

AUDIO-VIDEO TARTALOM-ELŐÁLLÍTÁS

Kamera ---> Számítógép ---> Vágás ---> Film
---> Hang
---> Feliratozás

Először minden órán elmélet lesz, a félév második felétől mindig gyakorlat.

Követelmény: 3 db kisZH (2 db >2, 10-10% a vizsgajegybe)

Vizsga ---> Saját film DVD médiumon, editorban bemutatva

KAMERA

Optika -----> Képezékelő -----> A/D Konverter -----> Tömörítés -----> Tárolás

OPTIKA

Mit szeretünk benne?

Jól képezi le a jelet

Sok fényt ereszt át

Legyen éles

Hibái lehetnek:

Sötétebbek a kép sarkai, ez azért van, mert kevesebb fény jut a lencse széleire (vignettálás - lense vignetting)

Kromatikus aberráció, a lencsék máshogy törnek meg a különböző hullámhosszú (= színű) fénykomponenseket, olyan, mint a prizma.

Purple fringing, a világos és sötét felületek határán jelenik meg, okai: erősen világos felületek a látható fénytartományon kívüli komponenseit nem nyomják el eléggé a lencsék bevonatainak szűrői. Mivel a lencsék a látható tartományra vannak optimalizálva, ezért az ezen kívül komponensek különösen könnyen szenvednek kromatikus aberrációt. Így pl. az ultraibolya komponensei egy világos felületnek térben elszóródva megvilágíthatják a közelükben lévő sötét felületek széleit. A látható tartományon kívüli komponensek úgy válnak láthatóvá, hogy a szenzor veszi őt, de digitalizáláskor egyik-másik (de nem mindhárom) színcsatorna alul-/túlvezérlődés miatt limitál, így a színcsatornák egymáshoz képesti aránya megváltozik, azaz színeltolódás lép fel.

Geometriai torzítás: tipikusan nagy zoom átfogású lencsék esetén prominens, a szélek felé torzítani fogja a képet

Élességgel kapcsolatos hibák

TULAJDONSÁGOK

Fényerő

Cél: minél több fény jusson át a lencsén ☑️

A fényerő csökkenthető rekeszeléssel, szabályozható, hogy mennyi fény jusson a lencsére, drágább lencsénél alacsonyabb értéktől kezdve lehet szabályozni.

Zoomolható vagy fix

Zoomolható előny, hogy egy távolságról lehet dolgozni.

Lehet:

Optikai: a lencsét egymáshoz képest mozgatja el, itt csak a lencse felbontóképessége korlátoz

Digitális: körbevágja a nagyítandó részt, pixeleket és információt vesztek ezáltal, ez addig nem gond, amíg a megjelenítő eszközön kisebb pixel számot jelenítek meg. Pl 10 MP-es kép 10% os digitális zoommal, a kép pixeleinek 90%-a megmarad, Full HD-ben nem okoz minőség romlást. A baj az, hogy gyakran nem így használják és túl kevés lesz a megjeleníthető pixelek száma.

Kb 20%-os digitális Zoomig OK, de inkább ne használj ilyet!

Auto Focus vagy Fix Focus

Auto Focus:

Videokameránál, kompakt fényképezőgépeknél kontrasztérzékelésen alapuló algoritmussal állítja be a fókuszt. Előnyei: pontos, az Auto Focus pont bárhova állítható a képmezőn, az algoritmus tanítható bizonyos minták felismerésére (arcfelismerés)

Tükörreflexes fényképezőgépeknél külön hardveres egység állítja be a fókuszt: pl fázisérzékeléses. Előnye, hogy sokkal gyorsabban beáll.

Kézi Focus: Olyan szituációban hasznos, ahol nem a kép közepére kell fókusználni.

Rezgésstabilizáció

Állvány ☺️

Elektronikus: Pixeles stabilizáció, nem pontos, mert nem egész-pixel-számú elmozdulás esetén az egész képet térben újra kell mintavételezni.

Optikai stabilizáció: A kéz remegését valamilyen mechanikus rugóval és vízszintes, függőleges elmozdulás és elfordulást mérő szenzorral számolja ki mekkora korrekcióra van szükség a lencsetagon.

További lehetőségek: Záridő csökkentése, ISO érték növelése, bár ez utóbbi esetében a kép zajosabbá válik.

Érzékelő

CCD:

Előnyei: Nagy érzékenység, kevés zaj.

Hátrányai: Drága, Blooming effektus, sokat fogyaszt ---> nagy termikus zaj

CMOS:

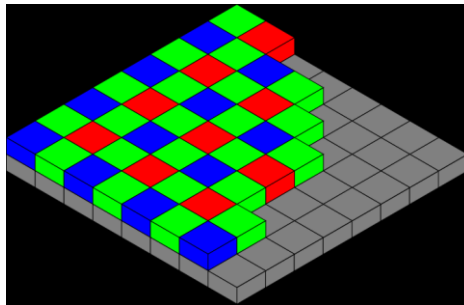
Előnyei: A szenzor áramkörti lapkájára gyakran más elemeket is integrálnak ---> kisebb előállítási költség

Hátrányai: Erősítőket tartalmaz, amiket nehéz megfelelően beállítani, ezek extra zajt adnak a képhez. Az aktív elemek érzékenyebbek a környezetből érkező elektromágneses zavarokra.

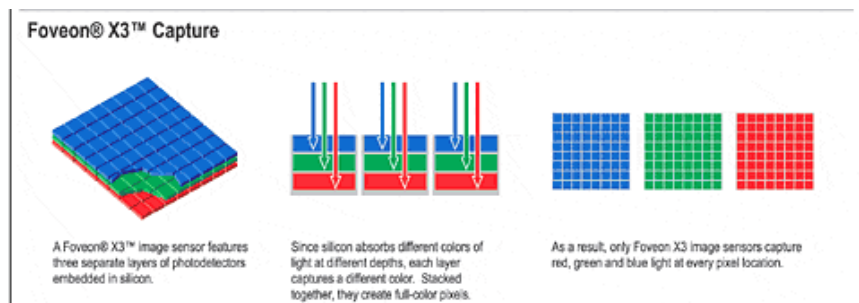
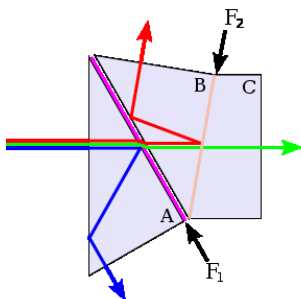
A CMOS és CCD érzékelők a színekre érzéketlenek, ezért az egyes pixelek elé színszűrőket tesznek.

Színszűrők típusai:

Bayer szűrő: Minden egyes pixel elé tesznek egy-egy színszűrőt, ez lehet kék, vörös vagy zöld. Mindegyik pixelre kiszámolja a mellette lévő értékekből, mind a három színt.



3 szenzoros: Egy pixel 3 db színszűrőt kap, a Bayer szűrővel ellentétben, ahol csak egyet, ezért itt 3x akkora az információtartalom:



3 CCD

Foveon

Dinamikatartomány:

Maximálisan vehető jel: Digitális esetben a teljesen fehérhez tartozó fényerő, analóg esetben az a fényerő, amikor „beég” a film.

Minimálisan vehető jel: ami az alapzajt mellett még épphogy észrevehető. Az alapzajt a pixelek mérete (a szenzor méret / pixelszám) és az elektronika zajossága határozza meg.

Kicsi szenzor, nagy pixelszám esetén zajosak lesznek a képek, mert kevesebb fény jut egy-egy pixelre.

A videokamera/fényképezőgép úgy állítja be a kép világosságát (úgy vezérli a záridőt/rekeszt/ISO-t), hogy a kép teljes átlaga egy közepes szürke szín adjon ki. Ez általában jó, de pl. baj van egy havas tájképnél, ahol tényleg minden fehér, illetve egy esti város képénél, ahol tényleg szinte minde sötét. Ha itt is automatikusan felszorozza, akkor a havas táj és a fekete égbolt inkább szürke színű lesz.

A dinamikatarományt befolyásolja:

A/D átalakítók: Videózásnál 10-12 bites, míg hangtechnikában 16/24 bites a bitfelbontás, viszont az adatmennyiség videónál a sokszorosa az audióának. 1db 10 MP kép = kb 3 perc audio.

Analóg technika: egy „pixelnyi” területből az érzékelőn csak egy kis rész a fotodióda, a többi az áramkör működéséhez szükséges elem, ellenállás, kondi stb. Ha ezeket a diszkrét elemeket fény éri melegeknek, az pedig termikus zajt okoz. Ennek elkerülésére mikrolencsákat használnak, amik a fényérzékeny területre fókuszálják a fényt.

Jobb elektromos jel – kisebb zaj:

Hosszabb ideig van nyitva a rekesz:

a tárgy mozgása és a kéz remegése (együttesen: bemozdulás) befolyásolja
nehezebb kamera, állvány

Praktikus maximális kézből fotózható idő: $1/f$, ahol f a fókusz távolság
(=gyújtótávolság más néven), kézből lévő kamera esetén

FPS (frame per second)

Oldalarány:

TV 4:3

Mozi 2,36:1 jobban hasonlít az emberi érzékeléshez

HD-TV 16:9

Fényképezés 3:2

Valódi 16:9 kamera SD (DVD) képének előállítás: 16:9-es kamerával veszem fel a jelenetet: ez 1024x576-ban vesz fel, majd ezt összenyomja 720-ra vízszintesen, majd visszajátszáskor ezt nyújtja vissza.

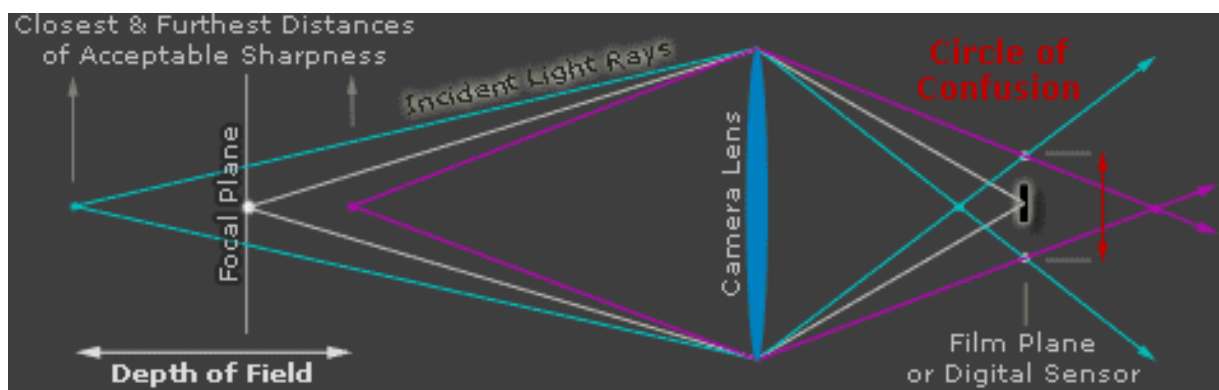
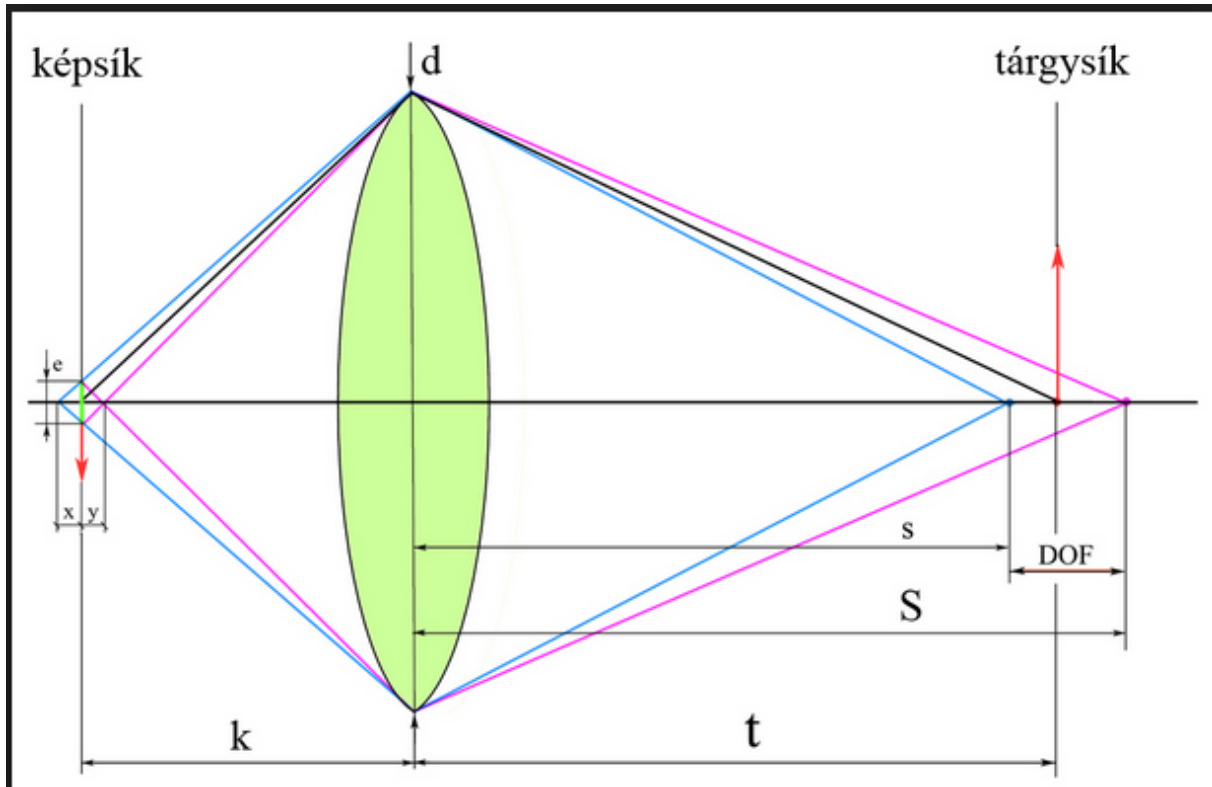
4:3-as kamerával felvett majd utólag 16:9-re alakított kép: A kamera 4:3 arányú 720x576-os képet tárol. A kameraman tudja, hogy 16:9 lesz a későbbi formátum, ezért úgy filmez, hogy a kép alján és tetején ne legyen hasznos tartalom (ha van rá lehetősége, egy jelölő markert berak a monitorára). 16:9-re konverzió pedig úgy történik, hogy feldolgozáskor egyszerűen a kép alját és tetejét levágjuk, majd a megmaradt képet széthúzzuk 576 pixel magasra. Ezzel az a gond, hogy így összességében a képnek a függőleges információ tartalma kisebb, mint a tényleges 16:9-es kamerával felvettének.

FullHD: Már mindegyik lejátszó „elbírja”, feldolgozáskor azonban még izzadnak vele a számítógépek.

HD képek 1920x1080 (Full HD); 1280x720 (720p, kijelző esetén: HD ready); 1440x1080 (HDV)

4K (UltraHD): 3840x2160, Néhány lejátszó tudja, de az otthoni feldolgozás még a jövő.

Mélységélesség:



Képlet: $DOF = 2 * C * N * U^2 / f^2$, ahol U: a tárgytávolság, f: a fókusztávolság, N a rekeszméret, C a megengedett szóródási méret (Circle of confusion).

FONTOS: kicsi mélységélesség elérése (csak a téma legyen éles): nagy fókusztávolság, közeli objektum, kicsi rekeszérték. (200mm + 3m + f/4.0 „szebb”, mint 100mm + 3m + f/6.3)

Amire fókusználunk, csak az éles a tőle távolabbi és közelebbi dolgokat elmosza. Bizonyos távolságon belül azonban az elmosódás még nem észrevehető (=max. circle of confusion), ebből adódik a mélységélesség fogalma. A szemünk is így működik, a zavaró tartalmak kiszűrésére alkalmas.

Zoomolás: a fókusztávolság növelésével egyre jobban ráközelítünk a tárgyra (= az eredeti kivágás egy részét kinagyítjuk).

Érzékelő mérete:

Kisebb érzékelő: Kisebb szenzor, olyan, mintha a kép egy részét kivágtuk volna, azaz rázoomoltunk volna, azaz mintha nagyobb fókusztávolságú objektívünk lenne. Hogy mégis megmaradjon az eredeti kivágás, a valódi fókusztávolságot csökkenteni kell. Mivel a mélységélesség azonban a valódi fókusztávolságtól függ, ezért ennek eredményeképpen a kisebb érzékelőjű kameráknak nagyobb a mélységélessége. Ez hátrány. Az is hátrány, hogy a kisebb szenzor kevesebb fényt tud begyűjteni. Előny azonban, hogy a kisebb szenzort olcsóbb előállítani és a kisebb érzékelési felülethez, adott látószög mellett kisebb objektív kell. (Ami nemcsak olcsóbbá, hanem egyben könnyebbé is teszi a kamerát.)

Nagyobb érzékelő:

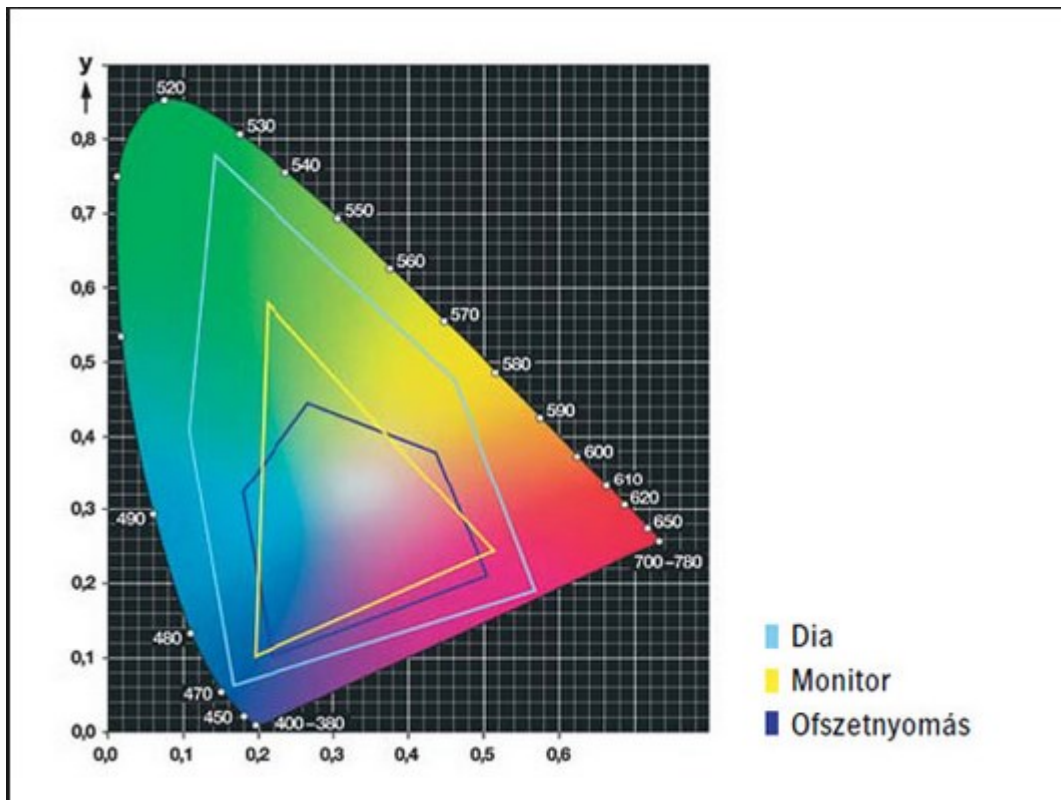
- > Kisebb mélység élesség, mivel nagyobb gyújtótávolságú objektív kell ugyanazon látószöghöz
- > több fény jut az érzékelőre, mivel nagyobb lencse kell a ugyanazon látószög befogásához -> eleve kevésbé zajos lesz a kép (hiszen nagyobb felületről gyűjti be a fényt)
- > ugyanazon pixelszám esetén a pixelek nagyobbak, mint egy kisebb szenzoron, ezért eleve több fény jut rájuk (hiszen nagyobb felületről gyűjtik be a fényt), de ráadásul a nagyobb pixelek több foton-t is képesek befogadni, azaz nagyobb dinamikatarományúak
- > sokkal drágább. Okai: (1) nagyobb wafervesztés a széleken (sok kicsi/nagyobb négyzet egy nagy körlapon); (2) mivel nagyobb az elkészült ic, ezért az egy ic-re eső gyártási hibák valószínűsége is nagyobb -> több vesztés
- > nagyobb szenzorhoz nagyobb objektív is kell, ami szintén drágább

Színek:

3 színnel RGB, mindent leírhatunk, amit az emberi szem érzékelni tud

2:2 arányban tartalmaznak zöldet : vöröset és kéket, mert az emberi szem a zöldből tud a legtöbb árnyalatot megkülönböztetni, pl éjjellátó szemüveg is ezért zöld kontrasztos

Nyomtatásnál viszont gazdaságosabb több és más színekből előállítani a képet.



Minél nagyobb egy színtartomány, annál több féle színt lehet vele megjeleníteni. Pl moziban többet, mint TV-n

Színprofilok: megmondják, hogy egy eszköz, hol helyezkedik el ezen a 2D-s skálán.

Gamma érték:

$$U_{ki} = A \cdot U_{be}^\gamma$$

$\gamma = 1 \dots 2$, a be- és a kimeneti feszültség egy nemlineáris viszonyban áll egymással, oka a régi katód TVk, ezt hivatott kompenzálni.

A gamma értéket lehet állítani fényképezőgépen, videokamerán, az eszköz intelligenciáján múlik Nyersfotókkal kell beállítani, még a JPEG konvertálás előtt.

Színhőmérséklet: automatikus fehéregyensúly kompenzáció, a megvilágítástól függ milyen.

Egysége K [Kelvin] normál nappali fény $\sim 5000K$, régi fénycsövek 2-3000K

Többkamerás felvételnél az automatikus fehéregyensúlyt ki kell kapcsolni, közös értékre kell beállítani.

Interlacing:

A mozgás folyamatosságához 20-24 kép kell másodpercenként, de a régi TVk ezzel az FPS-sel még villogtak, ennek durván a duplájára van szükség ahhoz, hogy ne villogjanak. 50 képkocka per másodpercnél, viszont az átküldött információ felesleges.

Interlacing: Először csak a páros sorokat küldjük el, utána csak a páratlanokat.

Deinterlacing: a kompatibilitás megtartása miatt, a digitális lejátszókon is megmaradt az interlacing, ezt kell visszaalakítani.

1080i ebből az i az interlacingra utal
720p progressive

Felbontások:

SD felbontás

720x576 európai

720x480 amerikai, mindkettő a katódsugárcsöves TVkhez köthető

HD felbontás

720p 120x720 progressive, azaz teljes képek vannak

1080i/p 1440x1080

Full HD 1920x1080

HD Ready: Lejátsza a HD tartalmat, de nem azzal a felbontással, mint amit egy Full HD-s TV tenné.

4K, 8K Far future... 😊

Képsebesség, azaz időbeli felbontás

~24 képkocka/s, elég lesz...

25 24 képkocka/s Európa

~30 24 képkocka/s USA

A műsorszórás eredetileg fekete-fehér TV-ken indult el, de az audio és a fényerő jelei „összeakadtak” az amerikai sztenderdben, ezért kitalálták, mivel elég lenne a 24 24 képkocka/s is, hogy eldobálnak időnként egy-egy képet. Innen jött ki a ma használatos 29.97 24 képkocka/s az amerikai sztenderdben a kerekken 30 helyett.

Mekkora sebesség kell egy videó lejátszásához?

Videóban a bitmélység 8 bit, 3 színből.

720x576-os felbontás és 25 FPS-sel összesen kb 250 MBit/s → ~ 30MB/s sebesség jön ki.

Emiatt lesz fontos faktor a tömörítés!

Tárolás adathordozón

Szalag:

- Analóg: analóg vidómagnó
- Digitális digital8, miniDV, DV a DV biztonságosabb, volt, mert szélesebb volt a szalag, mint a miniDV-é

Ezekkel a baj a mozgó alkatrészek, miatt már a szalagra írás korlátozza az olvasás minőségét.

DVD lemezek:

Itt a kamerába tehető picike DVD-ről van szó.

Nagy előnye, hogy írás után egyből le lehet őket játszani, mert ugyanaz a formátuma, mint a sima DVD-nek.

Winchester alapú: sok adat fér rá 😊

Ezeket kb 2010-ig lehetett megtalálni.

Manapság:

Flash alapú (SSD pár év múlva majd elterjed)

Nincs mozgó alkatrész, a memóriakártyát a számítógépbe egyből be lehet tenni 😊

Audio-video szinkronitás:

Amit nem szerettünk a miniDV-ben: 2 különböző órajel generátorról ment a hang és a kép felvétele, emiatt elcsúszhatott az egész.

Manapság szigorúan egy órajel generátorról megy mindkettő, de még így is vannak esetek, amikor elcsúszhatnak egymáshoz képest:

- „Távoli kamerázás”, ez 20-30m< jelent, itt már a hang észrevehetően késleltet.

Többkamerás felvétel:

- Vágóképek és hangra szinkronizálás.
- Ne legyen automatikus fehéregyensúly!
- Ugyanaz a formátum legyen (4:3/16:9)
- Egyszerre indítás: és ne legyen többszöri indítás, ez tárhelyet pocsékol, de az utómunkálatok sokkal körülményesebbek többször indított felvétel esetén.

Bejátszás (Capture)

Analóg eszközökről:

Kell egy digitalizáló kártya, ebből is alapvetően két féle van:

- Csak videót digitalizál, hangot, az alaplapi beépített porttal tudunk digitalizálni. Ez nagyon nem jó, mert itt is elcsúszhat a hang a különböző órajelek miatt.
- Audiót és videót is tud digitalizálni. Nyilván drágább lesz ez a fajta.

Digitális eszközökről:

- Firewire: Már kikopóban van. A firewire szabvány nem támogatja, hogy bekapcsolt eszközöket csatlakoztassunk egymással. A gyártók viszont nem egységesek ez ügyben, van olyan eszköz, ami nem megy tönkre, de van amelyik tönkre mehet, ha bekapcsolt állapotban csatlakoztatják őket.
- USB: Fileátvitel, csomagokat küld, nem folytonos adatfolyamot.

Számítógép

Milyen fileformátumok vannak?

Konténerformátumok: AVI, QuickTime, DivX. Ezekbe lehet audiót és videót is pakolászni, nem határozzák meg szigorúan a típusukat.

Tramkódolás: Áttérés konténerformátumok között, itt nem bántja az audio-videó streamet. 😊

Sok konverter csak dekódol és újrakódol, ekkor viszont veszteség lép fel. ☹️

Tömörítés alapjai

A célunk a bitsebesség csökkentése, ezt elérhetjük:

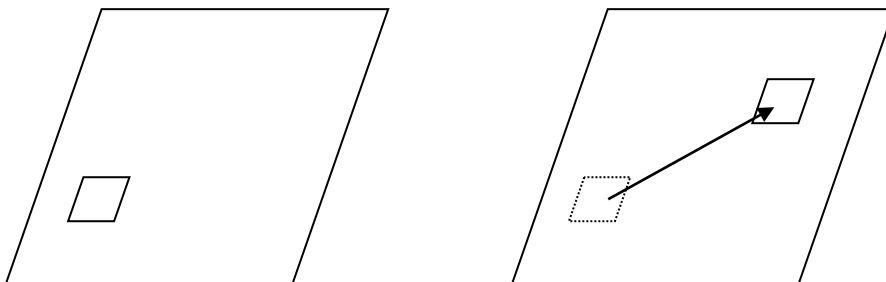
- Szín alulmintavételezéssel, kevesebb mintavételezéssel küldi át a színkülönbség jeleket, mint a világosságjeleket.
- A gyors változásokat kisebb bitmélységgel viszem át, mert a szemem úgy is összemosza
- Nagyfrekvenciás tartalmak kiszűrése: Sokszor zajból származnak (sajnos a virágos rét, mintás ruha, a gyakori változások, mind nagy frekis komponensnek számítanak.)

Veszteségmentes tömörítési módszerek

Futás közbeni kódolás, run length encoding, adaptív Huffman

Sima Huffman

Inter Frame Prediction- Mozgásvektoros képfeldolgozás



Ez a nyíl a mozgásvektor akar lenni.

A kódolónak meg kell keresnie, melyik makroblokk hova mozdult el. Van egy keresési sugár, amin belül, ezt meg fogja tenni, újabb kódolóknál ez a keresési sugár is állítható lett.

Ehhez nagy számítási kapacitásra van szükségem.

Használata lassításoknál, nem lesz darabos a kép.

GOP: Group of Pictures

I: Intraframe, key frame, ez az egy amit tényleg felvettünk.

P: predicted, mozgásbecsléssel egy I vagy P-ből számolja ki, a két kép különbsége van kódolva.

B: bidirectional az előtte és az utána lévő I és P képekből számolja ki magát, ez a legkevésbé pontos.

Összetétel:

I B B P B B P B B P I B...

Első B: Az előtte lévő I és az utána lévő P képekből számolja ki magát. A második B abban té el az elsőtől, hogy ugyan mindkettő ugyanabból a két képből számolja ki magát, de a mozgásvektorai mások lesznek.

Első P: Az előtte lévő I képből jósol. A második P az előtte lévő P-ről jósol.

Ha növelem a BP láncot, azaz csökkentem a kulcsképek számát, akkor csökken a fileméret, de ha belepörgetek a fileba, akkor egészen addig nem kezdi meg a lejátszást, amíg nem talál egy kulcsképet és fel nem puffereli magát.

Baj lehet még az is, hogy editálás során is ki kell számolni, a BP képeket, ezért létezik olyan kódolás, ami csak I képekkel dolgozik.

Hogyan csökkenthető a fileméret?

Előbb volt: BP lánc növelése 😊

Felbontás csökkentése

Bitsebesség csökkentése, ez a fenti 3, ami leginkább számít.

FPS csökkentése, ha TV-re megyek, akkor baj lehet belőle, de más esetben elég a 24 is, nem kelle a 60 FPS.

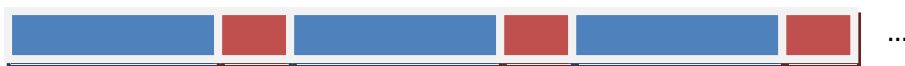
Jó kódoló, persze nem elég, ha istencsászár király módon tömörít, legyen elterjedt is és 10 év múlva is le lehessen játszani.

Gyakori kódolási módszerek:

DV: Csupa intraképes megoldás, nincs a képek között predikció, emiatt kell a 25 MBit/s-os bitsebesség. A szalagon teljesen ugyanazzal a kódolással van fent a tartalom, mint a fileban.

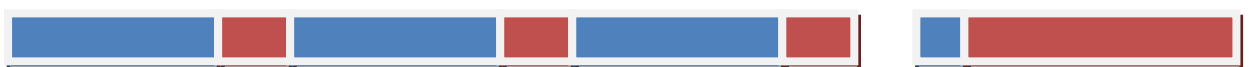
Microsoft Type_1 vs Type_2

Type1



KÉP HANG

Type2



Type 2 esetén a file végére berakták az egész audiót még egyszer egyben, ezzel persze nő a fileméret, de a baj az, hogy sok editor csak ezzel a filevégi audióval foglalkozik, és itt is elcsúszhat a hang és a kép emiatt.

MPEG1 Motion Picture Expert Group

Nemcsak Audio-Video, hanem MPEG_TS leírást is kódol

Kötelezően azonos órajel.

A televíziózásra nem tarjadt ki a szabvány(nincs interlace)

MPEG2

Itt már van interlace

SD felbontás esetén a bitráta TV-n 4-5 MBit/s(Dv-n ez 25 MBit/s volt, éljen 😊)

Érdekes lehet, hogy egy sima házi kamera 8-10 MBit/smal vesz fel SD felvételt, ami végülis csak 4-5 MBit/s kerül lejátszásra. Ez azért van, mert a kis házi kameránk sokkal zajosabb képet vesz fel, mint mondjuk egy stúdiókamera, ott nem is kell ez a sebesség SD-re. Zajcsökkentő algoritmussal lehet csökkenteni a zajt.

MPEG4:



Part2 (H263, MPEG Visual) számítógépes világban sokáig futott DivX XVID és társai

Part10(H264, AVC) Apple és BlueRay lemezek formátuma, régebben izzadtak ezzel az encoderek, de ma már ez vállalható.

Számítógépes követelmények:

CPU legyen bitang jó, GPU inkább 3d modellezésnél virít

Winchester: fontos a méret, a sebesség és a töredezettség. Érdemes a töredezettség elkerülésére dedikált videó driveot használni, amire bejársunk. Jelentősen megrövidíti ezt az időt.

 Hdd az so last century. Vegyel 10 teras [ssd-t](#) azt tső.
Tetszik · Válasz ·  1 · szeptember 13., 14:39

Külső winchester nem mindig szerencsés. USB 2.0, ugyanazon a buszon van mint az egér, akkor jelentőse belassul. USB 3.0 kell a külső táp.

eSata: Ezt szeretjük 😊