránya, mennyisége, a megvilágított és árnyékos területek aránya, az úgynevezett foltosság, alapvető a fény és a kép viszonyát vizsgálva, így ezek összessége határozza meg a kép karakterét.

A képi kompozíció tulajdonságai között kell megemlíteni, hogy a kép helyes exponálása alapvetően fontos, de a fény tudatos használata - a megvilágítás, ennél sokkal kifinomultabb jelentéshordozó, nem azonos a helyes expozícióval.

Lásd bővebben: Világítás, színdramaturgia 7.3.4

A szín

A szín a képen belül a színes film megjelenése óta a kompozíció lényegi eleme lehet, ha tudatos használatával a figyelem irányítás fontos eszközeként viszonyulunk hozzá. A komplementer, vagy kiegészítő színek kontrasztjával például olyan gondolati, érzelmi és asszociációs hatásokat lehet elindítani a nézőben, amelyek segítségével a film dramaturgiai vonala erősödik. A színekről való lemondással, tehát fekete-fehér kép alkalmazásával is egyfajta színdramaturgia valósítható meg.

A gép- vagy kameraállás és az optikai látószög

Gépállásnak nevezzük az optikai tengely és a kép témája közötti szöveget. Normál gépállásnak nevezzük, amikor a kamera szemmagasságból dolgozik állványról vagy vállról, és az optikai tengely vízszintjében készül el a kompozíció. Alsó gépállásnak nevezzük, ha az optikai tengely vízszintjéhez viszonyítva felfelé dolgozik a kamera. Felső gépállásnak, ha az optikai tengely vízszintjéhez viszonyítva lefelé dolgozik a kamera. Az alsó és a felső gépállás érdekes játékot kínál a geometrikus perspektíva által létrejövő rövidülés tudatos használatára. Ezen felül bizonyos unalomig ismert, látott dolgokhoz való viszonyunkat segíthet újra definiálni egy-egy bátor nem várt gépállás.

Az optikai látószög: a helyesen megválasztott gyújtótávolságú objektívvel vagy optikai tartománnyal, olyan látószögekkel készíthetünk képeket, amelyek segítségével speciális optikai hatásokat tudunk a kompozíciókhoz rendelni. Például makró objektívek, halszem lencse, stb. Ezek léte vagy nem léte alapvetően befolyásolják a képi fogalmazás minőségét.

Egy érdekes látószög vagy egy jól megválasztott élesség, vagy szín, önmagában öröm, de nem mond sokat. Tudatosan kell alkalmazni a kompozíciós eszközöket, amelyek egymásra épüléséből jön létre az a képi világ, ami a kompozíciók összességén keresztül szolgálja a film létrejöttét, dramaturgiáját. Természetesen ebben az esetben a tudatosságon van a hangsúly és nem azon, hogy mindent mindig alkalmazni kell.

Plánok rendszere

Ahogy fentebb már kifejtésre került, (7.3.1) a kép kerete a kompozíció kiindulási pontja. A keret viszonya a kép alanyához határozza meg az úgynevezett képkivágást. A képkivágás közkeletű elnevezése a plán. A különböző képkivágások formái és tartalmi, szerepe akkor derül ki számunkra igazán, ha megpróbáltunk már két snittet egymás után vágni, vagyis részt vettünk utómunkában. Általánosságban elmondható, hogy a plánok rendszerének alapegysége az ember. A mozgókép egyik, jellegzetes - a plánokon keresztül is megnyilvánuló - tulajdonsága az a közelség, intimitás, amivel a nézőjét ab ovo bevonja, elkalauzolja a témájához. Ennek egyik legfontosabb eszköze:

¹⁴ http://hu.wikipedia.org/wiki/Kepes_Gy%C3%B6rgy

¹⁵ Kepes György (1979): A látás nyelve. Gondolat. 138. o.

A közeli vagy premier plán

A képeret egészét kitölti az arc, a kompozícióban a kép felső széle vágja a fejtetőt. Az ennél is közelebbi a makró tartományba tartozó szuper közeliben csak az arc egy részlete - szem, orr, száj - látszik. Minden rezdülés, metakommunikatív jel jól megfigyelhető, és azonnal jelentéshordozóvá tehető ezeknek a plánoknak a használatával. Megfelelő dramaturgiai előkészítés és átgondoltság után érdemes használni, pontosan azért, hogy megtartsa semmihez sem hasonlítható hatását. A példaként bemutatott képek David Attenborough: A növények magánélete (BBC, 1995.) című filmjéből valók.



7.11 ábra Premier plán



7.12 ábra Szuper plán

A szekond plánok vagy fél közelik.

A szekond plánok között megkülönböztetünk szüksékszekondot, ahol a kép alsó széle a mellkas vízszintes közép vonalában metszi a figurát. Szekondot, ahol a szegycsont és a köldök közötti távolság felénél fut a kép alsó széle. Illetve bőszekondot, ahol a csípő vonala a kép alsó széle. Ezeknél a plánoknál, ahogy haladunk az egyre távolabb kompozíciók felé, fokozottan ügyelni kell a fej és a kép felső széle közötti távolság helyes megválasztására. A példaként bemutatott képek Robert J. Flaherty: Nanuk, az eszkimó (1922.) című filmjéből valók.



7.13 ábra Szűk szekond



7.14 ábra Szekond



7.15 ábra Bő szekond

Ezekben a plánokban szoktuk a leginkább megjeleníteni a film főszereplőjét, amennyiben fontosak a gesztusok, amelyekkel a megszólalását kíséri. Két ember párbeszédének is, a szekond plánok adta képkivágások, a leginkább szokásos megjelenítői.

A totál.

A totál plánok a leginkább leíró jellegű képkivágások. A kistotal egy speciális, műfajhoz köthető formája a western filmeknél használt, úgynevezett amerikai plán, ahol az embert és környezetét úgy ábrázoljuk, hogy a figurát a kép alsó szélé a térd felett vágja. Az amerikai plán kialakulásának az a magyarázata, hogy a revolverhős oldalán lógó fegyverével együtt szerepeljen a végső összecsapás előtt a képen. Egyébként kistotalnak azt nevezzük, amikor az ember tetőtől-talpig szerepel a kompozíción és az őt körülvevő környezet jól felismerhető. A totál kép az embert a környezete részévé teszi, de a figura pontosan azonosíthatóan felismerhető. Ezzel szemben a nagytotalban leginkább a csak távolról megfigyelhető tájformákon, vagy mozgásokon van a hangsúly, ebben a plánban az ember a táj, a környezet alkotó elemévé válik. Az amerikai plán Jacques-Yves Cousteau: A csend világa (1956.) című filmjéből származik, a kistotal és a totál a már idézett Nanuk, az eszkimóból, a nagy totál pedig Jan Sverak: Olajfalók (1988.) című filmjéből bemutatott kép.



7.16 ábra Amerikai plán



7.17 ábra Kistotál



7.18 ábra Totál



7.19 ábra Nagytotál

A filmkészítés forgatást követő fázisa, az utómunka vagy vágás, ahol a fentebb leírt plánok szerint felvett snitteknek az egymás utáni használatával lehet kialakítani, azt a dinamikus ritmust, amely a film tartalmával harmonizál. Általános alapelv, hogy azonos témájú kép esetén legalább két plán különbségnek kell lennie az egymásra vághatósághoz. Tehát egy szekondra nagy valószínűséggel, rá lehet vágni az ugyanabból a szögből készült kistotált. Ez nem azt jelenti, hogy nem lehet azonos plánokat egymásra vágni, hanem inkább azt, hogyha azonos plánok kerülnek egymásra, akkor bátran változtassunk a kamera látószögén tehát például egy felső-szekond után használjunk egy alsóból fotografált szekondot.

Kameramozgások

Ahogy a mozgóképnek egyértelmű jellemzője és éltetője a képen belüli mozgás, a kamera mozgása is a filmek magától értetődően természetes formanyelvi eszközévé vált. A kamera folyamatos mozgása a nézőben a filmtérben való intenzív jelenlét, a bevonódás, a közelebb kerülés asszociációját kelti, de fokozhatja a mozgalmasság érzetét, vagy a feszültséget is. A kamera a film egy kitüntetett pillanatában való megmozdítása a mozgáskövetésen túl, hangsúlyos dramaturgiai elemmé tehet bizonyos snitteket. Ezért nagyon fontos, hogy a mozgások kivitelezése mindenkor pontos és technikai problémáktól mentes legyen. Természetesen a különböző kameramozgások egymással is kombinálhatók.

A svenk

Svenknek nevezzük az állványon lévő kamera vízszintes illetve függőleges pásztázó mozgását. Tankönyvi eset szerinti végrehajtása a következő: fix (álló) komponált képből indul a mozgás és fix komponált képbe érkezik. Jellegénél fogva leginkább leíró, illetve mozgáskövető funkciója van ennek a kameramozgás típusnak. Használatakor

nem feltétlen szükséges az elejének vagy a végének a használata. Dinamikus változata az úgynevezett rántott svenk, amikor a két végpont közötti átállás olyan gyors, hogy a képtartalom elmosódik.



7.20 ábra Különböző tempójú és hosszúságú svenkek - video

A fahrt

Fahrt-nak vagy kocsizásnak hívjuk a mozgó tárggyal párhuzamosan mozgatott kamerát. Alapesetben külön kiépített fahrt sínen gurul ilyenkor a kamera egy kis kocsira szerelve, amit általában a fahrtmester mozgat. Az operatőr a kamerával együtt, fent ül a fahrtkocsin. Vannak motorosan hajtott változatai is. Hatása a nézőre a mozgó tárgy párhuzamos vonalú követésével létrejövő intenzív mozgásélmény. A mozgás és a benne rejlő energia megjelenítésének egyik legjobb eszköze. Ennek az egyik korai klasszikus példája az 1959-es *Ben Hur* című William Wyler film kocsiverseny jelenete, amit a magyar származású Marton Endre rendezett. Természetesen a fahrt-ot használják finom mozgásokhoz is, amikor valaminek a megközelítése vagy zárt tereken, termeken való áthaladás érzékeltetése a cél. Fontos eszköz még akkor is, amikor az előtér és a háttér különböző sebességű elmozdulása miatt létrejövő speciális térábrázoló hatást akarunk létrehozni.



7.21 ábra Fahrt mozgás - video

A krán

A krán mozgás vagy daruzás használatával a kamera úgy tud gépállást (lásd gépállások 7.3.1.6) változtatni, hogy az alsó vagy a felső gépállás megváltozásából eredő mozgásélmény és látószög valamint a perspektíva-változás eredményezi a vizuális hatást a nézőben. Használata például: egy parkban a fák koronájának magasságából indul a mozgás, ekkor a park felső nagy totálja az induló kompozíció. A kamera lassú ereszkedésbe kezd, a mozgás a park egy padján ülő újságot olvasó férfi szekondjáig tart. A néző számára is olvasható a vezércikk címe. A közelkerülés folyamatának élményét adja ez a mozgás, ennek fordítottja az eltávolodást jelenti. Itt szükséges megemlíteni azt a formanyelvi eszközt, amit úgy hívunk, hogy belsővágás. Ekkor, a kamera mozgása által változik meg egy adott snitten belül a képkivágás, azaz a plán. Az előbb vázolt esetben a nagytotáltól kezdve a szekondig szűkült a képkivágás és ezt felvétel technikával, folyamatos hasznos kameramozgással értük el.



7.22 ábra Krán mozgás - video

A vario

A vario a változtatható gyújtótávolságú objektívek azon tulajdonsága, hogy felvétel közben lehet a képkivágást változtatni egy szervomotor rendszer és egy vezérlőgomb segítségével. A variozható, vagy röviden vario objektívek általánosságban két-három blende értéket veszítenek a fényerejükből a nagylátószög és a teleobjektív állás között. Leginkább gyors plán váltásra alkalmazzuk ezt az optikai mozgást, persze ez alól is van kivétel. Alfred Hitchcock 1958-as *Szédülés* című filmjében alkalmazta először a vario mozgást fahrt-tal kombinálva, ez egészen bámulatos térdnyúlás élményt eredményezett.



7.23 ábra Kétféle variomozgás, a ráközelítés és a távolodás - video

A steadycam

Ezt a kamera stabilizáló rendszert 1976-ban használták először a *Dicsőség útján* című filmben. Elterjedését hihetetlen flexibilitásának köszönheti. Használata közben az operatőr egy speciális mellényre erősített csillapító rendszeren keresztül tartja a kamerát, és ez minden rezgést kiszűr. A kamera és a kép folyamatosan úszik a térben, ajtón át, lépcsőn le, fel stb. Kifejezetten alkalmas eszköz a hosszú snittes követés, az elbeszélő dramaturgia megvalósításához. Játékfilmeknél az intenzív jelenlét érzékeltetésére az egyik legalkalmasabb eszköz.



7.24 ábra Steadycammal felvett jelenetek - video

A kézi kamera

A kézi kamera használata a dokumentumfilmes felvételi eszköztár jellemző tartozéka. Ezen alapesetben azt értjük, hogy a megfelelő fizikumú és képzettségű operatőr a felvétel során a vállán tarja a kamerát. Két kezével illetve szemgödrével, adott esetben fejével is stabilizálja, pozicionálja az eszközt. Ebben az esetben a kezelőszervek folyamatos kontrollja (fókusz, vario) és az összes mozgás kivitelezése is az ő egyszemélyi felelőssége, feladata. Természetesen, ha a körülmények úgy kívánják, akkor nyújtott karral felemeli a gépet, vagy hóna alá szorítva leguggolva készít felvételt. Minden eddig megismert mozgás kivitelezhető kézi kamerával, természetesen nagy rutin és fegyelem szükséges hozzá. Bármilyen a kamerába épített képstabilizáció (Steadyshot) ellenére, a felvétel jellegén utólag látni lehet majd az emberi életfolyamatokból adódó speciális remegést, pulzáló mozgást. Ez koncepcióvá tehető és akkor nem zavaró, viszont számolni kell vele, még a leggyakorlottabb operatőröknél is. Hatása a felhasználási területből - a dokumentumfilmekből - adódóan a hitelesség, az ottlét érzete.



7.25 ábra Kézikamerával felvett jelenetek - video

Világítás, színdramaturgia

A világítás és a fények kezelése az operatóri munkának a legkifinomultabb, legtöbb esztétikai érzéket és kulturális háttértudást igénylő és megsejtető része. Ha valaki meg akarja érteni a fények tudatos használatának a logikai rendszerét, akkor a legjobban akkor jár, ha megfigyeli a természetben a napszakokhoz, az évszakokhoz és az időjárás változásokhoz kötődő fényváltozásokat és elraktározza magában azokat a hangulatokat, amelyek eközben érik. Az épített környezetben tudatosan megfigyelt esti utcai világítás, az autók lámpáinak visszfénye a vizes úttesten, az épületek üvegfelületeinek tükröződései által létrehozott különböző fényhatások, mind-mind hozzásegítenek ahhoz, hogy a képen belül majd emocionális tartalommal megtölthető fénykonstrukciók birtokába jussunk. A legfontosabb, hogy ezeket megfigyelni és emlékezetünkben rögzíteni tudjuk. Ez a feltétele annak, hogy majd adott alkalommal emlékezetünkben előhívni legyünk képesek, tehát alkalmazzuk a minket ért vizuális élményt, hangulatot, egy másik szituációban, egy képkészítési helyzetben.

Minden képnek a fény az éltető forrása. Ez elsősorban a láthatósághoz köthető tény, ám a világítás és a fények tudatos kezelése és a képi kompozícióban történő használata, nem ezt jelenti. Ahogy már korábban is hangsúlyoztuk a pontos (helyes) expozíció szükséges, de nem elégséges feltétele a jó képnek. A video kép megvilágításáról fogunk beszélni, ami a technika előrehaladásával egyre inkább közelíti a tradicionális filmes világítás logikáját.

A hangulati egység

Az első és legfontosabb, hogy képeinknek valamilyen hangulati egységet képzeljünk el. Ez fakadhat a témából, illetve lehet attól független is és lehet az alkotói látásmód következménye, lenyomata. A fontos az, hogy erős, atmoszférateremtő erő legyen a film - itt mozgóképp értelemben használva - vizualitásában kódolva. A képi anyag legyen a fény által atmoszférikus, és ez nem a látás, hanem a látásmód, az operatóri látásmód következménye. Nem megyünk bele annak a részleteibe, hogy ez kinek mit jelent, de általánosan elmondható, hogy nem az

uniformizáltság és a másolás a lényeg, hanem a megmutatás, felmutatás sokféleségében rejlik, a nézőt vizuális kalandra hívó játék, az emocionális azonosulást kiváltani képes esztétikai vonzóerő. Jó példa az uniformizált vizualításra a szappanoperák képi világa. Ezek az anyagok a maguk sematizmusában hordozzák azt a fajta riasztóan együgyű képi megvalósítást, amit csak a kultúra kódjaitól megfelelően izolált, a sztorival - különböző okokból - végtelenig azonosulni akaró, átlagnéző hisz el. Természetesen el lehet mondani azt, hogy akik ezeket készítik, tisztában vannak a világítástechnikai alapfogalmakkal. De nem elég a világítási tankönyvekben leírtak szolgái lemásolása. Ebből is kiindulva szeretném azt elkerülni, hogy bárki úgy gondolja, ha úgy rakja le a lámpákat, vagy olyan fényt használ, ahogy azt itt, vagy másutt olvasta, akkor ő már biztosan jó képet készített.

A ma létező tradicionális képi kultúra kódjainak fejlődését leginkább képzőművészeti múzeumokba és gyűjteményekbe járva sajátíthatjuk el. Ezeket a kódokat a festők alakították ki, az ő képeik hordozzák azokat a fénykonstrukciókat és színhangulatokat, amelyekre a mai napig építkeznek a világ vezető operatőrei.¹⁶ Ehhez a több évszázados vizuális örökséghez járul hozzá, a technológiai kultúra által létrehozott modern képi világ folyamatosan generálódó avantgárd gesztusaival, és ennek a kettőnek a súlyozott arányából kell, hogy létrejöjjön egy megjelenítésre érdemes látvány.

A fehéregyensúly

A videokép és a fény kapcsolatát vizsgálva az egyik legfontosabb tényező a kamera fehéregyensúly beállítása. A kamerának meg kell mondani, hogy melyik fényforrást tekintse fehérnek. Ez a sokféle manuálisan beállítható értéken túl, két alap értéket, úgynevezett gyári értéket vagy preset beállítást tartalmaz, ami külső fényre 5600 Kelvin, belső fényre 3200 Kelvin. A videokép hangulatának a meghatározásában ez a beállítás az egyik legnagyobb hatású tényező, mert minden fényforrás és fényvisszaverő felület színét ezzel a beállítással lehet egyszerre befolyásolni. Ez nem azt jelenti, hogy folyamatosan változtatni kellene ezt az értéket a forgatás során. Tudatosan kell eldönteni a felvétel elkezdése előtt a fehéregyensúly értékét. Általában a főfény karakterének megfelelően határozzuk meg, változtatni rajta csak akkor kell, ha megváltozik a főfény színhőmérséklete, vagyis belső térből kimegyünk az utcára, vagy épp fordítva.

Felületek fényvisszaverési képessége

A fénynek csak és kizárólag akkor van köze a láthatósághoz, ha az útjába kerül valami, tehát van miről visszaverődnie, vagy valamin áthaladnia. Könnyen belátható, hogy a különböző felületekről más és más mennyiségű fény verődik vissza. A visszavert fény mennyisége függ az adott tárgy színétől és a felületétől. A fényvisszaverési paraméterek azonos fénymennyiségnél 3%-97% között változhatnak. Gondoljunk egy fekete anyagra és egy mellette lévő tükör felületre. Ezt a több mint harmincszoros fényvisszaverési különbséget fontos, hogy észrevegyük, és árnyékolással, vagy kitakarással kezelni tudjuk, mert ennek tudatában kell meghatároznunk a képen belüli expozíciós viszonyokat. A videokamerák átfogása körülbelül 5 blende érték. A videokép nem szereti a túlvilágított részeket, drasztikus részletvesztéssel reagál minden ilyen szituációra.

A highkey és a lowkey hatás

Ez a világítással és a kép alaphangulatával kapcsolatos esztétikai fogalompár. A highkey kép a tónusok világos és közép tartományából építkezik. Jellemzője a szinte az árnyékmentességig derített képtartalom. Szórt lágy fényekből építkezik a világítási struktúrája, a fények kamera irányból érkeznek. Mint esztétikai hatás nagyon alkalmas a könnyedség, a tisztaság és a letisztultság valamint az ezekhez köthető fogalmak érzékeltetésére. A lowkey hatás által létrehozott kép, a tónusok alsó közép és sötét tartományából építi fel a tartalmat. A fény iránya jól érzékelhető, amin fény van az különös hangsúlyt kap a sötét tónusú árnyékokkal teli képfelületen.

Fekete-fehér kép világítása

Ma már csak kifejezetten a stilizáció szándékával forgatunk fekete-fehér filmet. A színes képpel összevetve világítási szempontból az a legnagyobb különbség, hogy a fény spektrális eloszlását ekkor nem kell figyelembe venni, csak és kizárólag a fény mennyiségével kell törődni, mivel a fekete-fehér kép nem tartalmaz színt. Emiatt a világítás legfőbb feladata a fekete-fehér filmnél, videonál a kívánt fény-árnyék viszonyokból adódó és azokkal elmesélhető

¹⁶<http://hu.wikipedia.org/wiki/Caravaggio>, http://hu.wikipedia.org/wiki/Jan_van_Eyck, <http://hu.wikipedia.org/wiki/Masaccio>, http://hu.wikipedia.org/wiki/Giorgione_da_Castelfranco, <http://hu.wikipedia.org/wiki/Rembrandt>, <http://hu.wikipedia.org/wiki/Kolorizmus>, http://hu.wikipedia.org/wiki/Jacopo_Tintoretto, http://hu.wikipedia.org/wiki/Tiziano_Vecellio, <http://hu.wikipedia.org/wiki/Luminizmus>

hangulatok megteremtése. Szerencsés, ha nem utólag derül ki, hogy valamilyen technikai hiba miatt le kell mondanunk a színekről. A forgatás kezdetekor kell tudatos, a dramaturgiát szolgáló döntést hozni arról, hogy az adott anyag fekete-fehérben lesz végig felvéve. Ekkor lehet a legjobban kihasználni a fekete-fehér technika minden szépségét.

Szórt fény vagy direkt kemény fény

Direkt vagy kemény fényeknek nevezzük azokat a fényeket, amiket olyan fényforrások hoznak létre, amelyek fénye nem hatol át semmilyen olyan transzparens közegen, amelyben lévő részecskékké vagy szálakkal kölcsönhatásba lépve, másodlagos fényhullámok jönnek létre. Ezzel szemben a szórt fény áthalad olyan transzparens közegen, amely másodlagos hullámokat hoz létre és minél nagyobb a kölcsönhatás - sűrűbb a közeg - annál nagyobb a szóródás.

A hárompontos vagy háromszög világítás

A mozgókép világításának az egyik legrégebben és legelterjedtebben használt módszere. Alapesetben három különböző hatású fényből tevődik össze. Az első a főfény, amely mennyiségénél fogva azonnal meghatározza az adott jelenet hangulatát. Helye a kamera optikai tengelyétől jobbra vagy balra van, ideális esetben az optikai tengelyre merőlegesen. Mivel iránya jól látható, érzékelhető az általa a képen belül megvilágított objektumokon, ezért legtöbb esetben fókuszálható, irányított fényforrásból származik. Mennyisége alapjaiban határozza meg a kép hangulatát. Külsőben forgatva mindig a Nap a főfény, még akkor is, ha erősen felhős, azaz szórt napfénnel van dolgunk.

A második fény, ami szorosan kapcsolódik a főfényhez, az a kamera irányból érkező derítés. A derítés feladata, hogy a főfény által az objektumon létrehozott árnyékokat gyengítse, ezzel a már fentebb taglalt általános képi hangulatok kialakításában van kiemelkedően fontos szerepe. Külsőben forgatva a napfényt visszaverő felületekkel (derítőlappal) tudjuk legkönnyebben létrehozni ezt a fénytípust. Fontos, hogy a derítés által létrehozott árnyékok képen kívül tartsuk, míg a főfény által létrehozott árnyékok a kép szerves részét képezhetik.

A harmadik fénytípus az úgynevezett kiegészítő fények csoportja, amelyeknek a háromszög világításhoz kapcsolódó tagja a gégen, vagy ellenfény. Ez a fény ebben az esetben funkciójánál és helyzeténél fogva körberajzolja, és ezzel leválasztja a háttérrel azt a képtartalmat, amit eddig a főfény és a derítés segítségével kiemeltünk a környezetéből. A kiegészítő fények közé tartoznak még azok az él fények és díszítő fények, amelyekkel a szereplő környezetében hozzuk létre a kép által kívánt hangulatot. Az alábbi – Gratz Márk által készített – animáción, osztott képernyőn a lámpák elhelyezkedése és hatása figyelhető meg.



7.26 ábra A háromszög világítás sematikus ábrája - video

A mozgóképek készítés tartalmi eszközei

Műfajok

A mozgóképek áttörése vizualizálta a tudat megcsontosodott verbális fogalmait és a vizualitásnál fogva új emocionális tartalommal töltötte meg őket. Sajátos vizuális és érzelmi logikájánál fogva a film társadalmi szinten legalizálta az álmot és ezzel egy olyan virtuális teret hozott létre, amiben a dolgok és azok valóság tartalma viszonylagossá válik. Tér-idő játékaival, a mozgóképek a valóságot olyan dimenziókká változtatták, melyek már nem voltak olvashatók a verbális logika szabályai szerint. Jó példa erre „A vonat érkezése” (L’arrivée d’un train en gare de La Ciotat) című kisfilm vetítése 1895-ben, ahol a nézők felugráltak helyükről, mert azt hitték, hogy a vonat átszakítva a vásznat közéjük rohan.

A kérdés a mai napig azonos maradt, felugrunk-e a vásznon, tévé képernyőn, interneten felénk közelgő vonat előtt? A válasz elsősorban mindig az, hogy nem, mi már ezen túl vagyunk. Ám mindenki tudja, lehet olyan körülményeket teremteni a mozgóképek segítségével - legyen szó bármilyen platformról - amikor az ember (a néző is az) önmaga legbensőbb rejtett titkaival találkozik, és bizony nem szívesen szembesül azzal, amit ott talál. Egy másik példa ugyanerre a mozgóképek által létrejövő mechanizmusra, hogy nem kell, hogy érdekeljen engem mint nézőt az üveg fűvása, mint technológiai folyamat ahhoz, hogy ha egy filmet látok erről, akkor az lekössön és a megismerés katarziséját éljem meg általa.

Azt kell látnunk, hogy a világ elsajátításának új eszköze került az emberiség birtokába a mozgóképek megjelenésével. Az új esztétikai és kognitív alapelvek az idő rögzítésének közvetlenségéből és az ősi képi gondolkodás álmologikájából táplálkozik a mai napig. Még akkor is, ha egyes mozgóképi műfajok bonyolult társadalmi és kulturális kódokat használnak, az értelmi és érzelmi viszonyteremtés pillanataiból épülnek fel. Ezek persze nem pillanatok, hanem sajátos emberi gesztusok, megnyilatkozások.

Ennek tükrében a mozgóképi műfajokat, a következő nagy alapegységekre lehet felosztani: játékfilmek, dokumentumfilmek, és animációs filmek. Ez az a csoportosítás, ami talán a legelfogadottabb, és ezen túlmenően, különböző szempontok szerint rokonítják a filmeket. Ezek szempontjai a következők lehetnek: a filmek hossza, témája, filmművészeti irányzathoz köthetősége, a bennük megjelenő történetek, a szereplő karakterek, a konfliktusok, és az ábrázolási módjuk, illetve a várható nézőközönségük életkora.

Dramaturgia

Mozgóképi műfajokban gondolkodva a dokumentumfilm műfaja az, amely elsősorban olyan élménymodelleket állít elő, melyek lehetővé teszik számunkra az érzékszerveinkkel felfogott világ mozgóképi befogadását a valósághoz leginkább közelítő formában. Ennek a jegyzetnek a tudomány- kommunikáció, az ismeretterjesztés, mint dokumentumfilmelműfaj megközelítése az elsődleges célja. Ebből kiindulva az alkalmazandó dramaturgiai eszköztár egyik legfontosabb jellemzője a pontos és hiteles ábrázolásra való törekvés. Milyen eszközökkel érhető ez el? Ezt a kérdést kell minden egyes szinopszis és forgatókönyv megírása előtt feltennie és megválaszolni a filmkészítőnek. Nagyon fontos mérlegelni azt, hogy ki az a hiteles megszólaló, aki az adott valóság alapú megismerés történetét el fogja mesélni. Használni fognak-e a készítők ezzel egyidejűleg narrációt? Vannak-e a film során feliratok, animációs betétek? Használhat-e a film játékfilmes montázs technikákat, úgymint párhuzamos montázs, asszociatív montázs, illetve milyen mértékben és mikor élhet a kihagyással, mint tartalom létrehozó eszközzel? Ha használja ezeket, akkor meddig engedi működni és mikor rántja vissza a nézőt a földre, a film által taglalt valós problémához? A film végén a dramaturgia záró lépéseként, mennyire hagyhatja magára a nézőt, hogy ő maga vonja le a következtetéseket, illetve melyek a megismerési folyamat ábrázolásánál azok a pontok, ahol a dramaturgiának a didaktika segítségével rá kell erősítenie a megértés pontosságára?

Utómunka

Az utómunka során az előzetesen megírt és kiérlelt, dramaturgiai szempontok alapján elképzelt forgatókönyv alapján leforgatott nyersanyag, az úgynevezett muszter non-lineáris összeállítása folyik. Ebben a folyamatban válik a film külön-külön felvett összes kis darabkája a nagy egész részévé. Kialakul a kép és hang viszonya, az úgynevezett függőleges montázs, a szövegek, a zene, a zajok és zörejek aránya. Helyükre kerülnek a feliratok és az esetleges magyarázó animációk. Az operatőrök által elképzelt és megvalósított képi megfogalmazást is leginkább az utómunka,

a vágás fázisában lehet megtámogatni. Kialakul a képek és ezen keresztül a film belső ritmusa, ami nagyon fontos a megjeleníteni kívánt téma szempontjából. Alapelv, hogy nem szabad, hogy elkapkodott legyen, és nem jó, ha unalmas. A felvételeknél a plánok rendszerét és a 180 fokos szabályt helyesen alkalmazva felvett snitteket az analitikus vagy folyamatos vágás során lehet úgy elrendezni, hogy azok pontosan jelenítsék meg a film témáját. Ennél a vágási technikánál kulcsfontosságú az elbeszélés érthetőségének és folyamatosságának a megtartása.

Filmidő - az ismeretterjesztő film időkezelése

A tudományos ismeretterjesztő műfaj alapvető sajátossága a filmidő lineáris kezelése. Tehát a filmen belüli idő ugyanolyan előjellel múlik, mint a valóságban. Ha vannak a filmben gyorsított vagy lassított pillanatok, képek, vagy nagyobb időugrások, akkor ezeket a valósághoz képest másképpen múló pillanatok, a film nem a formanyelvi stilizáció eszközeként használja, hanem a jobb megértés elősegítése céljából. Vannak az emberi szem által nem észlelhető változások a természetben, a makro- és a mikrovilágban, amiknek megfigyelhetővé tétele csak ezekkel az időkezelési és felvétel technikai megoldásokkal valósíthatók meg. A különböző helyszíneken lezajló makro folyamatok esetében, szokásos a párhuzamos idősíkok egymás melletti bemutatása is, de ebben az esetben a didaktikailag pontos ábrázoláson van a hangsúly, mintsem a feszültségkeltés eszközén. A filmidő kezelésének sokszor előkerülő problematikája az archív anyagok használata, aminél a forrás és az archív anyag készületi időpontjának a feltüntetése lehet az, ami a leginkább eligazítja a nézőt.

Ellenőrző kérdések

7.1

Mi a technikai fejlődés definíciója?

A ubiquitous computing fogalma.

Hogyan változtatta meg a képet az, hogy a konvergencia folyamata miatt infó-kommunikációs eszközzé vált?

Ki és mit nevezett a „halandóság leltárának”?

Ismertessen pár korai, a képek keletkezésével és funkciójával kapcsolatos elméletet!

Ismertesse a legkorábbi képek lelőhelyeit, írja le a korai képek funkcióit!

Mi technikai kép definíciója és milyenfajta vannak?

Milyen képformák jelennek meg a természetben?

Ismertesse a camera obscura elvét!

Hogyan szól a Greguss Pál-féle képdefiníció?

Ismertesse a mozgókép létrejöttének körülményeit, a legfontosabb dátumok és feltalálók felsorolásával!

7.2

Mi kommunikáció definíciója?

Vázolja a mozgókép kommunikációs struktúráját!

Ismertesse a moziban, a televízióban és az interneten megnézhető, fellelhető mozgóképek hatásmechanizmusában rejlő különbségeket!

7.3

Foglalja össze mit nevezünk kompozíciónak!

Melyek a képi kompozíció eszközei?

Ismertesse a plánok rendszerét!

Ismertesse a különböző kameramozgásokat!

Ismertesse az operatóri munkában használt világítás legfontosabb formanyelvi eszközeit és jellemzőit!

7.4

Sorolja fel és jellemezze a mozgókép készítés tartalmi eszközeit!

8. fejezet - A FILMKÉSZÍTÉS MENETE

Maros Gábor

Egy filmötlet megszületésétől a vetítési kópia elkészítéséig igen sok a feladat.

Attól függően, hogy játékfilmről, dokumentumfilmről, tudományos ismeretterjesztő filmről vagy akár videoklipről beszélünk a megvalósuláshoz vezető út nem biztos, hogy azonos, de sok a hasonlóság.

Ebben a fejezetben azokat a főbb állomásokat igyekszünk röviden tárgyalni, amelyek műfajtól függetlenül a filmkészítés menetében meghatározóak.

Forgatókönyv

A jó film alapja minden esetben a forgatókönyv. Egy alaposan átgondolt, kidolgozott forgatókönyv az egész filmkészítési folyamatot megkönnyíti, tervezhetővé, hatékonyan kivitelezhetővé teszi.

De mi is az a forgatókönyv?

Először is kell egy megfilmesítésre szánt ötlet. Ennek alapja lehet egy irodalmi vagy tudományos mű, egy saját elképzelés vagy egy megrendelő által megfogalmazott téma. Az ötlet alapján készül egy szinopszis, ami egy rövid összefoglaló mű, ez a készülő film főbb elemeinek lényegét mutatja be. A forgatókönyvíró meghatározott szabályok szerint ez alapján írja meg a forgatókönyvet.

Ennek két alapvető típusát különbözteti meg a filmes szakma, az irodalmi forgatókönyvet és a technikai forgatókönyvet.

Irodalmi forgatókönyv

Az irodalmi forgatókönyv a teljes film minden részletére kitérő két részből álló irodalmi alkotás.

A leíró rész pontosan meghatározza az egyes jelenetek helyszínét, az alkalmazott díszleteket, a szereplők mozgását, érzelmi kifejezéseit, a megfelelő hatás eléréséhez szükséges eszközöket (hangeffektusok, fényeffektusok, stb.). A másik rész a dialógusok pontos szövegkönyvét tartalmazza.

Technikai forgatókönyv

A technikai forgatókönyv minden esetben az irodalmi forgatókönyv alapján készül. A filmgyártás gördülékeny lebonyolításához nagy segítséget nyújt.

Két egymás melletti hasámban, baloldalon a képi, jobboldalon a hangi instrukciók találhatók. A képi oldalon a beállításokat, kameramozgásokat, szereplők mozgását, látványelemeket, vágási elképzeléseket láthatjuk, a jobb oldali hasámban az adott jelenetben a szereplők pontos szövegeit, a szükséges zörejeket, hangeffekteket találjuk.¹

Kell-e minden filmhez forgatókönyv?

Nehéz kérdés. A sok éves tapasztalat azt mutatja, hogy műfajtól függetlenül, igen. A játékfilmgyártás elképzelhetetlen egy tökéletesen megírt forgatókönyv nélkül. Azt gondolhatnánk, hogy a rövid műfajok, mint a reklám, a videoklip megoldható alapos írásbeli előkészítés nélkül. Ez nem így van. Minél rövidebb a megvalósítandó mű, annál feszesebben kell a forgatást irányítani. Ez csak jó forgatókönyvvel lehetséges. Dokumentumfilm esetében nem mindig beszélhetünk pontos forgatókönyvről. Általában a film rendezője talál egy témát, amit szeretne megfilmesíteni. Hosszas kutatómunka után összeállítja a szinopszist, röviden rögzíti elképzelését, hogy miről fog szólni a film, kikkel kíván interjút készíteni, milyen helyszíneken szükséges forgatni.

¹ <http://www.datanet.hu/miniszter/forgatokonyv.html>

Az oktatófilm szintén forgatókönyv alapján készül. Ennél a műfajnál különösen fontos a célközönség meghatározása és a téma megközelítésének módszertana. A forgatókönyv mindig egy szakanyag alapján születik. A filmes szakember és az adott téma szakértője közösen alakítják ki a legjobb láttatás, érthetőség, képi megvalósítás eszközeit.

A tudományos ismeretterjesztő film forgatásának igénye indulhat a tudomány felől vagy a média felől. Célja a kutatásról, annak eredményeiről a nagyközönség közérthető módon és hitelesen történő tájékoztatása. Itt is célszerű forgatókönyvet készíteni, melyben a tudományos tartalom mellett a megértéshez szükséges eszközök (magyarázó ábrák, esetleges 2-3D animációk, mikroszkópos és makroszkópos felvételek) pontos leírása is segítheti a gyártási folyamatot.

A tudományt segítő vagy tudományos filmek célközönsége egy szűkebb szakmai csoport. Itt nem kell törekedni a közérthetőségre. A legfontosabb szempont a szakszerűség, a jelenségek, módszerek, eredmények korrekst bemutatása a témát jól ismerő közönség számára. A forgatókönyv általában a rendező és a kutató közös munkájának eredménye.

Előkészítés

A forgatókönyv alapján elkezdődhet az előkészítő fázis.

Ez a legnehezebb része a filmkészítés folyamatának. Pénzt kell szerezni a megvalósításra, meg kell teremteni a gyártás személyi és technikai feltételeit.

Finanszírozás

Először a forgatókönyv ismeretében egy előzetes költségvetés készül. Ez nem egy részletes kalkuláció, itt csak a fő számokat kell meghatározni. Összesen mennyi pénz szükséges a technikai háttér biztosítására, mennyibe kerül az esetleges utazás, és mekkora összeget szánnak az alkotók a személyi kifizetésekre.

Nagyobb munka esetén a filmnek producere is van. Ő az, aki finanszírozási tervet készít, és megszerzi az elkészítéshez szükséges pénzt, felügyeli a pénzeszközök felhasználását.

Stáb összeállítás, feladatkörök

Ha a pénz rendelkezésre áll, a stáb kialakítása és a végleges költségvetés elkészítése a következő feladat.

Meg kell jegyezni, hogy a stáb összetétele a különböző műfajú filmeknél nem feltétlen azonos, de a főbb feladatkörök mindenhol szétválnak.

A rendező feladata, hogy az adott témához legmegfelelőbb operatőrt kiválassza.

A stáb többi tagját, a szereplőket, a felhasznált technikai eszközöket, a külső és a belső helyszínek kiválasztását általában már közösen állítják össze.

A végleges költségvetés elkészítéséért a gyártásvezető a felelős. Itt már részletesen kell az egyes költséghelyeket kifejteni. Ez tartalmazza a pontos személyre lebontott honoráriumokat, a felhasznált technikai eszközök részletes listáját az árakkal együtt, az esetleges alvállalkozókat, azok költségeit és valamennyi olyan egyéb költséget, amelyek a filmkészítés alatt felmerülhetnek.

Egyszerű költségvetés minta

	Költségvetés					
FILMCÍM:	XXXXXXXXXX			HOSSZA:	kb	26 perc
Munkatípusa	Költség megnevezése	Alapár	Érték	Mennyiség		Összesen nettó
Forgatás:						
	Nyersanyag(DVCAM.kazetta)		Ft/db	db		-
	Kamera (AVCCAM)		Ft/nap	nap		-
	Technikus		Ft/nap	nap		-
	Kamera mozgató szerkezet		Ft/nap	nap		-
	Optika		Ft/nap	nap		-
	Szűrő		Ft/nap	nap		-
	Egyéb (elem)		Ft/ndb	db		-
	Tb.járulék					-

8.1 ábra Egyszerű költségvetés minta

Az egyszerű költségvetés minta letölthető innen.

Részletes költségvetés minta

		FILM CÍME:					
	PRODUCER:			RENDEZŐ:			
	FILMELŐÁLLÍTÓ:			OPERATŐR:			
						2013. január 11.	
	KÖLTSÉGVETÉS						
KÓD	Megnevezés	Mennyiség	Egység	x	Egységár	Részösszeg	Összesen
1100	FORGATÓKÖNYV					-	
1200	PRODUCEREK					-	
1300	RENDEZŐ					-	
1400	SZÍNÉSZ, KASZKADŐR					-	
1500	OPERATŐR					-	
1600	SZTÁR KISZOLGÁLÁS					-	
1900	JÁRULÉKOK					-	

8.2 ábra Részletes költségvetés minta

A részletes költségvetés minta letölthető innen.

A gyártásvezető készíti el az alkotókkal, alvállalkozókkal a szerződéseket, leköti a szükséges technikai eszközöket, biztosítja a forgatási helyszínnek zavartalan használatát, szükség esetén beszerzi az engedélyeket.

A gyártási ütemterv kialakítása is a gyártásvezető feladata. Ez tartalmazza a filmkészítés részletes ütemezését napi lebontásban. Kitér a forgatási napok pontos technikai és személyi feltételeire, a diszpozíciókra, az utómunkához szükséges munkaállomások lekötésére, stúdióbérlés időpontjaira stb.

Technikai előkészítés

Az előkészítő munka része a storyboard (képes forgatókönyv) elkészítése, ha ez szükséges. Ezt Magyarországon általában csak reklámfilmeknél szokták elkészíteni. Ez segíti a megrendelőt, szakértőt, hogy könnyebben el tudja képzelni a majdani kamera-beállításokat (játékfilmeknél fontos, hogy a plánváltásokat, beállításokat előre megtervezzék, mert így a forgatás során a munka gyorsabbá válik).²

Az előkészítő szakaszban kell a terepszemléket megtartani, a forgatási körülményeket előkészíteni. Ebben az időben elkészülnek a hátterek, díszletek, ruhák, beszerzik-legyártják a forgatáshoz szükséges kellékeket, speciális látványelemeket, a zeneszerző a forgatókönyv (storyboard) alapján megkezdi a zenei elemek komponálását.

Oktató és tudományos kisfilmek készítésénél nagy hangsúlyt kell fektetni a szakmaiságra. Az előkészítő fázisban a rendezőnek alaposan meg kell ismerni az adott témát, ki kell dolgozni azokat a módszereket, amelyekkel látványossá, érthetővé tehető akár egy bonyolult folyamat is.

A szakértők bevonása nélkülözhetetlen, különösen, ha a rendező nem rendelkezik pedagógiai és szakmai előképzettséggel.

A dokumentumfilm előkészítése során folytatódik az anyaggyűjtés. Régi archív felvételek, levéltári emlékek, szemtanúk, érintett személyek felkutatása, mind – mind a film sikerének feltétele. Fontos, hogy ebben a szakaszban alakítson ki a rendező a szereplőkkel olyan emberi kapcsolatot, amely biztosítja a forgatás alatt az őszinte, hiteles megnyilvánulást.

Forgatás

A film teljes nyersanyaga a forgatási szakaszban készül el. Az előre meghatározott technikai paramétereknek megfelelően a felvételek készülhetnek hagyományos film nyersanyagra vagy a videotechnika kínálta tucatnyi formátum valamelyikére. Arra törekedni kell, hogy lehetőleg egyféle technikát alkalmazzunk a forgatás folyamán, mert a formátumok, nyersanyagok keveredése minőségi különbségeket, utómunkálati problémákat okozhat.

Egy játékfilm forgatásán komoly, nagy létszámú stáb gondoskodik az ütemterv pontos, feszes betartásáról. Mindenki tudja mi a dolga, mikor hol kell lennie.

A filmes munkakörök jól elkülöníthetőek egymástól, a feladatok ilyen szétválasztása azonban csak a nagy költségvetésű produkcióknál lehetséges.³

Lényegesen több feladat hárul egy kis költségvetésű oktató-, dokumentum- vagy tudományos kisfilm forgató csapatára.

Itt sokszor összemosódnak a szerepek. Így például az operatőr egyben a film rendezője is lehet, esetleg a stábautó sofőrje a gyártásvezető, vagy a hangmérnök végzi a világosítói feladatokat is. Sokszor a technika előkészítésére sincs külön technikus, a minisztáb végez minden munkát. Jegyzetünkben egy ilyen, kis stábbal elkészíthető film forgatásának a körülményeit részletezzük.

Forgatási ütemterv

A forgatási ütemterv nem feltétlenül követi a forgatókönyv időrendjét. Lehetőleg törekedni kell, hogy az azonos helyszíneken, azonos szereplőkkel megírt jelenetek felvétele kerüljön egy forgatási blokkba. Költséghatékonyság

² <http://accad.osu.edu/womenandtech/Storyboard%20Resource/>

³ http://hu.wikipedia.org/wiki/Filmes_munkak%C3%B6r%C3%B6k

is befolyásolhatja a forgatás menetét, például ha egy speciális eszköz – helikopter – kell a film három különböző jelenetében. Ilyenkor dönteni kell, hogy melyik megoldás az olcsóbb, három napra a helikopter bérlése, vagy a három jelenet szereplőinek, helyszíneinek egy napra történő összehangolása.

Felvételkészítés

A forgatókönyv szerinti jeleneteket külön-külön kell felvenni. Elképzelhető, hogy a rendező nincs megelégedve az eredménnyel, ilyenkor meg kell ismételni a felvételt, akár többször is.

A forgatás folyamán jóval több nyersanyag születik, mint a végleges film hossza. Általában 3-4-szeres a túlforgatás. Egy jelenetet több variációban rögzítenek.

Például egy párbeszéd felvétele akár három különböző kameraállásból is történhet. Az egyik szereplő felől, mondjuk egy szűk szekond kivágásban, a másik szereplő irányából egy közeli képen, illetve egy környezetet is leíró totálban. Így az utómunka során a rendező eldöntheti, hogy a párbeszéd alatt mikor melyik verziót használja. A mai technikai árak mellett nem ritka, hogy egyszerre több, akár 3 kamerát is használnak a felvételhez, így a különböző kamera-beállításokat egy felvétel alatt biztosítani lehet.

A forgatás alatt ügyelni kell a stáb fegyelmezett összehangolt munkavégzésére. Képzeljük el, milyen komikus jelenetek adódhatnak, ha felvétel alatt egy kellékes áttol egy díszletet a képen, vagy egy világosító izzót cserél a háttérben. A felvételkészítés pillanatában a kamera látószögében semmi olyan nem lehet, ami zavarja az elképzelt jelenetet.

Az operatőrök egyik legnagyobb ellensége például a konnector. Vágás közben derülhet ki, hogy a riportalany füle mögött nem vettek észre egy dugaszoló aljzatot. Ez természetesen már nem korrigálható. Ilyen kínos bakik kiküszöbölésére célszerű az ellenőrző monitor használata, így a rendező mellett a stáb több tagja is figyelemmel kísérheti a kamera előtt látottakat.

Ügyelni kell arra is, hogy több kamera egyidejű használatakor ne lássák egymást a kamerák. A felvétel előtt a rendező, vagy asszisztense a „figyelem, felvétel lesz” felhívással adja a stáb tudtára, hogy minden egyéb tevékenységet fel kell függeszteni. Az operatőr általában a „kamera forog” jelzéssel adja tudtára mindenkinek, hogy a jelenet elkezdhető. A „felvétel” szó elhangzása után kezdődhet a jelenet.

Felvétel ellenőrzés

A forgatási nap végén célszerű a felvett anyagot végignézni, meggyőződni arról, hogy nem hagytunk-e ki valamit, nem történt-e technikai hiba. Így biztosak lehetünk abban, hogy a forgatási szakasz befejeztével valamennyi jelenet „dobozba került”. Nem szabad elfeledkezni a vágóképek felvételéről sem. Vágóképnek nevezzük azokat a felvételeket, melyeket például a téma jobb megismertetése érdekében egy riport alatt vág be a rendező. Szükség lehet úgynevezett kényszer vágóképekre is. Ha például egy kamerával készül a riport, és riportalanyunk elkalandozik, eltér a témától, az utómunka során a hasznos részek összeillesztésekor képi hiba keletkezik, „ugrik a kép” ennek lefedésére kényszer vágóképet használunk. Ez segíti a technikai hiba kiküszöbölését.

Utómunka

Utómunkának nevezzük a filmkészítésnek azt a szakaszát, amikor a nyersanyagból végre összeáll a film. Az egyszerűség kedvéért jegyzetünkben csak video utómunkára szorítkozunk, mivel a nagyfilmes technikákat a tudománykommunikáció és dokumentum műfajban nem használják.

Ma már olyan számítógépes munkaállomások állnak a filmalkotók rendelkezésére, amelyeken a teljes utómunka folyamatot el lehet végezni a vágástól a fénnyelésen át a hangosításig.

Muszterelés

A rendező az operatőrrel és a vágóval végignézi a teljes leforgatott anyagot és kiválasztják azokat a jeleneteket, amelyeket jónak ítélnék. Itt még a sorrend nem lényeges. Csak az a fontos, hogy technikailag és művészileg jó legyen a snitt. Ez a folyamat a muszterelés.

Ahhoz, hogy egy film valóban elérje azt a hatást, amiért az alkotók hozzákezdtek a munkához, a filmkészítés egész folyamatát a legnagyobb odafigyeléssel kell végezni. Jól leforgatott nyersanyagból is lehet rossz filmet vágni. Nagyon sok múlik a stáb tagjainak összeszokottságán, szakmai képzettségén.

Elővágás

A kiválasztott jelenetek megfelelő sorrendbe állítása az elővágás. Itt még nincsenek a snittek végleges hossza, az egyes trükkök, animációk, feliratok csak jelzés szinten szerepelnek. Az így előállított film akár 20%-al is hosszabb, mint a tervezett. Ez a változat tökéletesen alkalmas arra, hogy a film ívét az alkotók lássák és az arányok végső meghatározásához segítséget nyújtsanak. Ezt a munkát akár a vágóasszisztens is végezheti.

Végső vágás

A végső vágás a jelenetek pontos hosszának a beállítása, a vágópontok meghatározása komoly gyakorlatot igénylő feladat. A vágás ritmusa, a dramaturgiának megfelelő képváltások alkalmazása, lassítások, gyorsítások, zenei effektek mind a film sikerének alkotó elemei.

Ha valaki jó vágó szeretne lenni, ahhoz nem elég, hogy jól ismerje a vágóprogramot. Ennél jóval többre van szükség. Mit, mire lehet vágni, milyen hosszú legyen a snitt, milyen fényelési technikával állítsa be a kívánt hangulatot, milyen legyen a felirat, milyen trükkel érhető el egy hatás, ezt mind-mind a vágónak kell tudni.

Fényelésnek nevezzük azt a folyamatot, amikor az egymás utáni snittek, jelenetek fényviszonyait úgy korrigálják, hogy azok hangulata illeszkedjen egymáshoz.

Ha egy filmhez animációra van szükség, az szintén az utómunka fázisban készül el. Sok esetben a kameraképet kell grafikai elemekkel kiegészíteni, ez a kompozitálás. Itt több képsíkot, layert illesztenek egymásra a kívánt hatás elérése érdekében.

Film hangosítása

Az utómunka része a film hangosítása, keverése is. Ez a különböző műfajokban más-más nagyságrendű munka. Egy nagyjátékfilm esetében ez lehet akár egy egész éves feladat is.

A szükséges zenei betétek elkészítése, a narrátorszövegek felvétele és a zajok, zörejek kiválasztása a hangmérnök feladata. Fontos a dramaturgiának megfelelő hangerők arányának beállítása. Ez a művelet a keverés.

Master kópia

Ahhoz, hogy egy filmet késznek tekintsenek az alkotók, akár 20-30 vetítésen is végignézzék a véglegesnek szánt verziót. Ilyenkor még több kisebb korrekció is történhet. A „finomhangolás” után elkészül a master kópia. Ez az a végleges változat, amin már változtatás nem történik. Ez lesz a sokszorosítás alapja.

Walter Murch, aki vágóként és hangmérnökként háromszoros Oscar díjas (és számos további jelölést kapott) így ír egyik díjazott munkájával kapcsolatban: „Amikor a film végre a mozikba került, nekiültem és kiszámítottam, hogy összesen hány napot töltöttünk ezzel a jelenettel, majd a napokat elosztottam a végtermékben szereplő vágások számával, és megkaptam az egy-egy vágóra (vágópontra) eső eredményt, ami naponta 1,47 vágásnak felel meg. Mivel a másfél vágás elvégzéséhez körülbelül 10 másodpercenyi idő szükségeltetik, az *Apokalipszis most* (az átlagostól bevallottan eltérő) példája jól kidomborítja, hogy – még egy normális film esetében is – a vágó nem a film összeállításával (vagyis a vágás fizikai aktusával), hanem a hozzávezető út felfedezésével tölti ideje java részét.” (Murch, 2010)

Mozivetítés vagy televíziós sugárzás esetében szalagra vagy digitális hordozóra adaskópia készül. Ennek szigorú szabályai vannak: 30 másodperc színcsík (colorbar), 1 kHz, 0dB-es mérőhang, 30 másodperc fekete, hang nélkül, és indulhat a film.

DVD-hordozón forgalomba kerülő filmhez egy úgynevezett DVD authoring készül. Ez egy olyan változat, amely egy statikus vagy mozgó menürendszerrel asztali vagy számítógépes DVD lejátszóval vetíthető. Több számítógépes

program áll rendelkezésre a jó minőségű DVD master készítésére. A menürendszer lehetővé teszi, hogy a teljes filmet levetítsük vagy csak bizonyos részeket válasszunk ki. Akár többnyelvű verzió is készíthető még feliratozott változatban is. Divat a gyári DVD menüjében egy extrák pont beiktatása, erre kattintva a végleges filmből kimaradt jeleneteket, esetleges bakikat vagy a forgatásról készült felvételeket nézhetjük meg.

Forgalmazás

A forgalmazás a filmkészítés utolsó fázisa. Nagy körültekintéssel kell ehhez a feladathoz hozzákezdeni.

Ha már egy film elkészült, az alkotóknak az a célja, hogy minél szélesebb körben nézhető legyen. A moziforgalmazáson kívül a legelterjedtebb publikálási forma a televíziós sugárzás, a műsoros adathordozó (DVD, Blu-ray) illetve az internetes közzététel. Igen sarkalatos pont a jogok tulajdonának tisztázása, mert nem mindegy, hogy a film készítésénél az alkotók csak a film gyártására szerződtek, vagy a forgalmazás is belekerült a szerződésükbe. Általában meghatározott számú vetítésre illetve meghatározott számú sokszorosításra kötnek szerződést. Ha ezen felül is igény mutatkozik a film iránt, újabb szerződést kell kötni.

Az internetes publikálás is szerzői jogi problémákat rejt. Az illegális feltöltést a törvény bünteti. Ma már vannak olyan megoldások, hogy jogtiszta ingyenesen vagy pénzáttulalás ellenében egy film letölthető legyen. Óvakodni kell a kalóz feltöltésektől és az illegális letöltésektől is. A filmek alkotói a megtekintésektől függően szerzői jogdíjakat kaphatnak.

Ellenőrző kérdések

8.1

Mit tartalmaznak a különböző fajtájú forgatókönyvek?

8.2

Hogyan állítana össze egy forgatóstábot egy 5 perces riportfilm elkészítéséhez?

Mi a gyártásvezető feladata?

8.3

Mi az operatőr feladata?

Mit tartalmaz a gyártási ütemterv?

8.4

Milyen fázisai vannak az utómunkának?

Mit jelent a DVD authoring?

9. fejezet - FELVÉTELKÉSZÍTÉS ÉS UTÓMUNKA

Maros Gábor

Ebben a fejezetben főleg a tudományos kisfilm készítése közben felmerülő problémákra szeretnénk felhívni a figyelmet. Olyan alapkérdésekre fókuszálunk, amelyekkel a kezdő filmkészítők találják szembe magukat. Például, hogy a forgatásra milyen eszközöket vigyünk magunkkal, milyen beállításokra figyeljünk oda, mennyi időt szánjunk egy jelenet felvételére, az utómunkát milyen eszközzel érdemes végezni, milyen programokat használunk, milyen narrációt alkalmazzunk, honnan vegyük a felhasznált zenét. Nem törekszünk mindenre kitérő útmutatásra, hiszen minden film más és más. Minden egyes ötlet és forgatókönyv más úton áll össze filmmé. A számítástechnika hihetetlenül gyors változása napról napra új megoldásokat nyújt a filmkészítők számára. Az internet olyan lehetőségeket kínál az alkotóknak, hogy pillanatokon belül hozzáférhetnek átparaméterezhető hátterekhez, animációkhoz, képekhez, grafikákhoz. A kamerák ma már nem szalagra, hanem kártyára rögzítenek, az utómunka nem „editáló magnókon” hanem számítógépen történik, és a zenét sem mindig hangszerekkel készítik.

Felvételkészítés

Forgatás előtt alaposan át kell gondolni, milyen technikai eszközökre lesz szükségünk. A forgató szett összeállításánál figyelembe kell vennünk a forgatókönyv alapján készített ütemtervet, milyen helyszíneken, milyen jellegű felvételeket szeretnénk leforgatni. Ha riportra és ahhoz vágóképek készítésére készülünk, egy egyszerű szettet állítunk össze. Ma már a kamerák és az adathordozók ára lehetővé teszi, hogy kisebb munkákra is akár két-három kamerával vonuljon ki a stáb. Így az anyag könnyebben vágható, mivel ugyanaz a jelenet több kameraállásból is rendelkezésre áll. Komolyabb forgatási szituációkban egyéb eszközökkel bővül a technikai szükséglet. Ilyen eszköz a ma igen népszerű folyamatos mozgást biztosító kis és nagy krán, továbbá a fahrt eszközök. Nagylámpás bevilágításra olyan esetben van szükség, amikor egy nagyobb területet kell bemutatni a filmben. Egy sötét gyáracsarnok vagy egy nagyelőadó totál felvételeit csak jól bevilágított körülmények között lehet tökéletes expozícióval rögzíteni. Ezzel a feladattal világosított kell megbízni, aki az operatőr instrukciói alapján, akár 10-15 kisebb-nagyobb teljesítményű lámpával bevilágítja a teret. Több kamerás felvételnél (például egy előadás rögzítésekor) el kell dönteni, hogy helyszíni képkeverést alkalmazunk-e, vagy utómunkával oldjuk meg a kameraváltásokat. Ha nem csak felvételt készítünk, hanem az előadást más helyszínre is közvetíteni kell (másik előadóba, vagy az internetre), mindenképpen helyszíni keverésre van szükség.

A forgatás helyszíne

A forgatási helyszín az a tér, ahol a felvételeket készítjük. A két legnagyobb csoportosítási szempont, hogy kültérben vagy beltérben forgatunk. Ez befolyásolja a kamera-beállításokat, a felhasznált hangtechnikát, a helyszínbiztosítást, a stáb összetételét.

Külső forgatási helyszín esetén meg kell győződni arról, nem kell-e forgatási engedélyt kérni valakitől. Ha közterületen egy kameraállványnál nagyobb helyet igényel a felvételi technika, vagy akadályozzuk a gyalogos és a gépjármű közlekedést, az önkormányzattól területfoglalási engedélyt kell kérni. Magánterületen történő forgatásra a tulajdonos beleegyezése szükséges. Külső helyszíneken az áramellátás is nehézséget okozhat, ezért célszerű akkumulátorról üzemeltethető eszközöket használni. Ha ez nem megoldható, megfelelően terhelhető aggregátorról kell gondoskodni.

A beltéri helyszín más kamera-beállítást igényel, a világítás is több odafigyeléssel valósítható meg. Beszélhetünk műtermi és egyéb belső helyszínekről. A műterem kialakítása lehetővé teszi, hogy bármilyen forgatási teret kialakítsunk díszletek, kellékek és világítás segítségével. A műterem nagy belmagassága miatt, a tér fölött elhelyezett sínrendszerről olyan világítási konstrukciót alakítsunk ki, ami gyors átállást, homogén, árnyékmentes forgatási környezetet biztosít. A lámpapark általában egyesével, fokozatmentesen szabályozható (dimmerrel felszerelt)

különböző világítási karakterisztikájú lámpákból áll. A műtermekben kialakítanak egy olyan falfelületet, amely alkalmas az úgynevezett greenbox, vagy bluebox technikával történő felvételekre is.¹

Természetes belső helyszín lehet egy laboratórium, egy lakás, iroda, színház, sportszarnok stb. Itt már nem biztos, hogy akármilyen mozgatható a felvétel kedvéért. Arra kell törekedni, hogy a természetes környezetet ne nagyon alakítsuk át. A helyi adottságokhoz nekünk kell alkalmazkodnunk. Úgy kell a kameraállást kitalálni, hogy minél kevesebb zavaró elem kerüljön az objektív látóterébe. Csak annyit változtassunk a helyszínen, ami a film szempontjából vállalható, és a legkisebb felfordulással jár. Egy labor-környezetben nem elvárható, hogy a műszereket a kedvünkért mozgassák, vagy a vegyszereket a nekünk tetsző színek szerint állítsák csatasorba. Egy lakást sem illik felforgatni a felvétel kedvéért, de egy virágot kivehetünk a riportalány feje mögül, vagy a fotelt arrébb tolhatjuk, hogy az ablak, egy kép a falon, vagy egy konnektor ne vonja el a néző figyelmét. A forgatás után az eredeti rend visszaállításáról sem szabad megfeledkezni.

Egyszerű forgató szett

Hogyan is áll össze egy kis forgató szett?

Kamera, kameraállvány, akkumulátorok, kis lámpa szett, derítőlapp, csipeszmikrofon(ok), riportermikrofon (voice), mikrofónkábel(ek), fejhallgató, hálózati hosszabbító kábelek, hálózati elosztó, esetleg ellenőrző monitor, a rögzítéshez szükséges adathordozó (kártya, kazetta). Kártyás rögzítés esetén, ha hosszabb forgatásra készülünk, gondoskodni kell a kártyán levő adatok időnkénti lementéséről is, erre egy laptop a legalkalmasabb eszköz.

Kamerák alapbeállításai

A kamerák, mint a korábbi fejezetekből már kiderült, 3 kategóriába sorolhatók. Mi a középső, a félprofesszionális vagy industrial kategóriájú kamerával foglalkozunk. Ma két változata van forgalomban: a DV kazettára rögzítő DV, DVCAM, DVC, DVCPRO, HDV kamerák és a korszerűbb memóriakártyás kamerák, amelyek többféle tömörítéssel is rögzítenek.

A forgatás megkezdése előtt a kamera beállítása nagyon fontos feladat. Az egész film sikere múlik a forgatott anyagon. Egy elrontott felvételen utómunkában javítani már nemigen lehet. A gyártási folyamatban a leggyengébb láncszem határozza meg a végeredmény minőségét. Hiába van 8 magos vágógépünk, szuper utómunka szoftverünk, ha a forgatásnál a kamera-beállítást elrontottuk.

A kamera bekapcsolása előtt győződjünk meg az eszköz sérülésmentességéről, az objektív és a kereső tisztaságáról, a csatlakozók hibátlan állapotáról, az akkumulátorok töltöttségéről. Bekapcsolás után a kameratesten elhelyezett gombokkal és/vagy a menüben kell a forgatási paramétereket beállítani. Minden kamerának más és más a menüje, ezért csak néhány alapvető beállításra szeretnénk felhívni a figyelmet.

Példánkban egy olyan kamerát használunk, amely SDHC kártyára rögzít. SD minőségben DV formátumban, HD minőségben AVCHD formátumban. Az első feladat tehát annak meghatározása, hogy a készterméket milyen minőségben szeretnénk majd látni. Ha a filmünket HD felbontásban szeretnénk publikálni, a teljes gyártási láncnak HD minőségűnek kell lennie. Ha SD anyag a végtermék, a forgatás történhet HD és SD minőségben is (a HD felvétel csak 16:9 formátumú, erre ügyelni kell).

¹ http://hu.wikipedia.org/wiki/Bluebox_technika



9.1 ábra AVCHD-DV átkapcsoló a kameratesten

Amennyiben HD minőségű, AVCHD rögzítést választunk, beállíthatjuk a menüben a rögzítés egyéb paramétereit, ez lehet például: 1080/50i; 1080/25p; 720/50p; 720/25p.



9.2 ábra HD üzemmódok beállítása a keresőben

Fájlnév: 9_2 a

SD minőségű DV rögzítést választva a menü például DV 576/50i vagy DV 576/25p beállítást kínál. Itt fontos a képernyőarány beállítása is, ami 16:9 vagy 4:3 lehet.



9.3 ábra DV paraméterek beállítása a keresőben

A kamerán beállított paraméterek tudatos választása azért fontos, mert az utómunkánál a projektindítást is ezek alapján kell majd elvégezni.

A következő, amire figyelni kell, a fehéregyensúly. Mint korábban már tárgyaltuk a különböző helyszíneken más és más a színhőmérséklet. Ennek megfelelően a színhűség érdekében a kamera white balance választógombjával (vagy a menüből) külső fény (5600 K), belső fény (3200 K), automata beállítás, vagy fehér lapra történő fehéregyensúly állítás közül választhatunk. Ez utóbbit kevert fény esetén célszerű használni, amikor az ablakon bejövő napfény és a belső térben elhelyezett lámpák is befolyásolják a színhőmérsékletet. Ekkor a vegyes fényű térben elhelyezett fehér lapra irányítjuk az objektívet, és a beállító gombot megnyomva az egyensúly beáll, a térről készülő felvételek színhelyesek lesznek.

Manuális írisz használatakor a helyes expozíció választását segíti a zebra bekapcsolása. Ha túlnyitottuk a rekesznyílást, a fehér képtartalomban ferde csíkozódás jelzi, hogy szabályozzuk lejjebb az íriszt. A kapcsoló auto-iris állásában a kamera elektronikája állítja be az optimális értéket. Ez azonban nem mindig célravezető. Például egy ellenfényes jelenetnél a szereplő sötétben marad, mivel a rekesznyílás a külső fénymennyiséghez állítódik.

A kamerakép élessége a fókuszgyűrű forgatásával állítható be. Mindig behúzott varionál, közeli állásban kell élességet állítani, így a vario teljes skáláján éles marad a kompozíció. Autofocus állásban a kameraelektronika automatikusan a kép közepén levő pontra állít élességet. Ez nagy segítség ugyan, de kevés esélyt ad az operatőrnek ahhoz, hogy művészi eszközként ő határozza meg, hogy a kép melyik része legyen éles. Az is előfordulhat, hogy fényszegény környezetben az elektronika nem találja az élességet.



9.4 ábra Az objektív oldalán található beállítások

Fontos kezelőfelület a hangbemenetek állítására szolgáló panel. Az általunk tárgyalt eszközcsalád XLR csatlakozókkal ellátott hangbemenetekkel rendelkezik. Általában a kamera elején és a hátulján is található két XLR bemenet. Egy kapcsolóval állítható, hogy az elsőt (front), vagy a hátsót (rear) használjuk. A kamerákon saját beépített mikrofon vagy tartozékként egy kispuska mikrofon van. Ezek a környezeti atmoszféra felvételére alkalmasak, komolyabb hangfelvételre mindenképpen külön mikrofont kell használni. A kamerán a kiválasztott bemenetbe csatlakoztatjuk a mikrofont, és a bemeneti szintet mikrofon állásba állítjuk. Vonal szintre akkor van szükség, ha a mikrofon(ok) jele nem közvetlenül a kamerára érkezik, hanem külön hangkeverőn keresztül kapunk egy kevert hangjelet. Így például egy koncert felvételekor az összes hangszer és mikrofon jelének arányát egy hangkeverőn beállítja a hangmérnök, és ez a jel kerül a kamerába.



9.5 ábra A hangcsatlakozó panel

Vannak olyan mikrofonok, amelyek működéséhez tápfeszültségre van szükség. A kamerán található egy kapcsoló, amellyel 48V úgynevezett fantomtápot tudunk a mikrofonnak biztosítani. Ügyeljünk arra, hogy csak akkor legyen bekapcsolva, ha a mikrofonhoz szükséges. A két hangsáv felvételi szintjét manuálisan egy-egy potenciométerrel lehet külön-külön állítani, vagy automata állásban az elektronika segítségével történik a bejövő jelek szintjének optimalizálása.



9.6 ábra A hangbeállító és szabályozó panel

A kamera keresőjében a beállított paraméterekről az operatőr folyamatosan információt kaphat, a display gomb megfelelő állításával tudjuk szabályozni a megjelenített információkat. Így a beállított rögzítési módról (HD-SD), a fehéregyensúlyról (indoor – outdoor - ATW), az élességállítási módjáról (manualfocus-autofocus), a rekesznyílásról (2,8-4-8-16), kevés megvilágítás esetén a bekapcsolt erősítésről (3dB;-6dB;-9dB), az akkumulátor állapotáról, a két hangsáv pillanatnyi hangerejéről és a rögzített anyag timecode-járól (TC).



9.7 ábra Beállítások kijelzése a keresőben Alternatív szöveg: Az operatőr számára a kamera keresőjében megjeleníthető információk elhelyezkedését mutatja az ábra. Timecode, akkumulátor állapot, expozíciós idő, színhőmérséklet, erősítés, élességállítási mód, rekesznyílás, zoom állapot.

Kameraállvány

Erről az eszközről is kell néhány szót ejteni. Célszerű jó minőségű állványt választani a forgatásra. A jó állvány több lépcsőben, fokozatmentesen kihúzható magasságú, gömbfejjel szerelt, gyorscsatlakozású. A gömbfej biztosítja, hogy a kamera vízszintje szabadon állítható legyen. A gyorscsatlakozó segítségével a kamera egy mozdulattal leoldható illetve visszahelyezhető az állványra. Ha kameramozgató eszközöket is használunk a forgatáson, a kamera átszerelése pillanatok alatt elvégezhető. Belső térben történő forgatáson az állványt egy úgynevezett „terpeszre” állítjuk, így a lábak végén levő tüskék nem tesznek kárt a padlózatban. Külső helyszínen a tüskék biztosítanak stabil helyzetet az állványnak.

Akkumulátor

A ma használatos Lítium Ion akkumulátorok a kameráknak hosszú működési időt biztosítanak. Ez az időtartam 120 perctől 800 percre is terjedhet kamerától függően. A töltöttségi állapotot vagy a kamera keresőjében vagy az akkumulátoron lévő gomb és indikátor LED-ek segítségével ellenőrizhetjük. Az akkumulátorokat mindig töltött állapotban kell tárolni, így az élettartamuk lényegesen meghosszabbítható.

Kis lámpaszett

A hordozható lámpaszett általában 3 halogén izzóval szerelt, terelőlappal ellátott, könnyű állványra tehető, 350W-600W teljesítményű lámpából áll. Hátránya, hogy 230V-os hálózati feszültséghez kötött, így csak ott használható, ahol villamos hálózat rendelkezésre áll. Akkumulátorról üzemeltethető, könnyű, nagy fényerejű LED tablók is hozzáférhetőek már. Ezek hagyományos V-mount akkumulátorokkal működő 16-900 db LED fényforrásból álló tablók, melyek külső, belső világításhoz és derítéshez egyaránt kiválóak. A lámpaszett tartozéka lehet egy akkumulátoros fejlámpa is, melyet a kamerákon levő csatlakozósínre rögzíthetünk. Ez az eszköz egy egyszerű riport szituációban az arc megvilágítását biztosítja. Általában fehér és sárga derítő felülettel szerelik, hogy külső és belső térben egyaránt használható legyen.



9.8 ábra Lámpaszett

A derítőlamp a homogén világítás előállításának nélkülözhetetlen kelléke. Külső és belső felvételeknél egyaránt használatos eszköz. Létezik fehér, ezüst és aranszínű változat is. Az adott felvétel körülményei, a színhőmérséklet, az elérni kívánt hatás határozza meg, hogy mikor melyiket használjuk. A lámpával a derítőlampára világítva indirekt szórt fény jut a megvilágítandó felületre. Külső felvételnél, a Napot használva főfényként, egy riportot tökéletesen be lehet világítani egy derítőlamp segítségével.

Hangtechnika a forgatáson

A korábbi fejezetekben már szoltunk a különböző mikrofonfajtákról és a hangtechnika alapjairól. Itt egy átlagos feladatra koncentrálv csak felsorolás szinten említjük meg, mit is vigyünk magunkkal a forgatásra. A különböző tv társaságok nem azonos elvárásokat fogalmaznak meg a beszállító műsorgyártókkal szemben. Van olyan társaság, amely a látható csipeszmikrofonos felvételeket nem veszi át. Ilyenkor rejtett mikrofonozást kell alkalmazni. Ez lehet a hasznos képen kívül elhelyezett irányított karakterisztikájú mikrofon, egy botra szerelt, belógatott mikrofon, vagy a szereplőn rejtve elhelyezett csipeszmikrofon is.

Leggyakrabban utcai vagy rendezvényi gyors riportkészítésre úgynevezett voice mikrofont használunk. Ez egy kevésbé érzékeny eszköz, aminek a karakterisztikáját úgy alakították ki, hogy a környezeti zajok ne befolyásolják a hasznos hangot. Egészen extrém körülmények között is jól használható. A szájától mért 6-15 cm távolságon belül

tökéletes hangminőséget érhetünk el vele, kb. 2-3 m távolságon kívüli zajok - akár egy bontókalapács - sem okoznak érezhető zavart a hangfelvételben. Tehát az egyszerű forgató szett része egy vagy két vezeték nélküli csipeszmikrofon (ügyelve arra, hogy különböző frekvencián működjenek), egy vezetékes vagy vezeték nélküli kézi mikrofon (ha nem fantomtápos, elemről is gondoskodni kell).

Több szereplős beszélgetés felvételéhez a tökéletes hangminőség érdekében minden szereplőnek külön mikrofont kell adni. Ekkor egy hangkeverő fogadja a mikrofonok jelét, ezen egy fejhallgató és a kivezérlésjelző segítségével be kell állítani valamennyi mikrofon azonos jelszintjét. Egy rövid próbafelvétellel meggyőződhetünk arról, hogy a beállított értékek megfelelőek-e. Törekedjünk arra, hogy azonos márkájú és paraméterű mikrofonokat használjunk, mert az anyag egységessége csak így érhető el. A felvétel folyamatos ellenőrzése nélkülözhetetlen. A kamera fejhallgató kimenetére mindig egy jó minőségű, mindkét fülre jól illeszkedő zárt fejhallgatót csatlakoztassunk.

Felvételek ellenőrzése a forgatáson

Egyszerűbb forgatásra is célszerű ellenőrző monitort vinni. „Több szem többet lát” elv alapján jó, ha az operatőrön kívül a stáb többi tagja is látja a megfogalmazott képet. Igaz ugyan, hogy a kompozíció beállítása és a világítás az operatőr feladata, de a világosítónak is nagy segítség, ha monitoron látja a bevilágítás eredményét. Jó minőségű, broadcast monitort vigyünk a forgatásra, mivel ennek a színhűsége biztosan etalonnak tekinthető. A broadcast monitoroknak kép összeugrasztási funkciója is van, ami azt jelenti, hogy a valóságos képkivágásnál nagyobb területet látunk a képernyőn. Ha valami zavaró dolog van a képhatár környékén, így hamarabb észrevesszük. HD felvételek készítésekor feltétlenül HD felbontású ellenőrző monitort használjunk.

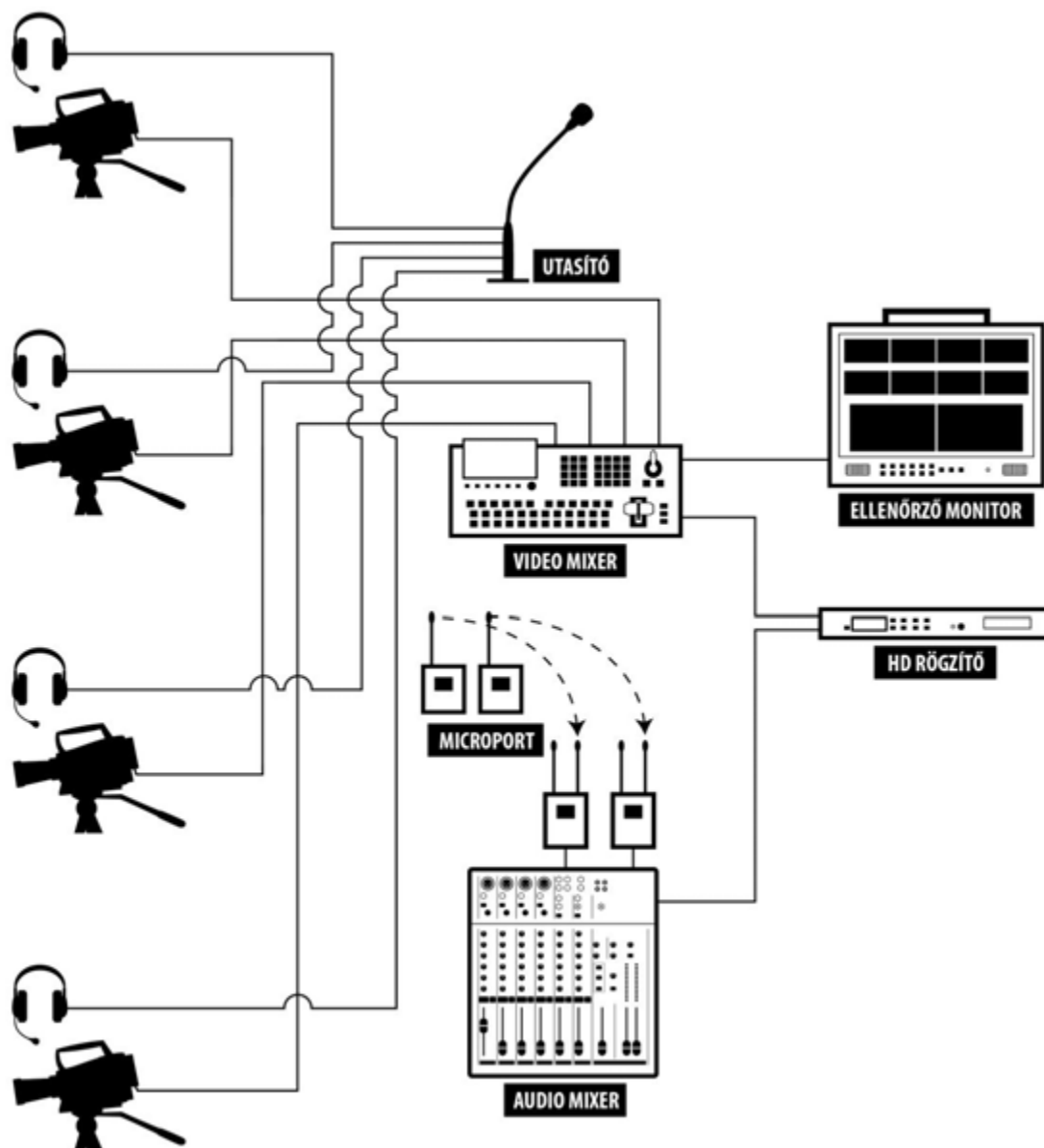
A forgatott anyag tárolása

Ha befejeztük a napi forgatást, az anyag biztonságos tárolásáról gondoskodni kell. A mágnesszalagra rögzített felvételek szállításánál ügyeljünk arra, hogy mágneses hatás ne érje őket. Hangfal tetejére, vagy közvetlen közelébe ne tegyünk videoszalagot, mert könnyen átmágneseződhet és a rajta levő információt elveszíthetjük. *Memóriakártyára rögzített felvételeket haladéktalanul át kell menteni merevlemezre, ezért érdemes hordozható számítógépet is a forgató szetthez készíteni. A gép saját merevlemezére vagy egy külső winchesterre átmásolt anyag már kevésbé sérülékeny.*

Ma már a háttértárak kapacitása és ára is lehetővé teszi, hogy a nyersanyagról is biztonsági másolatot készítsünk. Ha több napig és sok nyersanyagot forgattunk, a kazetták feliratozásával és a felvételek kezdő és befejező timecode-jának felírásával (script lista) megkönnyíthetjük az utómunka során a kazetták közti eligazodást. Memóriakártyás rögzítésnél a kamera automatikusan számozza a kártyára kerülő snittekét, külön fájlként kezel minden kameraindításkor keletkezett adatfolyamot. Ha az adatmásolásnál egy logikusan szerkesztett könyvtárstruktúrába írjuk a jeleneteinket, a nyersanyag kereshetősége egyszerűvé válik.

Többkamerás felvétel

Egy nagyobb rendezvényről, konferenciáról, koncertről készülő többkamerás felvétel komolyabb technikai felkészültséget vár el a stáb tagjaitól. Ma már ez is lényegesen egyszerűbb feladat, mint az analóg korszakban volt, de még mindig sok eszközre és több rendszertechnikai ismeretre van szükség. A televízióban sugárzott műsorok mindegyikét több kamerával rögzítik. Az egyszerű hírműsorban is 3-4 kamera dolgozik. Egy nagyobb rendezvényen, például sportközvetítésen akár 30-40 kamera képe is rendelkezésre áll. Mi az egyszerűség kedvéért egy 4 kamerás felvétel eszközeit tekintjük át. Az általunk tárgyalt félprofesszionális videokamerák a rögzítési funkció mellett a közvetítés lehetőségét is hordozzák. Ez azt jelenti, hogy a kamerákon található olyan kimenet, amelyet egy képkeverő bemenetére lehet kapcsolni. Ez lehet kompozit videojel, firewire csatlakozón megjelenő digitális jel vagy úgynevezett SDI jel. HD felbontású felvételkészítésre természetesen csak a firewire illetve a HD-SDI csatlakozókon megjelenő digitális jel alkalmas.



9.9 ábra Négykamerás rendszer vázlata

A kamerákat firewire csatlakoztatás esetén maximum 20 méter hosszú firewire kábellel köthetjük a keverőhöz. Ha távolabbi pontra kell a kamerát kikábelezní, 20 méterenként repeater (közbenső erősítő) beépítése szükséges, de így is maximum 80 méter lehet a legtávolabbi pont. HD-SDI jelet 100 méter távolságig egy egyszerű BNC csatlakozóval ellátott koax kábelen juttathatjuk el a keverőhöz. A mai képkeverőket többnyire digitális jel fogadására alakították ki. Megkülönböztetünk csak SD felbontású és HD/SD felbontású keverőket. Az egyszerűbb eszközökbe firewire csatlakozón érkezik a digitális jel, a komolyabb, megbízhatóbb és drágább keverők SDI bemenetekkel rendelkeznek. A képkeverőbe érkező kameraképeket a vezetőoperátor a rendező utasításainak megfelelően választja ki. Ez csak úgy lehetséges, ha minden kamerakép a vezetőoperátor előtti monitorfalon vagy egy osztott képes nagyméretű monitoron megjelenik.

Az operátorok egy stábértekezleten megkapják a feladatukat. Mindegyik kamera az esemény más részletére kell, hogy koncentráljon. Az átlagos felállás szerint, egy totál kamerát a rendezvény átfogó bemutatására állítanak be, a második kamera az előadó közeli képét adja, a harmadik az előadó környezetével együtt egy kistotál képet közvetít, a negyedik kamera a közönségről ad különböző kivágású képeket. Az operátorok a felvétel alatt a vezetőoperátor utasításainak megfelelően alakítják a képkivágásokat, mivel ő látja valamennyi bejövő képet, ő

dönti el mikor, melyik kamera képe kerüljön adásba vagy rögzítésre. A vezetőoperatőr felel a teljes képi megjelenés harmóniájáért, a plánok rendszerének helyes kezeléséért.

A stáb tagjai közti kommunikációt egy utasító rendszer biztosítja, mely egy, a keverő mellett elhelyezett központi egységből és minden kamera mellett egy mikrofonos fejhallgatóból áll. Ez a rendszer lehet kábeles összeköttetésű vagy vezeték nélküli. Általában kétirányú kommunikációra alkalmas, de létezik olyan változat is, amelynél az operatőröknek nincs lehetőségük a beszédre. Az adásjelző berendezés folyamatosan jelzi, melyik kamera képe rögzítődik, vagy megy adásba. A kamera „tally” lámpája pirosan ég, ha adásban van. Komolyabb eszközpark esetén a kamerákon levő return video gomb segítségével az operatőr belenézhet az adásba menő képbe, így a képkivágását hozzáigazíthatja a másik kamera képéhez.

Egyszerű közvetítő rendszernél a kamerákat az operatőrök a felvétel megkezdése előtt a vezetőoperatőr utasításainak megfelelően egyforma paraméterekkel állítják be (HD vagy SD jelfolyamot kap a keverő, SD esetén 4:3 vagy 16:9 a képarány, milyen a színhőmérséklet, mekkora legyen az objektívek rekesznyílása). Drágább rendszereknél minden egyes kamerához tartozik egy távvezérlő egység (CCU), amelynek segítségével a keverő mellől szinte minden paraméter külön-külön beállítható, így a kamerák precízen összehangolhatók. Egy többkamerás felvétel készítésére alkalmas szett összeállításánál ügyelni kell arra, hogy lehetőleg teljesen egyforma kamerák alkossák a kameraláncot, mert a forgatott anyag egységessége (színvilág, telítettség stb.) csak így biztosítható. A keverő kimenetéről valamilyen rögzítő berendezésre kerül a vágott jel. Ez általában egy szalagos videomagnó vagy egy merevlemezis rögzítő. Természetesen kapcsolódik a rendszerhez egy hangkeverő egység is, mely a térben elhelyezett mikrofonok jelét keveri össze. Ennek kimenete is a rögzítő egységre csatlakozik. Előfordul, hogy egy számítógépről érkező prezentáció képét is meg kell jeleníteni. Ez általában csak megfelelő jelátalakítás után lehetséges (bizonyos keverők képesek kompozit, komponens, DVI, SDI, HDMI jelek fogadására is).

Ha adás közben feliratozni is szeretnénk, egy feliratozó egységet kell a keverőre kötni. Tovább bővítve a feladatokat egyre nagyobb személyzetre és egyre több kiegészítő eszközre van szükség. Általában az ilyen nagy rendszer nagy eszközigénye, a meghibásodási lehetőség gyakorisága és a nehézsége miatt helyhez kötött. Léteznek mobil közvetítő rendszerek is, ezeket egyszerűbb feladatokra lehet alkalmazni. Főleg oktatási intézmények, helyi televíziók, színházak, kisebb kommunikációs cégek használják ezeket.



9.10 ábra Mobil kisstúdió

Komolyabb feladatokra közvetítőkocsik állnak rendelkezésre, melyek stabil kiépítésű eszközökkel, megbízható, professzionális személyzettel biztosítják a tökéletes adásmínőséget.



9.11 ábra Közvetítőkocsi külső



9.12 ábra Közvetítőkocsi belső

Utómunka

A filmkészítés legizgalmasabb feladata az utómunka. Igaz, hogy legtöbbször gyötrelmes órák, napok alatt kel életre a film, a tapasztalat azt mutatja, hogy megéri a ráfordított energia. A mozgófilm születésekor elegendő volt, hogy egy vonat keresztülmegy a képen, vagy egy szereplő sétál fel és alá. Az eltelt több mint 100 év alatt kifinomultak azok a módszerek, amelyekkel a mai értelemben vett film készül. Az utómunka során helyükre kerülnek a jelenetek, az animációk, az ábrák, a feliratok, kialakul a snittek végleges sorrendje. A szükséges fényelés után megtörténik a hangkeverés, és kész is a film.

Ma már szinte kizárólag digitális utómunkáról beszélhetünk. Az elmúlt 20-25 év folyamatos fejlesztéseinek köszönhetően letisztult az utómunka szoftverek ergonómiája és a formátumok közti átjárhatóság. A sok gyártó közül néhány maradt meg a piacon, melyek igyekeztek a felvételtechnika fejlődésével lépést tartani. A számítógépek ma már gond nélkül kezelik a HD felbontású anyagokat, sőt a szoftvereknek köszönhetően akár a még nagyobb felbontású (2k; 4k; 8k) felvételek utómunkái is megoldhatóak. A non-lineáris munkaállomások a hagyományos filmvágás lehetőségeivel rendelkeznek.

A hagyományos videotechnika korszakában a vágás egy másolósos eljárással volt csak megoldható. A nyersanyagot egy editáló magnópár segítségével másolták egyik szalagról a másikra, a feleslegesnek ítélt részek kihagyásával. Így snitterről snitterre lineárisan kellett építkezni, javításra, betoldásra, cserére nem volt mód. A számítógépes munka visszaadta az alkotóknak azt a szabadságot, hogy a film egyes részeit külön vágják, módosítsák, utólag kivégyenek, berakjanak jeleneteket. Jegyzetünkben nem foglalkozunk az analóg felvételek editálásával, digitalizálásával. Feltételezzük, hogy ma már csak digitális formátumban készülnek a nyersanyagok.

Igyekszünk platform mentes információkkal segíteni a munkát. A szoftverek közül sem említünk olyant, ami egyedüli és üdvös megoldást kínál. Valamennyi ma használatos szoftver alkalmas a HD, DV, SD nyersanyagok korrekt feldolgozására és számtalan exportálási lehetőségre.

Hardver és szoftver szükséglet

Szerencsés helyzetben vagyunk, hogy a ma használatos számítógépek már szinte kivétel nélkül használhatók video utómunkálatra. Mi mégis megfogalmazunk egy ideálisnak nevezhető konfigurációt, aminél jobb a jegyzet írásakor is biztosan kapható a piacon.

Az Apple gépek kedvelői egy 4 magos Intel Xeon 3,2 GHz es sebességű 8 GB memóriájú MacPro számítógéppel, egy Finel Cut PRO vagy AVID Media Composer 6 vágószoftver csomaggal egy professzionális komplett utómunka állomás tulajdonosai lehetnek. A gépbe szerelt 2 TB kapacitású háttértárral gyakorlatilag folyamatos munka végezhető.

A PC használók egy i7-es processzorral, 8 GB DDR3 RAM-mal és 2 TB winchesterrel szerelt számítógéppel, egy Adobe Premiere ProCS6 vagy Edius pro 6.5 szoftverrel már egy ütőképes munkaállomás birtokosának mondhatják magukat.

Ezekén kívül a monitorozás biztosítására (HD felbontású ellenőrző monitor) egy kis kiegészítő kártyára, jó minőségű aktív hangfálpárra, valamint egy HD monitorra van szükség, és készen van az akár broadcast minőséget is biztosító utómunka stúdió.



9.13 ábra Black Magic kártya

Alapbeállítások

A számítógépbe a nyersanyagot szalagos DV eszköz használatakor firewire csatlakozón keresztül lehet beírni a kameráról vagy asztali DV magnóról. A memóriakártyára rögzített kameraképet kártyaolvasón keresztül egyszerű fájlmásolással tesszük hozzáférhetővé.

Egy új munka (project) indításakor a rendelkezésre álló nyersanyag határozza meg az alapparaméterek beállítását. Ez nagyon fontos lépés. Ha nem egyezik a nyersanyag felbontása, a beállított képméret, a rögzítési formátum, a munka során komoly meglepetések érhetik az embert. Tehát ne lépünk be a szoftverekbe anélkül, hogy ezeket a beállításokat el ne végeznénk.

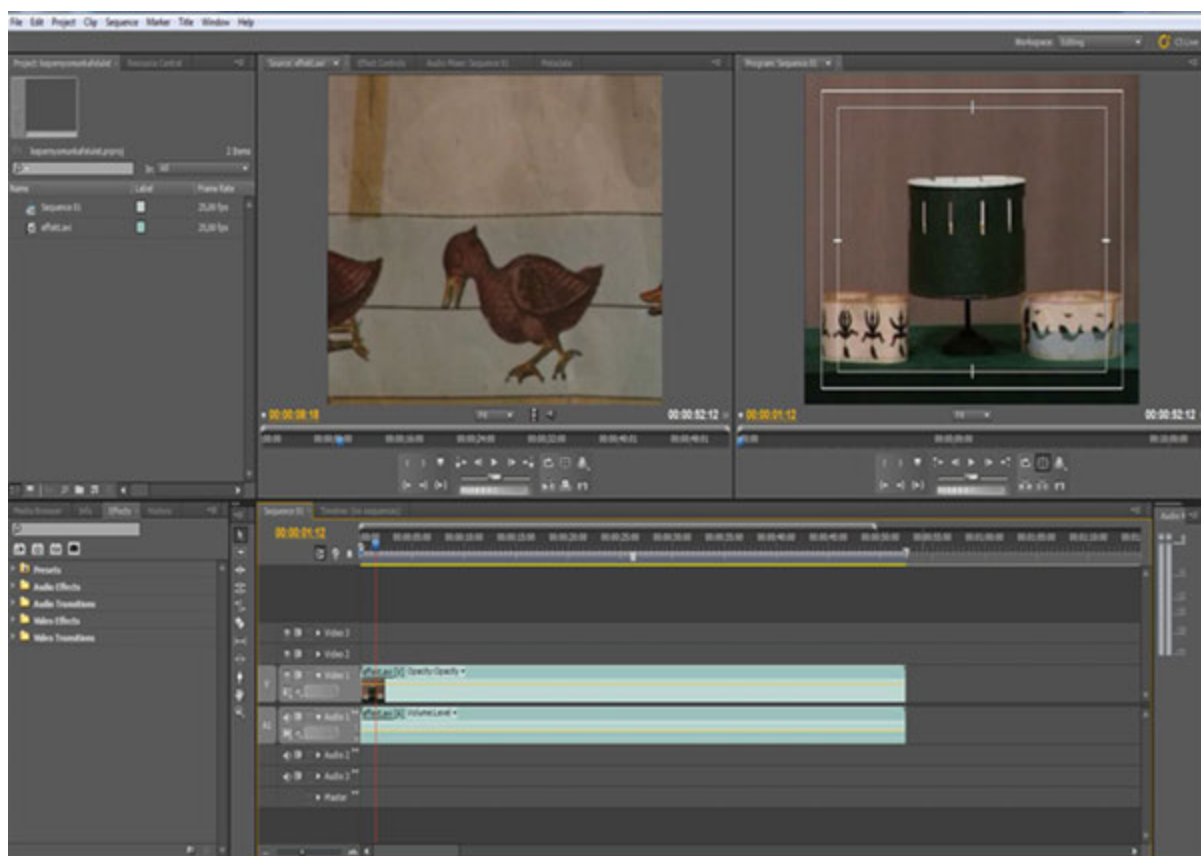
Állítsuk be a capture (beírási) formátumot DV vagy HDV módra, a munkakönyvtárat a winchesteren és a project nevét.

A munkaterület beállítási felületén választhatjuk ki a felhasználandó kodeket és konténerformátumot. Praktikusan a felvett anyagnak megfelelő formátumot (pl. AVCHD, Digital SLR, DV NTSC, DV PAL, DVCPRO, HDV, RED, XDCAM EX, XDCAM HD stb.), ügyelve arra, hogy mindegyik verzió belül újabb beállítást kell tennünk, például SD esetben standard 4:3, vagy widescreen 16:9 képarányt választunk, vagy például HDV project indításakor 1080i25;1080p25;720p;720i; stb.

A vágóprogramok munkafelületei

A project indítása után megjelenő munkafelületek általában 4 blokkra oszthatóak. Az első a project elemek tartalmazó felület, ide importáljuk be a kártyáról lementett jelenetsorainkat, illetve ide írjuk be a DV, HDV szalagról a snitteket. Itt helyezzük el a megírt feliratokat, importált képeket, zenéket, megrajzolt ábrákat is. Tehát az összes felhasználandó nyersanyag ebben az ablakban áll rendelkezésre a munka során. A másik nagy felület egy vagy két vetítőernyőből áll. Itt a nyersanyag válogatása, a kezdő és végpontok bejelölése, illetve a már összeállított film vetítése lehetséges. A harmadik egység az időszámítási munkaterület, a timeline. Ezen építjük fel a filmet. Általában indításakor három videosávot és három hangsávot kínálnak fel a programok, de ezek akár 99-ig bővíthetők. Az időszámítás timecode-al ellátott, így folyamatosan látjuk, hol tartunk a filmünkben. Az építkezést az 1. videosávon célszerű elkezdni. A forrás monitorablakban leválogatott jeleneteket egyszerűen ráhúzzuk az időszámításra. A szépen egymás után elhelyezett snittekből összeáll a film, amit a Program Monitor ablakban meg is nézhetünk. Ugye milyen egyszerű?

Hát igen. Ha nem akarunk semmi mást, csak „kiszemetelni” a fölösleget, akkor ez a tudás is elég. A programok ennél jóval többet kínálnak. A munkafelület negyedik nagy blokkja az effekt ablak, ahol számtalan lehetőséget kínálnak a programok a filmünk látványossá tételéhez.

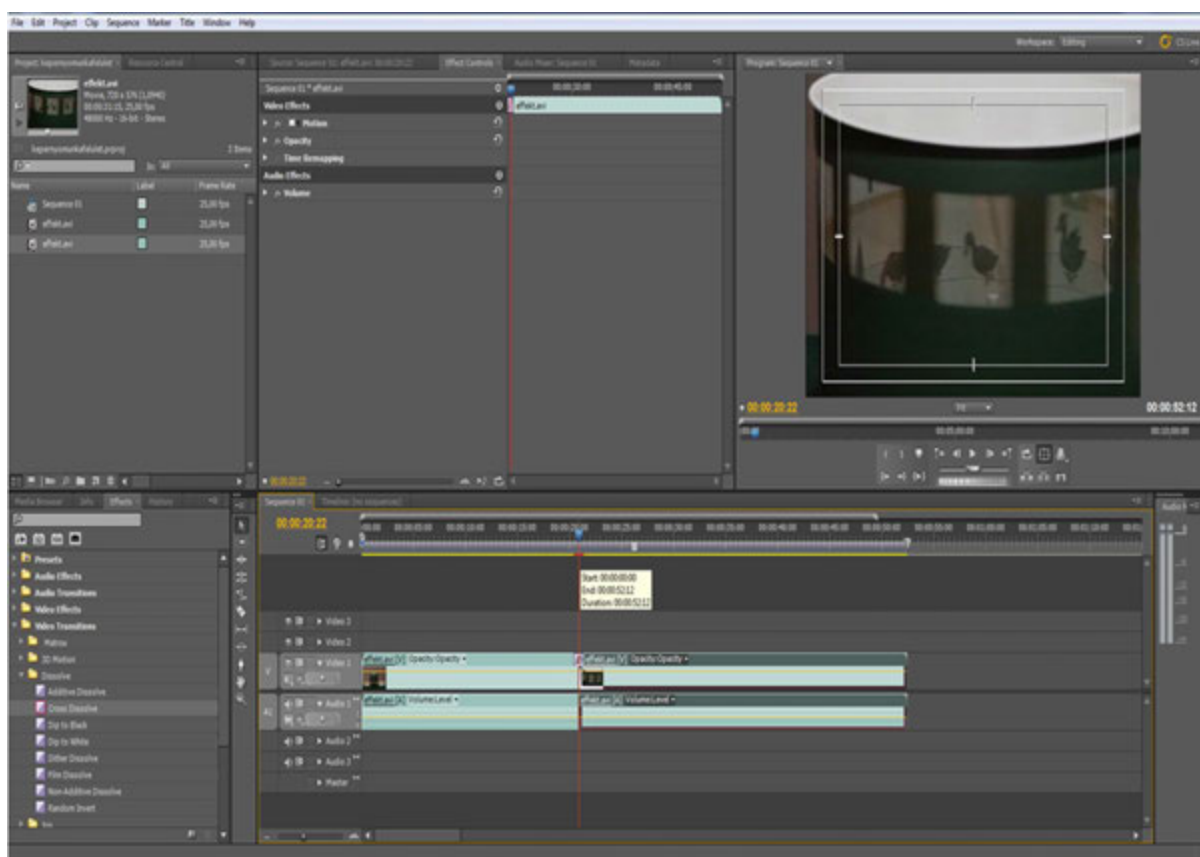


9.14 ábra Képernyőkép munkafelületekkel - video

Mindenki egyéni módszerrel készíti a filmjét. Egyesek a gyorsbillentyűket használják, mások a menü rendszer pontjai alapján szeretnek dolgozni, van aki a forrásablakban határozza meg a jelenetek végleges beállításait, megint mások a timeline kínálat módosítási lehetőségeket részesítik előnyben. A programok több megoldást is kínálnak ugyanazon eredmény elérésére, a lényeg hogy összeálljon a film. A vágószoftverek évről évre megújulnak. A

megszerzett tudást folyamatosan frissíteni kell. Sajnos a magyar nyelvű könyvek mindig kicsit késve jelennek meg a piacon, de a használni kívánt program megismeréséhez nélkülözhetetlen a programokat leíró szakirodalom. (lásd: irodalomjegyzék)

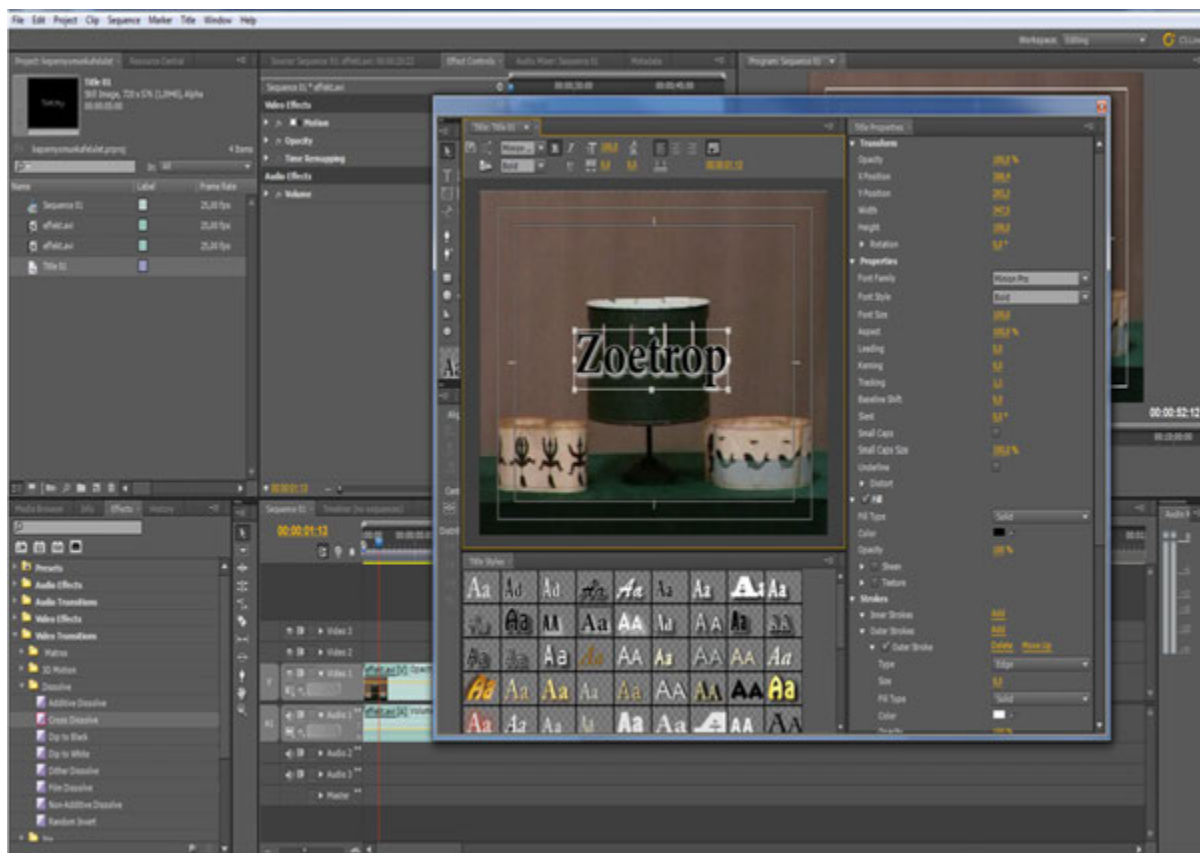
Az előkészítés után, ha már a project ablakban az összes nyersanyag rendelkezésre áll, elkezdődhet a munka. Nem kötelező a lineáris építkezés. Tetszés szerinti részeket külön timeline-on megvágva, később egymásba fűzhető az anyag. A menet közbeni sorrendváltoztatás is egyszerűen megoldható. Ha egy jelenetsor elemeit a timeline-ra húztuk, még akkor is módosíthatunk a snittek hosszán. Ahol két snitt találkozik egymással, az a vágópont. Az ilyen egyszerű képváltást éles vágásnak nevezzük. Ha lágyabb átmenetet szeretnénk elérni, a két snitt találkozására egy úgynevezett Transition-t kell elhelyezni, mely az effekt blokkban található. Ez lehet sima áttűnés vagy a számtalan további lehetőségek egyike, a homályos átmenetektől az óramutató forgásán keresztül a színházi függöny kinyitásáig. A bőség zavarában az ember hajlamos a filmjét ilyen átmenetekkel "látványossá" tenni. Ne essünk ebbe a hibába. Csak akkor használjunk különleges átmeneteket a snittek között, ha funkciója van. Arra se törekedjünk, hogy egy filmen belül felsorakoztassuk az összes trükköt, amit találtunk. Az a szép film, ami egységes és öncélúságtól mentes.



9.15 ábra Effektek használata - video

Ha egy snitt színvilágát vagy perspektíváját szeretnénk megváltoztatni, régi filmhatást szeretnénk elérni, filmkarcokkal, kapukosszal és rángató léptetővillával, az is megoldható a videoeffektek segítségével. Itt is széles választékból válogathatunk. A filmünk összeállításánál ügyeljünk a korábbi fejezetekben leírt szabályokra, a plánok egymás utáni hatására, a kameramozgások elejére és végére. A különböző műfajokban más és más szabályok érvényesek. Fiatalos, lendületes klippekben megengedett a gyors kameramozgás, a mozgások feldarabolása, a rövid, akár néhány kockás bevágás, a szabálytalan kamerakezelés. Az általunk tárgyalt műfajok azonban fegyelmezettebb, nyugodtabb snittkezelést kívánnak. Általános szabály nincs, de a jelenetek hosszának a felfoghatóság határán belül kell lenni. Ha feliratot szeretnénk készíteni, célszerű a 2. video sávot használni. A szerkesztő programokban található egy egyszerű feliratozó, amellyel statikus feliratokat, húzós inzerteket (lentől felfelé vagy fentről lefelé futó szöveg, balról jobbra vagy fordítva futó szöveg) készíthetünk, akár a felkínált mintakarakterekkel vagy saját magunk által paraméterezett árnyékos, színes keretes betűkkel. Rajzolóprogramok

segítségével is készíthető felirat, de speciális feliratozó programok is léteznek, melyekkel animált feliratok, 3D feliratok is készíthetők.



9.16 ábra Film feliratozása - video

Ha egy képernyő képen szeretnénk több videót megjeleníteni, akkor a további video sávokat (layer) kell használni. A képek kicsinyítése, nagyítása, egyes részeinek letakarása is lehetséges az Effect Controls panel segítségével. Itt állíthatjuk be egy adott snitt képernyőn való mozgásának adatait, esetleg az átlátszóság mértékét. Lassítás- vagy gyorsításra is lehetőség van, ez a funkció különböző programokban más és más helyen található.

Minden video snitthez tartozik egy hangrész is. A timeline-ra húzott jelenettel együtt annak hangja is megjelenik az audio sávon. A további audio sávokra helyezhető el a zene és a narrátor szöveg. A kép és a hang szét is választható, ha csak az egyikre van szükségünk.

A filmekhez használt zene szerzői jogi kérdéseket vet fel. A tapasztalat szerint ritkán van a produkciónak annyi pénz, hogy zeneszerzőt bízzunk meg. Léteznek olyan cégek, melyek nagy zenetárakat üzemeltetnek, óriási készletből lehet válogatni a filmünk stílusához megfelelő állományból. A zenén kívül effekt tár is rendelkezésre áll a hanghatások színesítésére. Ha nem bízunk a saját ítéző képességünkben, megadhatjuk filmünk témáját és akár 1 napon belül egy szűkített kínálatot állítanak össze számunkra. Persze ennek ára van. A felhasználási terület szerint különböző tarifák léteznek. Más egy reklám felhasználás ára, más a TV sugárzás ára, és a DVD-re sokszorosított film példányszáma is ármeghatározó szempont. A kizárólagos felhasználási jogért külön fizetni kell.²

A narrátor szöveg bemondását célszerű hangstúdióban végezni, mert a süketszobai körülmények, a professzionális hangtechnikai háttér zajmentes felvételt biztosít. Ha van lehetőségünk profi bemondó alkalmazására, erre ne sajnáljuk a pénzt. Sokszor többre kerül az amatőrrel eltöltött stúdióidő, és az eredmény mégsem összemérhető.

Editáló programunkban akár több hangsávot is használhatunk egyszerre, például egy zörejsávot, atmoszférasávot is kijelölhetünk. A különböző audiosávok hangjának arányát keveréssel állíthatjuk be. Mindegyik általunk javasolt

² <http://www.clmusic.hu/index.php/sonoton.html>

programban van egy hangkeverő panel, melyen megjelennek a hangsávokhoz tartozó potenciométerek. Ezek lejátszás közbeni állítgatásával a megfelelő hangszintek tökéletesen beállíthatók.

Több kamerás felvétel vágása a Multi-Camera Editing beállítással végtelenül egyszerű. A Multi-Camera Monitor felületén láthatjuk a timeline-ra egymás fölé elhelyezett kameraképek mindegyikét egy időben. Csak az a dolgunk, hogy úgy, mintha élő egyenes közvetítés lenne, váltogatjuk a kameraképeket és a Program Monitoron megjelenik a kiválasztott kép. Az így kevert felvétel sokkal pontosabb kameraváltást tesz lehetővé, mint a forgatás helyszínén történő képkéverés. Ott előfordulhat hibás kameraváltás, az adásban elkövetett operatóri bakik is benne maradnak a felvételben. Utómunkában történő keverésnél mindig ki tudjuk választani a leghasznosabb kameraképet, és a hibás váltást azonnal korrigálhatjuk.



9.17 ábra Multikamera mód - video

Léteznek úgynevezett kompozitáló önálló programok, melyek segítségével a különböző hátterek, állóképek, ábrák, animációk és videók úgy építhetők össze, hogy a néző nem tud különbséget tenni mi a valóságos kép és mi a manipuláció. Például egy borongós napon felvett jelenet háttere kicserélhető egy ragyogó napfényes környezettel anélkül, hogy bárki észrevenné. Az így átalakított jelenet vagy animált grafika egy mozdulattal visszaemlelhető a vágóprogramba.

Az elkészített filmet a timeline-ról nézhetjük végig. Általában a film tartalmaz olyan trükköket, több videosávok részeket, melyekkel a számítógép valós időben nem tud megbirkózni. Ezért a filmet le kell számoltatni (rendering). Ha véglegesnek tekintjük filmünket, el kell dönteni, milyen publikációt választunk.

Hogyan kerül a film a közönséghez?

Első feladat a Master kópia elkészítése. Ez általában a nyersanyaggal azonos formátumban elmentett változat. Kiírható DV, HDV szalagra vagy egy archiváló merevlemezre. A programok számtalan kodeket tartalmaznak, így az internetes közzétételre alkalmas FLV, MP4, WMV, MOV, vimeoSD, vimeoHD, YouTube SD, YouTube HD formátumoktól kezdve a mobil eszközökön nézhető iPhone, iPod, iPad formátumokon keresztül az MPEG2 DVD

és a MPEG2 Blu-ray –ig bármilyen publikálás rendelkezésünkre áll. Általában a megrendelő dönti el, hogy milyen formátumra van szüksége.

DVD, Blu-ray lemez készítése nem minden vágóprogramból lehetséges közvetlenül. Léteznek DVD, Blu-ray Authoring programok, melyekbe a kész filmet MPEG2DVD, MPEG2 Blu-ray formátumban beimportálva egy statikus vagy mozgó háttérű DVD távirányítóval navigálható több rétegű menürendszer is elkészíthető, akár többnyelvű feliratozással is.

Ellenőrző kérdések

9.1

Milyen színhőmérsékletre kell állítani a kamerát külső és belső felvételeknél?

Mi a bluebox technika?

Hogyan állítana össze egy forgató szettet egy kémiai kutatóintézetben készítendő riporthoz?

Milyen kamera beállításokra kell ügyelni a forgatás megkezdése előtt?

Mikor kell a kamera hangbemenetét line állásba kapcsolni?

Mi az auto fókusz és mi a manuál fókusz?

Mi az auto írisz és manuál írisz?

A kamera beállításáról milyen információk állnak rendelkezésre a keresőben?

Mire való a derítőlapp?

Mikor használunk voice mikrofonozást?

Hogyan tároljuk a forgatott anyagot?

Firewire kábelen mekkora távolságra lehet kameraképet továbbítani?

9.2

Mit jelent a non-linearis munkaállomás kifejezés?

Milyen paraméterekkel kell rendelkeznie egy HD utómunka állomásnak?

HD minőségű utómunka elvégezhető-e 4:3 képarányban?

Milyen fő munkafelületei vannak a vágóprogramoknak?

Milyen elemekkel tehetjük látványossá két snitt találkozási pontját?

Hogyan készíthetünk feliratokat?

Hogyan oldhatjuk meg egy filmrészlet fekete-fehér átalakítását?

Hogyan juthatunk jogtisztá zenéhez?

Mi a Multi Camera Editing?

Mi az exportálás? Milyen lehetőségek közül válogathatunk?

Mi a Blu-ray Authoring?

10. fejezet - TELEVÍZIÓS MŰFAJOK

Nagy Ernő

A műfaj, mint forma

Befogadói oldalról vizsgálva a mozgókép hatásmechanizmusát - a megértés és értelmezés bizonyos szintjéhez szükségünk van műfaji ismeretekre. Először is műfajnak kell számítanunk azokat a felületeket, amelyek hordozzák a mozgóképeinket. Tehát a mozgókép történetében jól szétválaszthatóan műfajteremtő a mozi, a televízió és az internet, valamint az azzal szorosan összefonódó infokommunikációs eszközök világa.

Itt kell, hogy megemlítsük azokat a mozgóképeket, amelyek egyik fentebb felsorolt kategóriába sem férnek bele, mégis léteznek és nézzük őket, de nem beszéltünk még róluk. Ezeket a mozgóképeket azon funkciók hozzák létre, amelyek segítenek bizonyos társadalmi feladatok végrehajtása közben megjelenő, láttatási feladat megoldásában. Ez a technológiai vagy ipari céllal létrejövő mozgóképek világa. Ilyen céllal jön létre például a rendőrség - a modern kori Argosz¹ - által biztonsági kamerákkal megfigyelt, közterületeken készülő, több százezer órányi videofelvétel. Ezek folyamatos gyártása és elemzése biztonságpolitikai tényező és semmi köze nincs a mozgóképi műfajokhoz. Mint ahogy a gyógyászati célokkal történő, orvosi képzés² is nehezen lenne beilleszthető, a mozgóképi műfajok közé. Ám ez a két alkalmazási forma is alátámasztja azt a Flusser-i elméletet, miszerint ma nehezebb nem képre kerülni mint képre kerülni. Mit is jelent ez? Az elmúlt évtizedek során a nyugati világban nem nagyon született úgy újszülött, hogy még a megszületésének a pillanata előtt ne készített volna róla mozgóképet a társadalom. Ha valamilyen úton-módon mégis megúsza volna ezt, akkor a kórházból hazafelé menet biztosan rögzítette egy térfigyelő kamera a boldog családot.

Visszatérve a kategorizálható műfajokhoz, bármennyire is szerteágazó a műfaji kategorizálás mozgóképi módszertana, mégis a nézőt eligazítja és segítségére van az értelmezésben. Ha a néző felismeri egy adott filmen vagy műsorban azokat a műfaji jellegzetességeket amikkel többé-kevésbé tisztában van, akkor az értelmezési módszereit megfelelteti a műfaj normáinak. Amennyiben egy adott mozgókép műfaji határsértést követ el az alkotói szándékok szerint, akkor számolni kell az értelmezés nehézségeiből adódó általános félreértelmezés esélyével. Itt arra kell gondolni, hogy ha egy mozgókép a kiindulási műfajához képest megváltoztatja például a valósághoz fűződő viszonyát, és mondjuk dokumentumfilmnek jelöli magát, de játékfilmként, szereplőkkel készül el és ezt nem jelzi külön, akkor a nézőnek nagyon résen kell lennie, hogy ne értelmezze félre a látottakat.

Ilyen műfajváltó például az áldokumentumfilm klasszikussá vált példája Jan Svěrák filmje a Ropáci.³ Az áldokumentumfilm a megjelenése és az első meghökölések után külön műfajjá vált, nyilván azért, mert a megértést és az értelmezést olyan irányokba képes elvinni, amelyek addig ismeretlenek voltak. A mozgókép eddigi története alatt a műfajteremtők és a műfaji határok módosítóinak a munkássága mindig sok összetevőn múlt, és így eredményezte a mozgókép megújulásának a lehetőségét.

A huszonegyedik században a tömegműediumok elszaporodásával a nézői figyelem megosztottá vált, nem csak a gigantikus költségvetésű produkciókra figyel a világ. A mozgókép megjelenítő eszközök és csatornák újabbnál újabb megjelenési formái újraértelmezik a tradicionális műfaji felosztást. Az alternatív kommunikációs eszközök megjelenésével a műfajok egyre inkább a nézői igények és szokások függvényévé válnak.

A televízió, mint műfaj

A televíziózást az azonos idejű távolbalátás vágya hozta létre. Ennek a mai napig is tetten érhető műfaja az élő közvetítés vagy élő adás. A televízió a fejlődése során műfajteremtő médiummá vált, de mivel a mozgókép fogalmi rendszerével fejt ki a hatását, ugyanúgy rá is vonatkoznak a filmes műfaj történet alapvető szabályai és műfaji felosztásai. Ezek a szabályok a műfaji rendeződést két alapvető, és egymással összefüggő módon vizsgálják jelentéstani és módszertani eszközökkel. A televíziózás műfajai tehát két nagy alpműfajra oszthatók, amelyek

¹ http://hu.wikipedia.org/wiki/Argosz_%28p%C3%A1lszor%29

² http://hu.wikipedia.org/wiki/Orvosi_k%C3%A9palkot%C3%A1s#Ultrahang

³ <http://hu.wikipedia.org/wiki/Olajfal%C3%B3k>

alapvetően a valósághoz való viszonyuk által, tehát módszertani megközelítéssel választhatók ketté.⁴ A szórakoztató műfaj önállóvá válásával megjelenik egy harmadik nagy műfaj is, ami felelevenítette a mozgókép korai megjelenési formáira visszautaló primer, zsigeri, szórakoztató hagyományt. Ez a korai vásári komédiák és a mutatványosok bódéiban megjelenő burleszkfilm gag-ek világának mai továbbélési formáit jelenti. Ennek a műfajnak a képviselői, a show business által a mai korra formált, valóság- és túlélő show-k. A televízióban megjelenő három alapműfaj és az alájuk sorolható alműfajok a következők:

Fikciós műfajú adások

Ide tartoznak a tévéfilm, a televíziós sorozatok különböző formái - sitcom, drama series, szappanopera, tele-regény - valamint a videoklipek, az animációs filmek és a gyerekmesék.

Nem fikciós műfajú adások

Ide tartoznak elsősorban a hírműsorok, a napi és az összefoglaló jellegű heti híradók, az ezekhez kapcsolódó politikai és gazdasági háttérműsorok. A napszakokhoz köthető, a civil élet dolgaival foglalkozó magazinműsorok, sportközvetítések, kulturális és tudományos magazinműsorok, dokumentumfilmek, ismeretterjesztő filmek, úti- és riportfilmek.

Szórakoztató műfajú adások

A különböző témájú talk show-k és vetélkedők, túlélő show-k a tehetségkutató műsorok és a realityshow-k tartoznak ide. Ezeket egyébként lehetne - nem módszertani, hanem jelentéstani megközelítéssel, a megvásárolt licenz miatt - műsorformátumoknak is nevezni.

A természettudomány kommunikáció műfaja

Az általunk is tárgyalt ismeretterjesztő vagy tudománykommunikációs tartalmat hordozó mozgóképek helye a nem fikciós műfajú adások között van. Hosszuktól függően, a rövidebb (5-10 perces) anyagok a tudományos magazinműsorok részei lehetnek, a hosszabb (25-50 perces) filmek helye pedig a dokumentumfilm műfajban van, az ismeretterjesztés címkével jelölve. Ezen utóbbiak adekvát megjelenési formája a tematikus ismeretterjesztő televíziós csatornák közege. A természettudományos filmkészítés alapvető feladata a tudományos eredmények és kutatások a néző számára érthető, értelmezhető formában történő mozgóképi megjelenítése. Fontos a társadalom minél szélesebb körének tájékoztatása a legújabb kutatási eredményekről, annak érdekében, hogy az új kutatások és az ebből létrejövő új tudás, innovatív módon beépülhessen a mindennapokba. Ezt nevezzük ismeretterjesztésnek.

Ennek az oktatási rendszeren kívüli munkának egyértelműen legfontosabb formai kötelezettsége, hogy hitelesen és élményszerűen mutassa be témáját. A természettudomány kommunikációval foglalkozó alkotóknak ennek kell alárendelnie valamennyi már ismertett mozgóképi formanyelvi eszközt. A természettudomány kommunikációhoz sorolható oktatófilm-készítés esetében is a pontos tudásátadás az egyik legfontosabb feladat. Tévedés az, hogy ebben a műfajban a nézők irányából megjelenő szórakoztatási igényeknek kellene elsősorban megfelelni. Nem kell és nem szabad állatszereplőkkel létrejövő tévés reality show-kat tudományos műsorként tálalni a nézőknek. Mint ahogy egy ló- vagy agárverseny-közvetítés sem tudománykommunikáció.

Ezzel szemben a tudományos megismerés által vezérelt alkotói kíváncsiság és az ebből fakadó analitikus megközelítés a legjobb módszertani alap egy adott téma feldolgozásához. Az a tény, hogy az ismeretterjesztés nem tudományos kategória, nem ment fel az alól az erkölcsi és morális kötelezettség alól, hogy a tudománykommunikációt szolgálni csak és kizárólag az ismeretterjesztés és a pedagógia legjobb hagyományainak szem előtt tartásával lehet, és ezt mindenkinek kötelessége tiszteletben tartani, aki természettudományos tudás átadásával foglalkozik.

A látás nyelve című művében Kepes György így közelíti meg ezt a témát :

„Korunk a káosz kora. Az emberi és anyagi értékek elfecsérelése és az alkotói teljesítőképesség könnyelmű kiuzsorázása azt bizonyítja, hogy közéletünk elvesztette belső összhangját. Az egészséges emberi lét e hanyatlása legfájdalmasabban az egyént érinti, akit összeroncsoltak formátlan világának szilánkjai, s képtelen arra, hogy rendet teremtsen fizikai és pszichikai igényei között.

⁴Rick Altman: A film és a műfajok, in.: Oxford film enciklopédia, 284-294.o. szerk.: Geoffrey Nowell-Smith, 1998. Glória Kiadó,

A tragikus formátlanlás társadalmi rendszerünk ellentmondásaiból fakad, és arról árulkodik, hogy nem sikerült új szellemi fegyverzetet találnunk. Ez pedig nélkülözhetetlen, ha meg akarjuk őrizni egyensúlyunkat a dinamikus világban. (...)

A látás nyelve mint optikai kommunikáció, az egyik leghatékonyabb eszköz ahhoz, hogy újra létrehozza az ember és a tudás harmonikus egységét. A vizuális nyelv minden más kommunikációs eszközénél hatékonyabban képes a tudást terjeszteni. Segítségével az ember tárgyi formában fejezheti ki és adhatja tovább tapasztalatait. A vizuális kommunikáció egyetemes és nemzetközi: nem ismeri a nyelvet, a szókincs vagy a nyelvtan korlátait; egyaránt megérthetik írástudatlanok és művelt emberek. Tényeket és eszméket nagyobb mértékben és mélyebbre hatolva tud közvetíteni a vizuális nyelv, mint más kommunikációs eszközök. A statikusan verbális fogalmat a dinamikus képnelv érzéki élelenséggel képes életre gerjeszteni. Az anyagi világ és a társadalmi folyamatok új értelmezését azért képes ábrázolni, mert korunk minden haladó természettudományos fogalmát jellemző dinamikus kölcsönviszonyok és áthatások egyúttal a mai vizuális kommunikációs eszközök - fénykép, film és televízió - lényegi kifejező elemei is.”⁵

Ellenőrző kérdések

10.2

Jelentéstani és módszertani szempontból foglalja össze a mozgóképi műfajokat!

10.3

Határozza meg mit értünk a tudománykommunikáció műfaja alatt!

⁵Kepes György: A látás nyelvről, in: A látás nyelve 1979. Gondolat Kiadó

Bibliográfia

- Adobe Premiere Pro CS3*. (2008). Perfact-Pro Kft..
- Árva, Mihály és Kazári, Gyula. (2010). *Final Cut Pro kézikönyv*. Perfact-Pro Kft..
- Balázs, Béla. (2005). *A látható ember, A film szelleme*. Palatinus Kiadó, Budapest.
- Balázs, Kuti, és Szayli. (1997). *Rádiós ismeretek*. DUE.
- Bán, László. (2003). *Óriások vállán*. Vince Kiadó.
- Barna, Tamás. (1988). *Videotechnika a gyakorlatban*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Bíró, Yvette. (2003). *A hetedik művészet*. Oziris Kiadó, Budapest.
- André, Bazin. (2002). *Mi a film?*. Oziris Kiadó, Budapest.
- Csánky, Lajos. (2000). *Multimédia PC-s környezetben*. LSI Oktatóközpont, Budapest.
- Duló, Károly. (2006). *A néző filmje*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Enyedi, Farkas, Molnár, és Solténszky. (2001). *Magyarország Médiakönyve 2000-2001*. ENAMIKÉ, Budapest.
- Ferenczy, Pál. (1986). *Video-és hangrendszerek*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Fischer, Sándor. (1982). *A beszéd művészete*. Gondola.
- Füstöss, László. (1999). *Magyarok a világ tudományos-műszaki haladásáért Multimédia CD ROM*. OMIKK-ELTE.
- Hazai, István. (2005). *A digitális televíziózás*. ORTT, Budapest.
- Holló, Kun, és Vásárhelyi. (1972). *Amatőrfilmes zsebkönyv*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Jákó, Péter. (2005). *Digitális hangtechnika*. Kossuth Kiadó, Budapest.
- Kepes, György. (1979). *A látás nyelve*. Gondolat, Budapest.
- Moholy-Nagy, László. (1996). *Látás mozgásban*. Műcsarnok-Intermédia, Budapest.
- Montágh, Imre. (1996). *Figyelem vagy fegyelem?!*. Holnap Kiadó, Budapest.
- Mudri, István. (2011). *Videofeldolgozás Adobe Premiere programokkal*. Magánkiadás.
- Murch, Walter. (2010). *Egyetlen szempillantás alatt*. Francia Új Hullám Kiadó, Budapest.
- Nagy, Andor József. (2005). *Médiaandragógia*. Urbis Kiadó, Budapest.
- Negroponte, Nicholas. (2002). *Digitális létezés*. Typotex, Budapest.
- Nemcsics, Antal. (2004). *Színdinamika*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Nemeskürty, István. (2002). *A mozgókép varázsa*. Szabad tér, Budapest.
- Nowell és Smith. (1998). *Oxford film enciklopédia*. Glória Kiadó.
- Palugyai, István. (2011). *Tudományos újságírás*. TÚK, Budapest.
- Peternák, Miklós. (2007). *Képháromszög*. Ráció Kiadó, Budapest.
- Sontag, Susan. (2007). *A fényképezésről*. Európa, Budapest.

- Szabó, Gábor. (2002). *Filmes könyv*. Ab Ovo kiadó, Budapest.
- Takács, Ferenc. (1975). *A rádióműsor szerkesztése*. Tankönyvkiadó.
- Takács, Ferenc. (2004). *Hangstúdiótechnika*. Műegyetemi Kiadó, Budapest.
- Thomson és Bordwell. (2007). *A film története*. Palatinus, Budapest.
- Ujházy, László. (2004). *A hangfelvétel művészete*. Műegyetemi Kiadó, Budapest.
- Vagyóczky, Tibor. (2005). *Kézikönyv Film-és tévéalkotóknak*. HSC, Budapes.
- Vajda, Zoltán. (1983). *Mágneses képrögzítés*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Ivar, Veit. (1977). *Műszaki akusztika*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.