

IE420

firtha @ lit.bme.hu

Visszatérő pontok a
 elméleti oktatásban,
 lefolytatásán

(nem kell beírni!)

2016.03.07.
 VIDEOFEJLESZÉS
 Firtha Geza
 A. Cs.

gyakorlat: magad szilárd, munka, adodig ne bíjjunk!

1 ÚZH + ismételt VIZSSZA

1/3

2/3

← genlib-en firt (FG)
 + mi más is

DIAL

DIAL + Charles Payton: Digital Video and HDTV

↑ anyag 60-70%-ig kópi

úgy lesz
 jelentős ir

mindeközben firt van last.lit.bme.hu/download/videotech

idő - és hely- / költség- nélküli műanyagcsere + leírásait minden információ

→ emiatt látásos igazságszolgálat → ez a kérdés kenne → fontosságos kell, így legyen "elkészültek" a világ

bitok: 500 szeptemberben készülték az elő

szöveg

pup: ha: alkalmazást miközben

levegő: vértékező fülcsőt

kezelés: csapok + pálcikák

→ 10 nit, 3 féle (Long, Middle, Short), vértékező (sárga filmben) ← színlátás
 (mellőzve)
 → 10⁻⁴ nit alatt, csak világosságig, 1 féle, perifériális látást felel,
 gyorsabb reakció ← oldalsó társulati reagálás sine mindegyik :)
 minirelt firtok, mert színeket azgyatottak kintest a kép

emmi szem: 10% firtelvezetés (agy homigálás) ← szem üzemeltetésén után az a fény

válasz fordított viselkedés kóp (-u-)

látás szemén x színek (-u-)

Psychológiai jellemzés: szem funkcionális optikai szűrő rendszer (pt. látásmódsz. firt- u. koldson st)

Radiometria

Sugárzó felület - firtok által sugárzás nélkül, energiailag átvitt - de a fény

például:

$$\Phi_V = k_{em} \cdot \int_0^\infty \Phi_e(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda$$

$$k_{em} = 683 \text{ W/lm}$$

FÉNYHÁTELVSÍTÁSI
 FÉNYZÓ MAXIMÁLIS
 ÉRTELVS

↑
 firtok

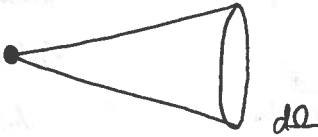
↑
 Sugárzó felület
 ↑
 látásmódsz. firt- u. koldson st
 szűzünk

(Bőve kópok kópok)

üzemeltetésen firt egy dltok

$\frac{\Phi_V}{\Phi_e} = \frac{V(\lambda) \cdot \lambda \cdot h \cdot \nu}{hc}$

fényerősség:



$$I_v = \frac{dA}{d\Omega}$$

egységnyi térfogat sűrűségi denzitás

megvilágítás:



közvetésszerűen jutó fényáram

$$E_v = \frac{d\Phi_v}{dA}$$

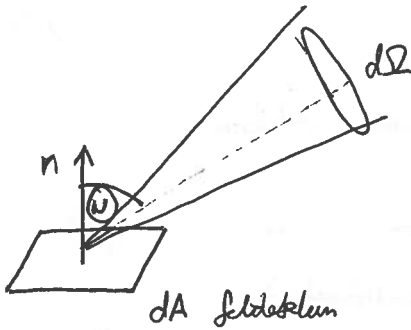
(cirkulárisan)

[lux]

pl: építészeten használják

felület felébe Φ_v hordolódik

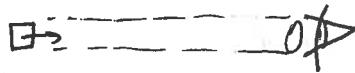
fényerősség:



$$L_v = \frac{d\Phi_v}{d\Omega \cdot dA \cdot \cos \theta}$$

[nit]

kijelzővel, stb.



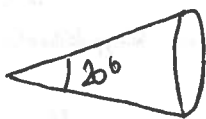
hirdetés felületének

menet

fényerősségjel explicit idő integrálján az energiát

numerikail futtas a min. megvilágítás - képfelisíró felületi energiájának integráljaként max.

teljes gömbfelület: 4π Steradian



$$\Omega = 2\pi \cdot \left(1 - \cos \frac{\theta}{2}\right)$$

17. diánál: pontfolytonos

Világosságjel: észlelt ← meggyorsított minőségű képtelenség elvezetése, angol pontosabb

lightness: adott körülmények közötti felülethez képesti relatív

sínezettség: abszolút mérték

egy úton (aromás megint) a pirosabb irány útja magasabb

környezeti KÖRÖSSZ - ~~színezettség~~ sínezettség egy helyen át is megalkotják (?)

Brightness (White) = környezeti csúcsfelület

hirdetés felület ≠ folyamatos mozgás (20-25 Hz alatt folyamatos!) (ne ritkábban: 50 Hz kell)

mai: 2-3 x keletibb, mint a legelő

TV-nél nem lehet felelni \rightarrow változtathatósság

csapok legnagyobb dőlésszög 550nm - ezben szem adható, lineáris \rightarrow láthatósági függ. max. is itt

csapok süllyesztése, gyenge oldali szög \rightarrow ez lesz az ingesítés (skoláriszt)

$$S_{\text{ingesítés}}: S = c \cdot \int_0^{\infty} \varphi(\lambda) \cdot v_s(\lambda) d\lambda$$

\uparrow
hosszok szora

∞ sok spektrális elemzésből
lehet azonos integrálás miatt!
címetelés

az: metamerizmus

CIE RGB

újabb kromatikus fény - függőség lámpával

\Rightarrow adható színkeverés ezáltal
lehet

E fény: saját energiájú fény

$$L_R: L_G: L_B = 1 : 4,59 : 0,06$$

\rightarrow 3 féle csap \rightarrow 3 színűvel
látszó világítás \Rightarrow RGB

\uparrow
zöld csap a leggyakoribb (nem meghatározó láthatósági függ. elemtől)

RGB-t így szinkronizáljuk,
szíval kék E fényeket ad

Gussmann-tételek: ezben színlátás lineáris

$\varphi(\lambda)$ kiterjedés spektrális elemzés

R, G, B: színkoordináták

$$R = \int_0^{\infty} \varphi(\lambda) \cdot \bar{r}(\lambda) d\lambda$$

$$G = \int_0^{\infty} \varphi(\lambda) \cdot \bar{g}(\lambda) d\lambda$$

$$B = \int_0^{\infty} \varphi(\lambda) \cdot \bar{b}(\lambda) d\lambda$$

\uparrow
Elszámolt ésszerűen feltehető

$$\varphi_1(\lambda) + \varphi_2(\lambda)$$

$$R_e = R_1 + R_2$$

$$G_e = G_1 + G_2$$

$$B_e = B_1 + B_2$$

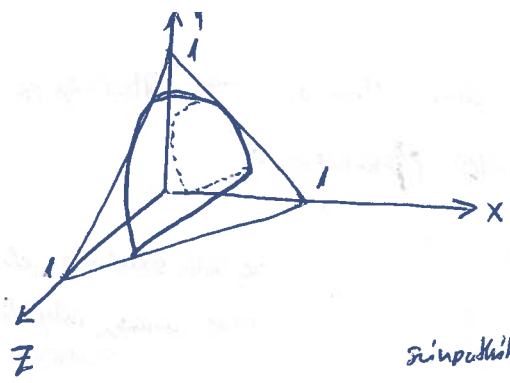
DE: valóban negatív értékek - nincs lámpát át kell vinni a kék felé, azaz színkeverés

CIE XYZ

$x=y=z$ E fény \Leftrightarrow mindez szükséges monoton

színek ábrázolása valóban, 3D-ben - de az irány már meghatározva a színösszetétel!

\rightarrow ábrázoljuk síkban! - szabványosított vagy a népszerű információk! (no a színösszetétel)

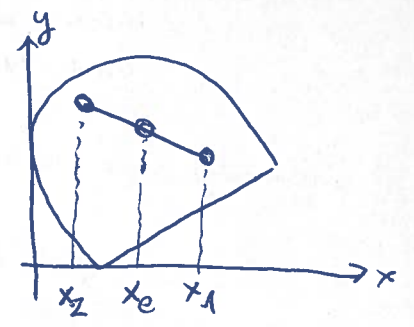
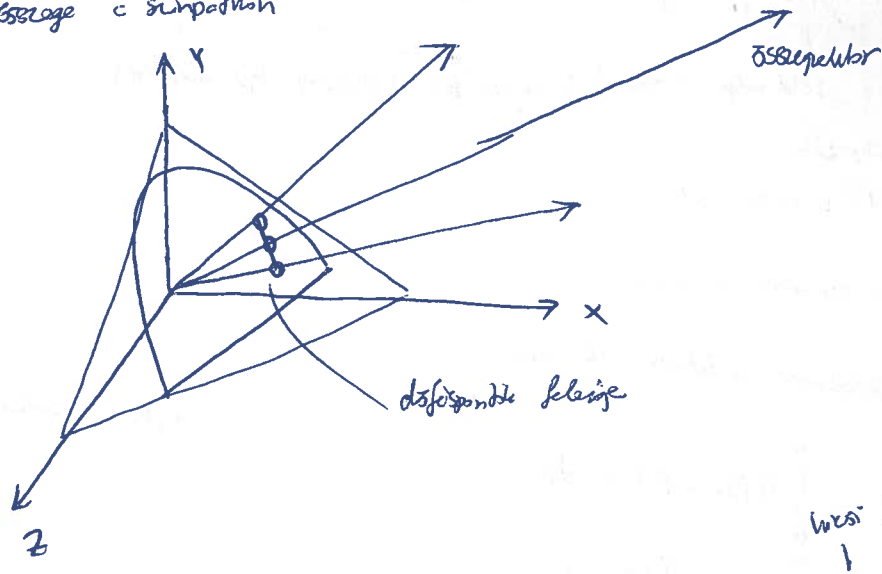


egy + kétféle irányú szerepel
 + köthető szín egy sínpadkőn kerék
 és a Z irányú ellengyűjtés → (...) kerekre

sínpadkőben 3 alacsony flekket → sínpadkőviszony
 padkőn spekulatívcsinok, alul bíboronál (vagy spekulatívcsinok)
 ↑
 lila kék ↑ itt mindegyik is kékbe kerülnek

(Plankt görbe: körbörög körécsükkelti flekket, sugárzósi görbeje)

2 szín összege = sínpadkő



kesi | nagy

$$x_1 = \frac{X_1 + Y_1 + Z_1}{X_1 + Y_1 + Z_1} \quad \left. \vphantom{x_1} \right\} \text{má modulus (váltási szám)}$$

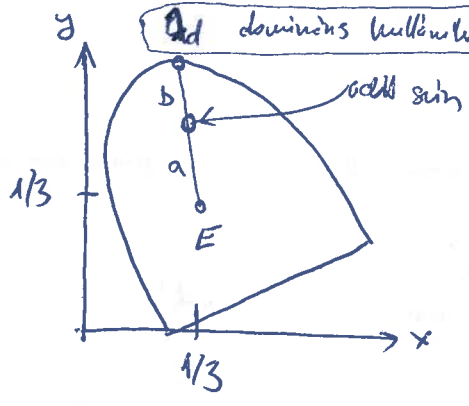
$$y_1 = \frac{Y_1}{X_1 + Y_1 + Z_1}$$

padkőn minden körécsükkelti spekulatívcsin + E-flekket



$$x_e = \frac{X_1 + X_2}{u_1 + u_2} \quad y_e = \frac{Y_1 + Y_2}{u_1 + u_2}$$

Qd domináns nullátlósra ↔ sínpadkő



Y koordináta ↔ világosság (fényerősség)

spekulatívcsin modulus

$$p_e = \frac{a}{b} = \frac{u_d}{u} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{kék modulus} \\ \text{flekesség (mennyiség felső)} \end{array} \right.$$

nagy

$$p_c = \frac{y_d}{y} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{domináns szín világosság} \\ \text{szín világosság} \end{array} \right.$$

RGB: azis alapvető jelölés (szemben XYZ-vel)

↑
 pont a bizonyos nem látható színek
 (imaginárius színek)

izoláció: azonos színűkkel kelet (nem kell azonos eloszlásúvá tenni)

↑
 minden színt izoláció!

legjobb kijelzők: 1:1000* átlagostól kezdve - szem 1:10 millió - ez a teljes adaptáció!

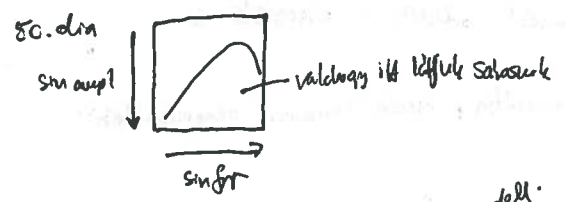
diffúzió felvétel: azonos felületen legjobban viszonyos felület - csillagos nem számít

40. dia $\log \frac{\Delta Y}{Y}$ ← (nem Y_0 !) → szubjektív világosság logaritmusos fgv-vel leírható!

2016. 09. 21.
 2. ea

szubjektív CIE L^* - világosság + kékesség (nem az egy kék) - fotótechnika leírható
 $0 \leq Y, Y_0 \leq 1$ $0 \leq L^* \leq 100$ | sima $Y^{0.4}$ jól közelíti! |

Skennelés - más elvontatás kell moriban, hódoban, stb. (Gamma-transzformáció)



opponens színek: legfontosabb színek (vörös - zöld és kék - sárga)
 színekkel felvétel: alacsonyabb
 → egyben nem tud leírni (pl. "pirosas zöld" nem létezik) **

krómátikus adaptáció - kétszeri fényelt felvétel is felismerhető a színe
 mellet, pedig különösen jól keppantó alkotási

$$L = \int_{-\infty}^{\infty} a \cdot l(\lambda) \cdot \varphi(\lambda) d\lambda$$

$$M = \int_{-\infty}^{\infty} b \cdot m(\lambda) \cdot \varphi(\lambda) d\lambda$$

$$S = \int_{-\infty}^{\infty} c \cdot s(\lambda) \cdot \varphi(\lambda) d\lambda$$

konvertált színek - azott kíméletlenül azo feladatokkal azonos szín-
 eretke kelet a szemben

E felvétel: spektrális eloszlás egyenletes - szemnek ki) hideg
 (egyenlő energiájú felvétel)

D65 felvétel: Észak-Európában délben a napos napfény színe

RGB színtér: csak felvételre vonatkozik

$$M_{LMS \rightarrow XYZ} \cdot \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} \cdot M_{XYZ \rightarrow LMS} \cdot \begin{bmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

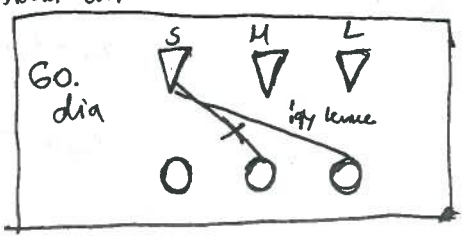
↑
 LMS-be transzformáló mátrix

↑
 az színtér transzformáció

von Hues harsaf. - emberi szem az
 adja ki legjobban

perceptuális egyenletes színtér: Mac-Adam ellipszoidok Mac-Adam kísérletei vizsi az (különböz nem kell tudni)

CIE Lab - egyik leggyakoribb színtér



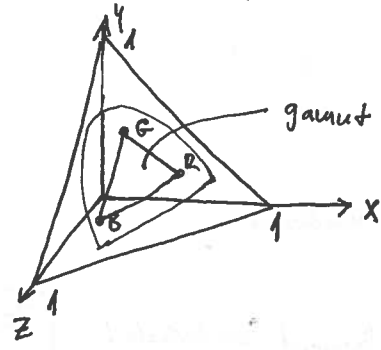
* 1:100 érzékelés - fényképezőgéppel pl. van értelme felvétel az érzékelés
 ** az látható - ... hódoban viszonyos színe

opponens szűri lekötés: idegpolitika elfedése - opponens szűrtelméleti magyarázat

szimpatisz lekötés: ∞ alapján lenne (pótká lekötése öltözködés) - helyette 3 szűr

lehet pont megadása nélkül kell?

(Gly. dia
kapitok
nem kell
tudni)



gámszt (3 alapján által kifejezhető koordináták)

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{x}{x+y+z} \\ y &= \frac{y}{x+y+z} \\ z &= \frac{z}{x+y+z} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} x+y+z &= 1 \\ z &= 1-x-y \end{aligned}$$

gámszt csak egy veddel - bázisvektorok megkötésével a feladat is kell

legyen az $DAB = (A, B, D)$

$$\begin{bmatrix} D \\ C \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}; \quad q_w = 1$$

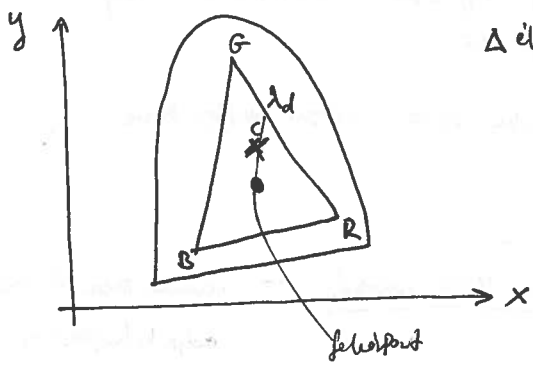
↑
ez a máxi-
mális elődős-
sági pont

x, y csak a bázisvektorok (DÁNYAT) határoz meg, feladatból adódik a NAORSAS is

SZEB; szintúe, feladatban mint HD, CRT számítási generátor komponenzija, ezzel gámszt megjelölés
közvetlenül komparáció (a többi nem eldőlés)

HSL, #sr: megjelölés. L max: felcsú V max: teljesen felidőzt (ábrázolható leírás)

Pótká-féle való feladati szűre: ami szűreleg viszonyított (unióval adomány megadása)
→ tapasztalat szerint pl. UMDV gámszt kb. mindent lefed



Δ elei: máxi-spektrálok (teljesen 100%)

legjobb 1 db DSB kiadás = β

2016.09.28.
3.Éa

C: kétoldagos C szűr - máxi társul máxi-spektrálok: 2

$$\text{teljeség} = \frac{Y_d}{Y}$$

$$\begin{bmatrix} x_v \\ y_v \\ z_v \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} x_g \\ y_g \\ z_g \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} x_b \\ y_b \\ z_b \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} x_w \\ y_w \\ z_w \end{bmatrix};$$

$$Y_w = 1$$

$$z = 1 - x - y$$

utolsó egyenlet:

$$y_w = \frac{Y_w}{x_w + y_w + z_w} = \frac{1}{x_w + y_w + z_w}$$

$$x_w + y_w + z_w = \frac{1}{y_w}$$

$$x_w = \frac{x_w}{x_w + y_w + z_w}$$

$$\left. \begin{aligned} x_w + y_w + z_w &= \frac{1}{y_w} \\ x_w &= \frac{x_w}{x_w + y_w + z_w} \end{aligned} \right\} \rightarrow \begin{bmatrix} x_w \\ y_w \\ z_w \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} X_r \\ Y_r \\ Z_r \end{bmatrix} = G_r \begin{bmatrix} X_r \\ Y_r \\ Z_r \end{bmatrix}; \quad \text{használnam} \begin{bmatrix} X_b \\ Y_b \\ Z_b \end{bmatrix} = \dots$$

$$\begin{bmatrix} X_r \\ Y_r \\ Z_r \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_g \\ Y_g \\ Z_g \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_b \\ Y_b \\ Z_b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \end{bmatrix}$$

eredő:

$$\underbrace{\begin{bmatrix} x_r & x_g & x_b \\ y_r & y_g & y_b \\ z_r & z_g & z_b \end{bmatrix}}_A \begin{bmatrix} G_r \\ G_g \\ G_b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} G_r \\ G_g \\ G_b \end{bmatrix} = A^{-1} \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \end{bmatrix}$$

ez már könnyű beírású ad
(nem csak az irányít, v. az a b) óra)

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_r & X_g & X_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ Z_r & Z_g & Z_b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

legfontosabb sor: a középső
 világossá hogy fagy RGB koordinátákkal
 (pt. fekete-fehér jcl. világosabb RGB-ből)

M meghatározása: elemi bázisformák

↙ átváltásom

$$V_a = \begin{bmatrix} b_1 & b_2 & b_3 \end{bmatrix} V_b$$

a bázisai: a_1, a_2, a_3
 b bázis a-ban kifejezhető, az alapján
 b bázisai: b_1, b_2, b_3

Színkód konverzió:

$$\left. \begin{aligned} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} &= M_{FCC} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}_{FCC} \\ \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} &= M_{RGB} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}_{RGB} \end{aligned} \right\} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}_{RGB} = M_{RGB}^{-1} M_{FCC} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}_{FCC}$$

csak fontos az előzőekben
 (pt. RGB) színkódok → átjártak jelent

(NB: ha garant. jelentésen eltér, felidőz
 kódot → korrekció is van)

3 bázisvektor és felületvektor paralelepipedont fejt ki
 saját Descartes-koordinátáiban RGB koor. adódik
 (esetlegesen színkód: koor.)

→ a dörzsolókat sőt rajta van a kódot
 (beve van a kódotban)

↙ nem nagyon kell tudni

FCC: Federal Communication Community

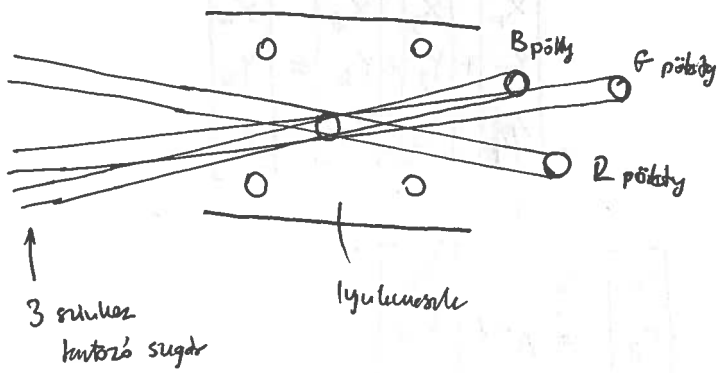
Amerikai - első szín TV-vel: NTSC

amerikai, milyen minde elvétel

lehető: nagy potenciál, csupán föld, megvesztem fényileg a világ elektromoságot
 (nyilvánvalóan az)
 ↑ v. ite f. sz. elektronikus gépek (3 szín, 3 nyelvb)

pixelek
 megjel.

konverzió: világít g. ut. is, fluo. csatl.: csak a mag. g. sz. k.



1966: PAL vs (Európa) - saját szín + D65 fehér megjelölés - ez az európai szabvány

(mivel sokáig francia stábnak, de csak utólag...)

ITU G.01: első SD szabvány

ITU 709 HD

← ez a két új előadás tudni a szabványok uenci körül

Itt is össze az amerikai és az európai standard

politikai kérdés volt: pros és kontra PAL-ből, zöld az amerikai, európai d'Alaga :))

FCC koordináták:

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

szín felbontása színereke kisebb, mint világosság → sokkódolás (analóg), alulminimális (digit) .. létezőes színereke

7. dia: kvadrátdiagram

- 3 alapsín magas, megfelelő Yoefficiens értékes kijelölés

→ egy leg. több (-) előjelű (egy ad nullát)

→ egy lehet nulla; ha több nulla, akkor a kompozitó is

(R-Y) minimums: $R=0, G, B=1$

$$Y = 0,3 \cdot 0 + 0,59 \cdot 1 + 0,11 \cdot 1 = 0,7$$

$$\rightarrow (R-Y) = (0 - 0,7) = -0,7$$

további 3 koordináta: Y; R-Y; B-Y

→ ez is kompozitálható mátrixal

$$\begin{bmatrix} R-Y \\ B-Y \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,7 & -0,59 & -0,11 \\ -0,3 & -0,59 & 0,89 \\ 0,3 & 0,59 & 0,11 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

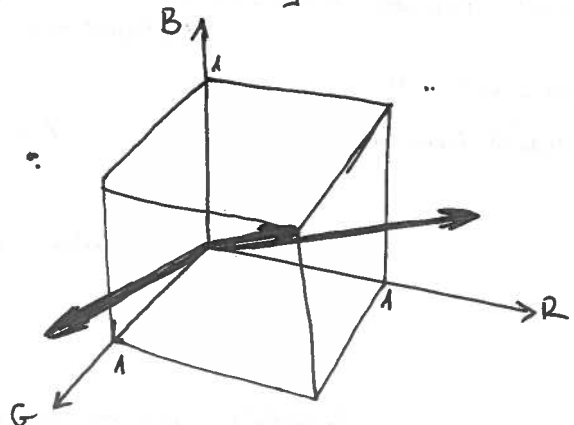
$$Y = 0,3R + 0,59G + 0,11B$$

R-Y, B-Y, Y koordinátákban

ábrázolva ez is paralelepipedant
od, csúcsaiban akor 2 db 1, 1 db 0

(ezek dőlnek unneveznek, ahogyan eredetiek, mert az az két két két van)

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = M^{-1} \begin{bmatrix} R-Y \\ B-Y \\ Y \end{bmatrix}$$



100% intenzív színszalóca: gyakorlati körülmények vizsgálata - jó színt viszony - e át van-e vinging, relatívviszonyok és lelekedés után: stb. (ld. később)

B_Y, R-Y diagramok: origóval viszonyított fényesség, azonos színűség, változó jelkészség

16) sugallat: legfelsőbb RGB értékek, itt azonos RGB koordináták → máriszámítások magasságban

↑
 ábrán a világosság: R-Y

↑
 vizsgált szín világossága: Y

$$\text{jelkészség} = \frac{Y_d}{Y} = \frac{|\min(R, G, B) - Y|}{Y}$$

← máriszámításain világossága
 ← szín világossága

gamma-korrektúra: fokozalmi jelkészség, ma: helyes konstans miatt (ld. később)

Y': LUMA (B'-Y') és (R'-Y') CANNONIA (lumiance, chrominance: az eredetileg)

↑
 ↓
 szűretek gamma-korrigált jelek (nem mindig 0,4 korrigálva)

emberi szem vékony köz: 100:1 kontraszt - de ha adóbbuér, 5x leled → HD-TV-n szemmel nem látjuk

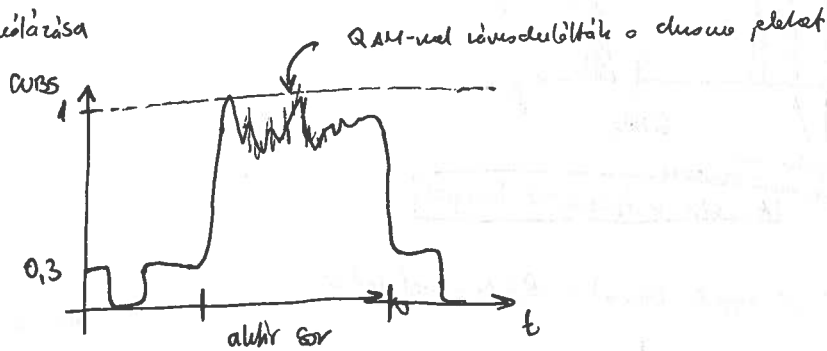
gamma-korrektúra: elején konstans - utólagos 0 meredekség - kis zajokat numerikusban korlátban tartanak

↳ alpból megismerjük így betűkódok
 ↳ modern/szűretek monitorok is állítják (közvetlen világosságához illeszthető)

kompozit PAL, NTSC: egy szem sárga 20A kóddal - egy élén + föld viszit a három jelet

39. dia: chroma-jelek átszalóca

Color Video Blanking Sync (amely videó)



emel szemben: Y' P_B' P_R' komponens - ez 3db 20A kóddal (vettük pl. ilyen DVD lejátszó)

↓
 Y' C_B' C_R' az ebből származó digitális jel

R'G'B' jelkészség az egyszerűsített, Y'P_BP_R csak kb. az 1/4-et → jel-zaj viszony rosszabb, de alulmunka-feladás lehetőségeivel többet viszony

Y_{CbCr}: jelkészség - itt nem abszolút - ma: stichóban sok szűre → minenmet belezárunk a kérdőben - ez a fontosabb

kompresszió vs. expandál

↓
 ↓
 utólagos korrekció (nem kell tudni), stb. és nem tudja

20-30, 50-60 Hz táplálótartományok

- csak van, ha előre nézünk, nem láthatjuk a mozgást, és csak a f. látásban

UHD - val kezdet 100-150 Hz

2016. 10. 05
4. ea

↳ elég nagy lép, hogy már kihatott a mozgás + perspektívában is látszik

mai: újra feljavítás - 50s-60s nem voltak egy szót sem elbírni

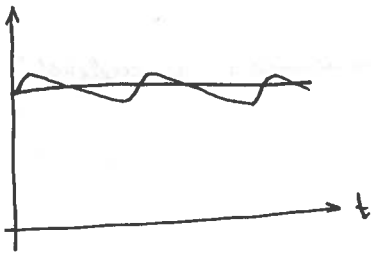
(PAL-nál volt 1 soros késleltetés - higanyszámlát megölték, mivel olyan volték → mechanikai késleltetés)

TV: felhalmozás (interlace)

gyakorlatilag összes SD ilyen volt + 1080i is ilyen

UHD: már látom az i és p különbséget

↑
független felbontás felvétele



egyensúlyból sin ω_{sz} → lép sem állandó → világsúlyg változik

(ripple, de egyéb zajok is lehetnek - a lényeg, hogy ott)

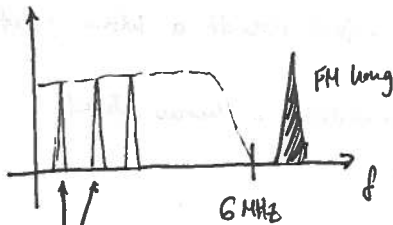
50 Hz sin (progresszív) és 50 Hz lép

↓
független szinkronizáció

↓
ha felül eltolódik, utólag feljelle - lefelé

tap: álló zavarok kevésbé zavaró → vízszintes felület illesztés a felhalmozást

valójában nem ~~25~~ 25 és 30 Hz, hanem kezelet

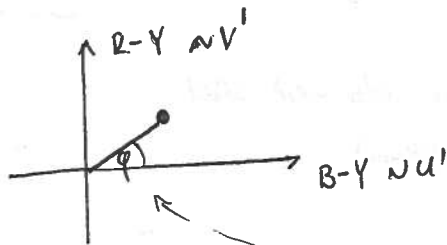


FM felhalmozásain és egyéb szűréses alapszintű világsúlyg-és hangjel

világsúlygjel látni periodikus → spektruma van

szimpla: 2 fel együtt (Analog): QAM - mel lehet

ω : szívszelelő

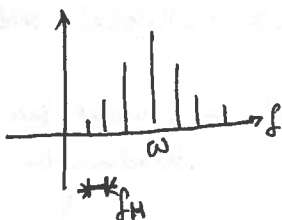


$$QAM = U' \cdot \cos(\omega t) - V' \cdot \sin(\omega t) \approx \sqrt{U'^2 + V'^2} \cdot \cos(\omega t - \phi)$$

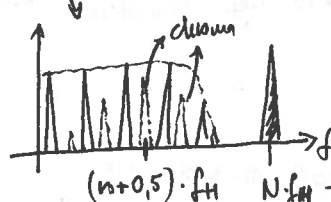
↑
polarizáció átlava

↑
atan $\frac{V'}{U'}$

* spektruma:



→ ezt kiértékelte a világsúlygjelnek



• hangjöv felir. - editt volt

• sorfelirít módosították, hogy a demodulálás minőségese
↳ egy eszeddel elbírható

$d_j f_H : f_H \cdot \frac{1000}{1001}$

Átda eltekintet nem kell tudni (alatt, össze sor száma)

Mintafeladat = szöveg ábracímke-impulzus-sorozat

szövegsorozat kompressziója → DPCM-sorozat kompressziója: zöveg eltér

→ hogy ne legyenek át: mintafeladat feltehetően kell szűrőben - anti-aliasing → ez nem elegendő

átda: hosszú nyelvi címszavak - mely eltekintet
videóval eltekintet

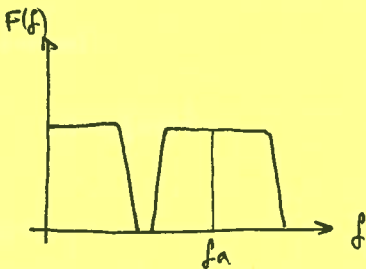
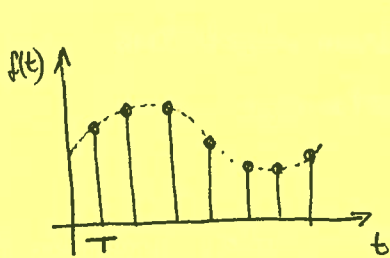
lineáris fázis kell (ezért impulzus elterjed) → legfeljebb fix idővel eltol

ha kétszeri nyelvi címszavak: két részre osztás és eltekintet

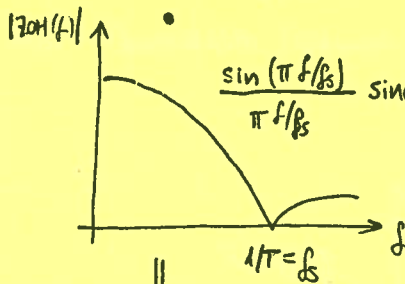
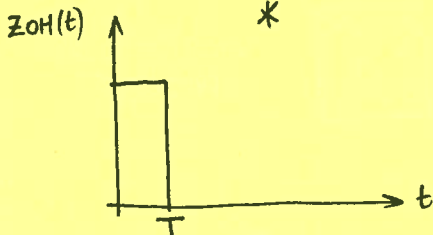
ITU G.01 szűrőkonstrukciók: szűrő megtervezése - de ezzel nagyobb hiba nem látható

alkalmazások: kétszeres feltehetően feltehetően, szűrő, de az alkalmazásban meggyőzően szűrő

ez az az az: eltekintet megtervezés, mint a feltehetően

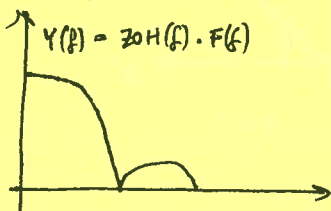
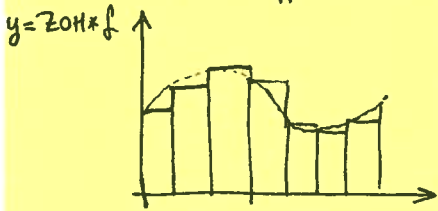


JEL



ZOH D/A

speltanulmány
 $\frac{\sin x}{x} = \text{sinc}$
alatt



együtt

időben

↑ speltanulmány

ez pont a finom részletek öli ki a képből

⇒ sinc konverzió: inverterezés (szűrő - szűrő)

↑ legkisebb értékű az a feltehetően

Kellene videó látni konverzió - pt azaz → TV

N: 1 decimális - szűrő alulmunka - kell, ne legyenek át → szűrőben kell alulmunka eltekintet

laminar ez az az. pl. figyelem: ez az az az megtervezés

A: N interpoláció - mint a konverzió nem látható a speltanulmány - feltehetően pontok (in. image speltanulmány)

minden átlagosan is, az az az az az

↑ pixelesedik a kép / az az az az az

egyfelé megtervezés lehet

↑ az az az az az, így nem látható semmi

videógal időbeli mintavétel: kétféle mintavétel: időbeli → kétféle Fourier (azt)

szimuláció: láthatóan két féle felismerés van

→ csippek a csillók társasága

C/P# pontosság alatt cillus
C/PW pontosság

u, v kétféle felismerés, u és v kétféle képfelismerés (88. dia)

transzformáció (1d-dia)

1D szimuláció

$$f(x, y) = \frac{1}{(2\pi)^2} \iint_{-\infty}^{\infty} F(u, v) \cdot e^{j2\pi ux} \cdot e^{j2\pi vy} du dv \quad (2D \text{ inverz Fourier})$$

komplexus függvények szimuláció

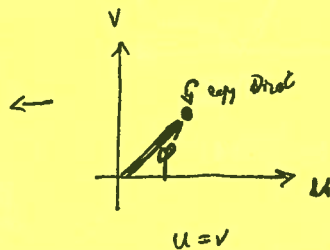
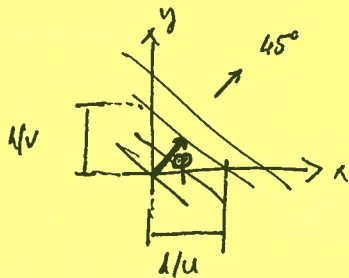
bármely függvény: $e^{j2\pi (ux + vy)}$

x és y dimenzió mentén is komplexus függvény

kétféle Fourier: kétféle 2D függvény (reprezentáció) előállítás



mint pillanatfelvétel
stabilitás



egyszerűsítés a két-CP

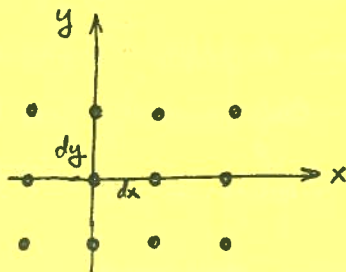
példák:

1D

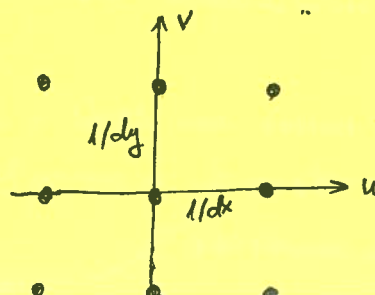
2D Fourier-ga



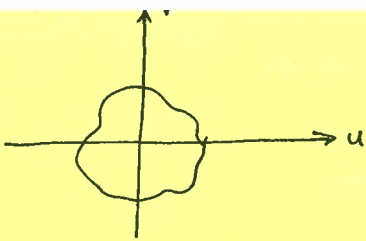
2D mintavétel: ortogonális 2D mintavétel: négyes és sorozat jelent



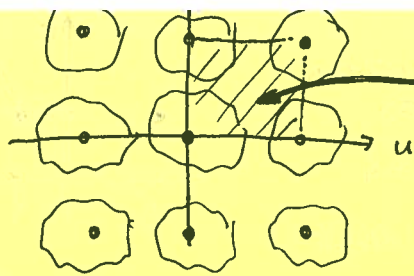
$\mathcal{F} \Rightarrow$



ponthelyek kétféle mintavétel
felismerés (kétféle mintavétel helyek
kecskéje) kétféle mintavétel
kétféle mintavétel
kétféle mintavétel



lép szélessége kismulti
 ▶ (folytatólagos lép szélessége)



kismulti eltérő rácspontra
 (2D konvolúció)
 ▶ (mintákat jel szélessége)

mintákat ez a rész érdekel



a 2D DFT ezt adja
 látszólag, csak mátrixos
 alakban

- mi szeretnénk meg, ha komponensokra van - negatív, pozitív felvétel a helyezésén, nulla közepén

93. oldán mutatja, hogy cserélje át a mátrix u és v-jeit

(origó a komponensok ábra)
 (origó = DC egyenlítő)

- a 2D DFT a lép jellemző irányait mutatja!

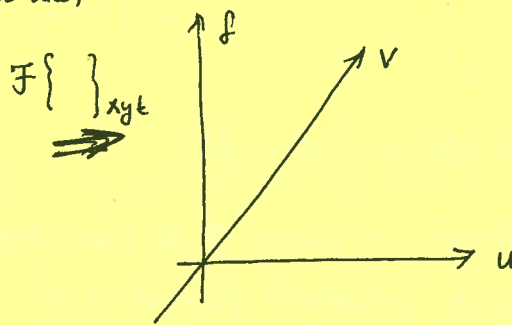
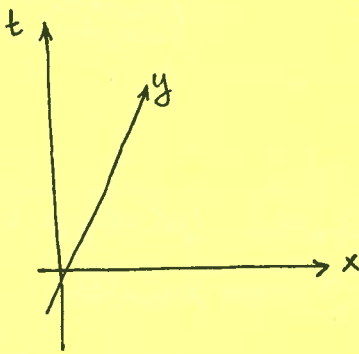
! pl függőleges oszlopoknál az adott irány
 vagy így jeleníti a 2D DFT-n (úgynevezett vonalakat)

- 2D átlapolódás ne legyen: kigőltésre kell sávkorlátozni

2D Fourier bázisai: állólépek "csillósított"

↳ urindelig: állólép mintavételezés

mozgólép: progresszívul építeni - plusz időképlet az ebből a lépéstől
 3D rács, minden pontja 1-1 mintavételezés hely



$$\text{lineáris: } f(x, y, t) = \frac{1}{(2\pi)^3} \iiint_{-\infty}^{\infty} F(u, v, t) e^{-j2\pi(ft + ux + vy)} du dv dt$$

bázisfüggvények: $e^{-j2\pi ft} \cdot e^{-j2\pi ux} \cdot e^{-j2\pi vy}$

⇒ EMT-ben síknulláim
 ilyen volt

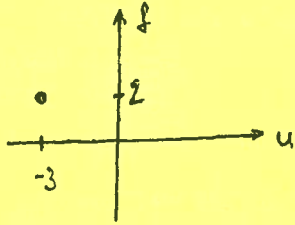
3D-ben alapsáv: téglaként (2D: téglalap volt) - ha szélessége csak
 belül akkor nem
 lesz átlapolódás



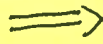
és ez így
 megy

2016. 10. 11.
 5. ea

FFh: $v=0$

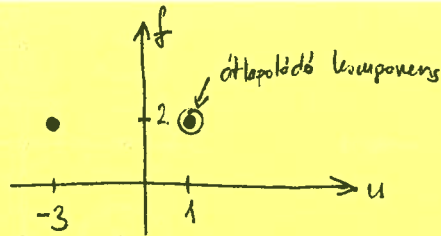


x-ben mintavételezés



$1/dx = 4$

(megszel vételezés)



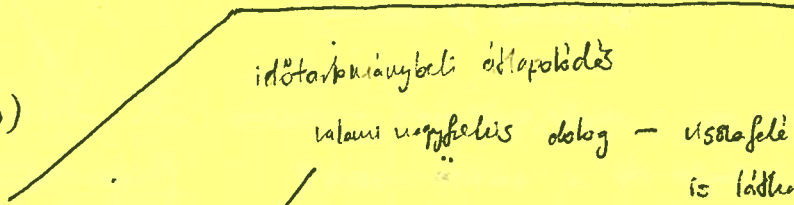
átlapolt komponens más irányba és mértékig mozog

az most folytonos időben és térben



(ábrátka mozog)

↳ ITUGOI-ban ez a szigorú sűrítéskarakterisztika

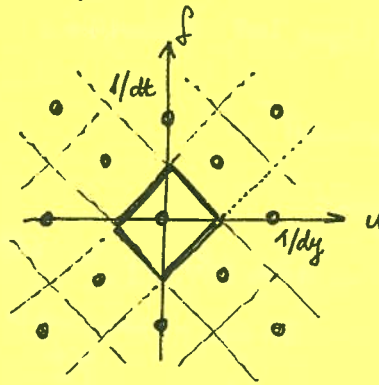
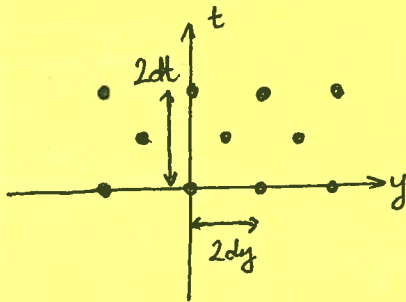


ha 25 fps-en ~~na~~ nem ábrázolható, képsűrítéssel képfrekvenciára

autó kerek mintha kicsi tárgya forogva gitárkér alapfrekvenciája többször is koresem felé tartanak (TV mintavételez helytelenül :)

Változó soros mintavételezés

(FFh x nem ábrázolható)

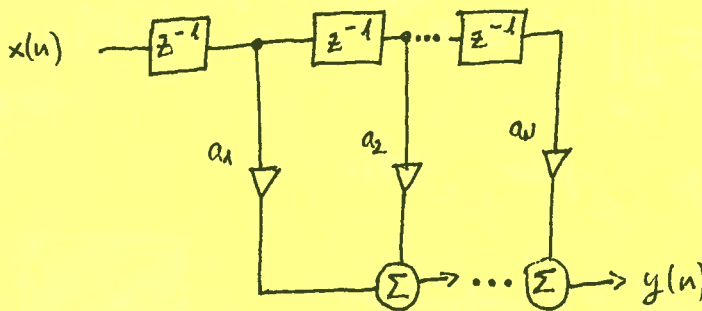


így kell sűrítéskarakteristikán (megvalósítás nem mindig a dolog)

adattömbök: 2

DE: ábrázolható frekvencia csak a fele!

FIR szűrők (röges impulzusválasz) - lineáris fázisú csel környzi elemű (jelölés nem fontos) első minták súlyozott összegeként felírható a rel → visszacsatolás



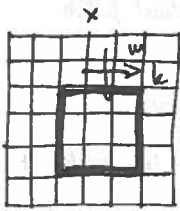
an ábrázolhatósággal való skálázás fontos

$$y(n) = \sum_{k=0}^N a(n) y(n-k)$$

2D konstanciák:

$$y(m, n) = \sum_k \sum_l h(k, l) x(m-k, n-l)$$

$H(u, v) =$  *kernel-matrix* $y(u, v) = k \times k$



separabilis 2D szűrés:

kernel mátrix felírható diagonális (széles elemű) szorzattként $[\quad] h_2(u)^T$

$$H(u, v) = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} h_1(u)$$

könnyen kezelhető, gyorsan alkalmazható

Példa:

$$h = h_1 \cdot h_2^T = \begin{bmatrix} 1/4 & 1/2 & 1/4 \\ 1/2 & 1 & 1/2 \\ 1/4 & 1/2 & 1/4 \end{bmatrix} = \frac{1}{8} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

↑
velőnkénti elemzésre 1

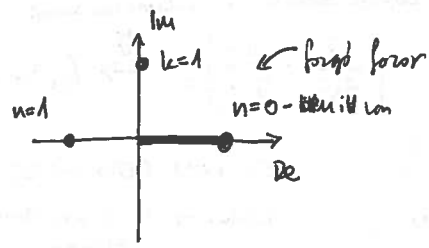
$H = H_1 H_2^T$

DFT: $H(k) = \sum_{n=0}^{N-1} h(n) e^{-j2\pi \frac{kn}{N}}$

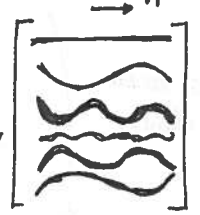
H_1

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1/2 \\ 1/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

úgy sor: $k=0$ egyértelmű ← DC egyértelmű



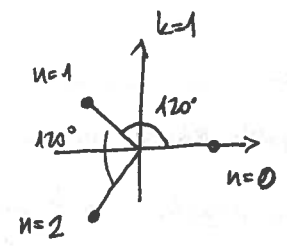
DFT mátrix:



könnyen kezelhető
elem: nulla frekvenciával ~~szomszédos~~
nagy forrás, erősítés

H_2

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -\frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2} \\ 1 & -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1/4 \\ 1/2 \\ 1/4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ -\frac{1}{8} - j\frac{\sqrt{3}}{8} \\ -\frac{1}{8} + j\frac{\sqrt{3}}{8} \end{bmatrix}$$



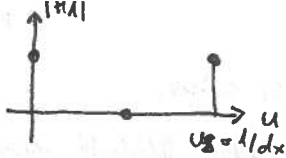
nagy forrás 3 lépcsős alatt ~~1x~~ lépcsős
(úgy sor csoport 1, most DC)
ezzel forrás elterelés de itt már 2 periódus
forrás fél bele egy periódusba

$$H = H_1 H_2^T = \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{8} - j\frac{\sqrt{3}}{8} & -\frac{1}{8} + j\frac{\sqrt{3}}{8} \\ 1 & -\frac{1}{8} + j\frac{\sqrt{3}}{8} & -\frac{1}{8} - j\frac{\sqrt{3}}{8} \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

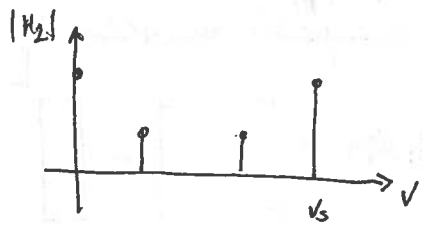
$$|H| = \begin{bmatrix} 1 & 1/4 & 1/4 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

olulókészítés szűrés

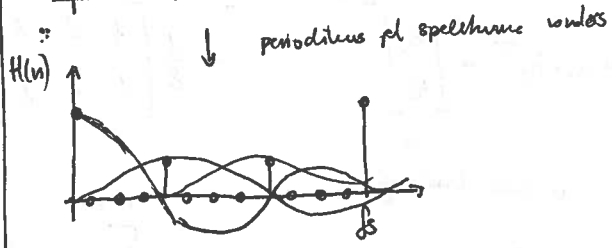
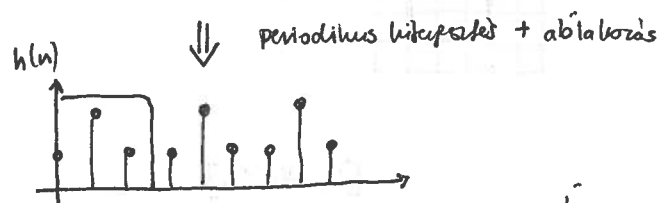
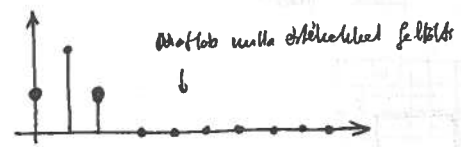
$$|H_1| = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$



$$|H_2| = \begin{bmatrix} 1 \\ 1/4 \\ 1/4 \end{bmatrix}$$



Zero padding:



átlakozás spektrumot sinc-cel interpolálja

Identity

$$h = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\mathcal{F}^{2D}} H = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

diszkrét Dirac delta

Dirac spektruma 03 egyenes

Box blur (3x3 pixelt összecsiszogat)

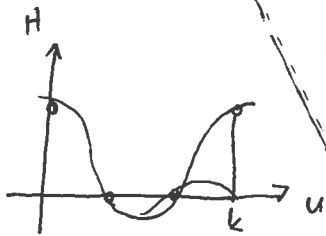
$$h = \frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

ez separábilis

Bouvier pólus funkció, így duplája, hogy az adódik

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\mathcal{F}\{[1 \ 1 \ 1]\} =$$



Diszkrét 3 pólus, de az alójában egy sinc szűrő

Edge detect / Laplace-szűrő

$$h = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

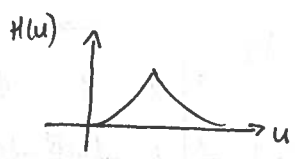
... } elválasztó szűrő felolvasás (csak a finom részleteket hagyja meg)

Laplace operátor } diszkrétizáció az u-nál v-nél

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}\right) f \xrightarrow{\mathcal{F}} (u^2 + v^2) F$$

EZ NEM SEPARÁBILIS

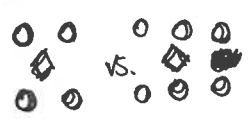
(dekor az, ha v sor, csak saját maga károsítja)



4:2:2 ill. 4:2:0 (a végtelel érintés, ha van: a csatárát mutatja)

4:4:4 csak Highend monitorokhoz, a 4:2:2 meg a profi TV-képernyőben is ez Highendre szűrő

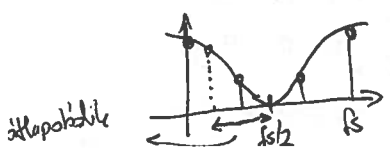
4:1:1 elég kevésbé miniatűrítés - szem elg látja, de színkezelésnek már nem használható (konverzió céljának viszont káros)



jelenlét: mielő van átlakozás

↳ 6-ból átlakoz, csak közepes nagyobb szűrő (dekor szűrő megpatt kicsit nagyobb kére legyen)

4:4:4 [1/4 1/2 1/4]



- gondolatmenet kell, nem számok
- Eh számok lesz
- fogunk utáni példát
- + látsz jeleket vagy befolyásolókat
- o dlogok
- (vagy 2 másik E.H)

119. dia - a 100-as kód (?) probléma

megfelelő elmozdítás vagy nemlineáris karakterizáció - ugyanaz a megp, csak más megközelítés

logaritmusos karakterizáció: szomszédos ábrák azonos

121. dia felad: konstans fényerősségi karakterizáció

CRT γ -karakterisztika és emberi szem karakterizáció - egyezik - szemesség véletlen



ma: karakterizáció miatt csúszhat, nem a megközelítés miatt

mai kijelzők emulációja a CRT viselkedést behatóbban segít megérteni

124. dia: Skennelés - karakterizáció komparatívum (TV-t nem erősítéses viszonyban mérve)

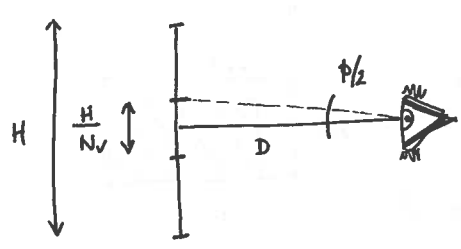
126. dia: logaritmusos karakterizáció vizuális lenne

$\gamma' \neq \gamma^{0.4}$ hanem $2^{0.4}, 6^{0.4}, 8^{0.4}$ -ből számolunk \rightarrow ez lesz γ'

$2, 6, 8 \rightarrow \gamma$
 $2^{0.4}, 6^{0.4}, 8^{0.4} \rightarrow \gamma'$
 $\gamma' \neq \gamma^{0.4}$

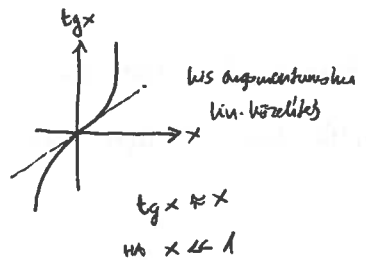
(ideális vízvezeték) - Lechner - karakterizáció (-főnyelv)

← nem egy volt meg, HD-szabványok fejlesztésében volt ez



N_v darab sor van, $\frac{H}{N_v}$ táolságra

$$\frac{\frac{H}{N_v \cdot 2}}{D} = \tan \frac{\phi}{2}$$



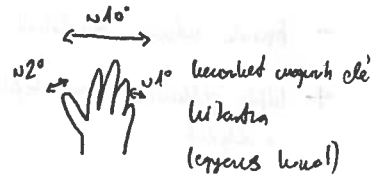
$$\frac{H}{N_v \cdot D} = \phi$$

← ϕ legyen max. 1 szögperc = $\frac{1}{60}$ fok =

$$= \frac{1}{60} \cdot \frac{\pi}{180} \text{ rad} = 2,9 \cdot 10^{-4}$$

dhenderse: $D = H \cdot \frac{1}{N_V \cdot 2,9 \cdot 10^{-4}}$

Konklúzió: MOTV → nem az irányelvek szerint
használat
(várható, stb.)



miért lett 16:9? Kétszeres képszerelvények átlaga, adta (belezárult a legkisebb szabvány, szélességi arány átlaga is ezt adja)

→ kompatibilitási okból lett, hamar eltűntek a szabvány fejlesztése során

szabvány: végül a legfeszítési felül belezárult 24 Hz ... 60 Hz
progresszív és interlaced is belezárult

720p és 1080i szabványok kb. azonos

ma: progresszív képi ábrázolás kényelmesebb, így 1080i és 1080p kb. ugyanarra kompresszálható - de mindig nem eltértek a 1080p
1080p miniatűrítésével min. 2x 74,25 Hz lett

16. dia: V, H, t helyett ezek frekvenciák!

Common Image Format

kezdés, sorok száma (aktív), ... - USA, Európa

legfeszítési felül kétszeres → interlaced felül kétszeres
(miniatűrített kép)

interlaced felül: analóg jelekben színkonverziós jelek + idő

felül sorok min. 1125

22. dia: mi a 2200, mi a 1125

pl. 1080/60i (4:3 ar.)

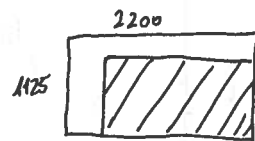
felül miniatűr sorok: $S_T = \frac{T_e}{T_s}$

↓ sorok
↑ miniatűr idő

kezdés → $\frac{1}{f_p} \cdot \frac{1}{t} = \frac{f_s}{f_p \cdot t}$
↑ összes sorok száma

ilyen lehet a Zrt-ban

1080/60i -nél $S_T = \frac{(74,25) \cdot 10^6}{30 \cdot 1125} = 2200$



felül 60 Hz -el → felül 30 Hz -el

$\frac{1000}{1001}$ belezárult ide is → de úgy nem lenne ortogonális (nem egész sorok miniatűr lenné)

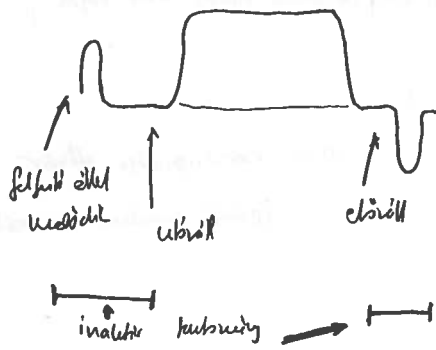
itt 74,25/1,001 MHz lett → úgyon úgy a 2200 miniatűr/sor

21. dia: interlaced képen

↳ nagy adósszélességű sávok ...

analog HD-jel 30 MHz-re szűkítéskor

ami kinyúl a display-ban futtas - szinkronizáció a digit jelben visszacsúszás bevez



szinkronizációs hang: előáll, utóáll utóállra kerülés digitális

hibák kiküszöbölés: szinkronizációs jelek

kezelés, formázás - 8bit-os bitáramok itt történnek

RS GS BS: kompozit jelek (4 a színt szinkronizációs jelek kompozit)

37 dia: paralelipipedon ábragy jelöléssel (kezelés, formázás kompozit jelek engedélyezésével)

I. xv 4... (?) - UHD-ben pont nem ez van

II. Kolorimetri

DCI = digitális szín - végsőleges kérésű a kolorimetrius meg-

III. Működési mód (3 pont jobban szólhat) - UHD-nél ez

↓
- valóban spektrális sávok az alapsíneket (monokromatikus szín) hely

- a színyt vagy 2 év még csak 98% körül színtételek fednek
↑
amint színtételek gomoly

UHD: itt már látható az eszközök + periféria ⇒ nagyobb képfelbontás kell - sebességben

60... 120 Hz
(4 képkocka)

↑
Képfeldolgozó módok a képfeldolgozó

8K-t már látják - pedig 4K → 8K aktív képfeldolgozó

amint HD → 4K ← aktív is lehet vagy passzív

Nem konstans fizikális problémák:

$$Y^{0,4} = (0,26R + 0,68G + 0,06B)^{0,4} \neq 0,26R^{0,4} + 0,68G^{0,4} + 0,06B^{0,4}$$

↑
pedig a TV-ben ez látszik meg

UHD jelekre is van világszerte - bleeding (beáramlás)

↓ mind kevesebb
TEKAT: ~~es az~~ alulmunka, csak egyrészt a világszerte is

HATÁR: pl: színárnyalatok

napyon felidelt szinelenel olcsó a legnegyebb libát

visszuel liba: $e = (0,26 R)^{0,14} - 0,26 R^{0,14} = (0,26^{0,14} - 0,26) R^{0,14}$

Gamma-bonnelat



innen Gamma bilitat kont rajta

(alulbucenit szin)

meg: 56. dia

hiszenben $\gamma \rightarrow \text{E}$ ERT TOXITOM

- UFD stabilitasitja elosor

(pibat mindent bilomstolui) ami zavar'lel

csatornaadatok: moduláció frekvencia csatornához igazodva
+
hibavédelem

NOTECH.

frásztól: bevezeti jel tulajdonságai alapján tömösít

reprezentációval: olyan reprezentációt pedálunk felírni ahol kevesebb a redundancia

antropomorfizálás: minimális időközű előállítás

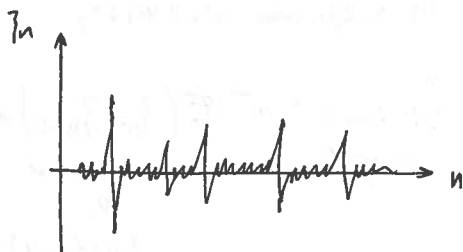
Differenciális kvantálás

z_n bevezeti jel - becsült kivonva belőle: differenciális jel \rightarrow jó esetben jelentősen kisebb, mint az eredeti

\uparrow

stacionárius jelre felírható, tág értelemben stacionárius folyamat

\rightarrow egymás utáni minták mindegyike szorosan



jellemezése: valós értéke

$$E\{z_n\} = m_z(n)$$

tág értelemben stacionárius folyamat:

(stacionárius: egyenesen elv. időben nem változik)

$$E\{z_n\} = m_z^* \leftarrow \text{állandó, nem függ } n\text{-től}$$

$$E\{z_n \bar{z}_{n-m}\} = r_z(n-m) \leftarrow \text{csak attól függ, milyen}$$

$$= \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N z_n \bar{z}_{n-m}$$

messze van tőlük vétele

komplex konjugált

(valós jelű szinusz sorozat)

energia: $r_z(0) = E\{z_n^2\}$

autokorreláció

$$E\{z_n \bar{z}_{n-m}\} = r_z(m, n)$$

\uparrow

mit jel szorosan valós értéke

nagy átlagban a sorozat nulla, ha a 2 minta közötti távolság **FÜGGETLEN** (nulla korreláció)

\Rightarrow lineáris függés megőrzése

konnulláló jel: autokorreláció's jel nulla,

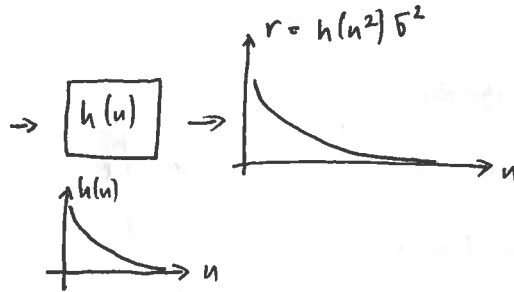
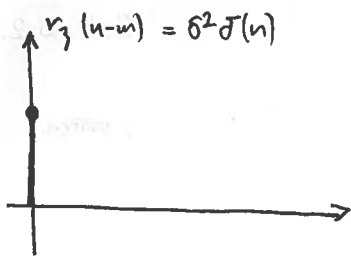
lineáris nullában

(1 db Diracdelta)

pl: felírás

$$* = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N z_n$$

szinusz a minták átlaga



ilyenkor vélik

autokorrelációt pl. hangjelreben ábrázoljuk

$$\hat{z}_n = a^T z_{n-1} = \begin{bmatrix} a^T \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_{n-1} \\ z_{n-2} \\ \vdots \end{bmatrix}$$

korábbiak minden süllyed szerepelik

↑
előző minták lineáris kombinációját így képezzük

váltakozó érték képezzé lineáris mintákat → tagok sorozata (is amiúgy van $a^2 + 2ab + b^2$)

$$E \left[|z_n - \hat{z}_n|^2 \right] = \dots = \underbrace{E(z_n^2)}_{r_z(\emptyset)} - 2a^T \underbrace{E(z_n z_{n-1})}_r + a^T \underbrace{E(z_{n-1} z_{n-1})}_R a$$

(diagonalizálunk)

$$r_z(\emptyset) = -2a^T r + a^T R a$$

minimumot deriválással keressük (szélsőérték, de itt elhiszük, hogy minimum lesz)

"P(z)" és "a" azonos (szimmetrikus)

$$H(z) = 1 - P(z)$$

← egyen alos szűrés szűrés

lineáris prediktor

σ_n adódik

← kétség: ez kicsoda

EZ: KORRELÁCIÓTAN (a korrelációt kivontam)

ha felcsúsz meg be, felcsúsz is jön ki!

↳ felcsúszó szűrés

- ált. felcsúszás jellegű hangulat

↑
nagy hangok között - jól prediktor

spektrális szűrés = $\mathcal{F} \{ \text{autokorreláció} \}$

látható frekvenciák bennmaradnak



tap: magasak + felcsúszó marad

ez: optimális prediktor volt

deleider: kvantált jelből prediktívunk → a hibát csökkenti

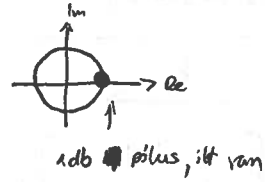
Media: pozitív visszacsatolás z-tartományban

$$\frac{1}{1-P(z)} E(z)$$

↑
kvantálási zaj

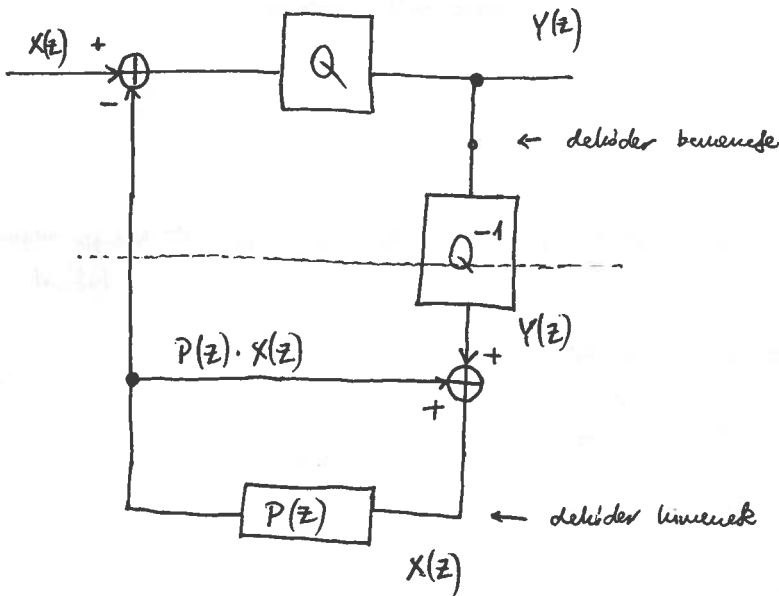
MPEG: ez simán 1

$$\frac{1}{1-z^{-1}}$$



szűrőműveletből
hulladék: stabil az lenne
ha egyenlőre nem volna leírás
↳ így viszont elvált

megoldás: kódszóval közelebb legyen a deleidernek - kvantált jelből beszámítunk



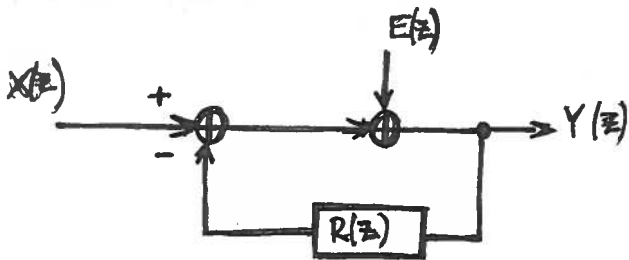
$$R(z) = \frac{P(z) X(z)}{Y(z)}$$

szűrőművelet ahhoz
következő

$$X(z) = P(z) X(z) + Y(z)$$

$$Y(z) = (1 - P(z)) X(z)$$

$$R(z) = \frac{P(z) X(z)}{(1 - P(z)) X(z)} = \frac{P(z)}{1 - P(z)}$$



$$Y(z) = X(z) - R(z) Y(z) + E(z)$$

$$(1 + R(z)) Y(z) = X(z) + E(z)$$

$$Y(z) = \frac{1}{1 + R(z)} (X(z) + E(z)) =$$

$$= (1 - P(z)) (X(z) + E(z))$$

kvantálási zaj is szűrődik → végtelen közel



deleider kivevete: $Y(z) = X(z) + E(z)$ adódik

⇒ akárhány zaj van csak, nem oldható ki

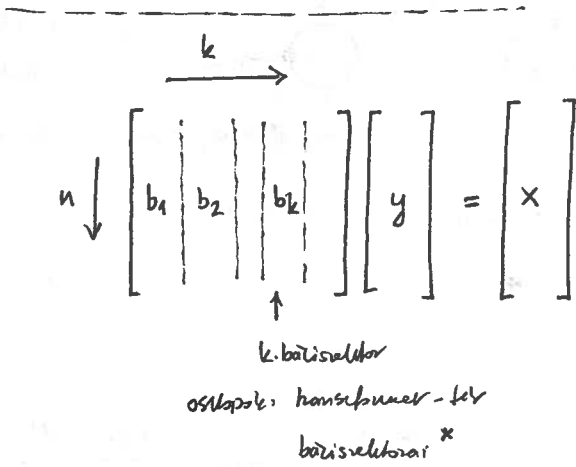
(21. dia)

$$x(n) = \sum_{k=1} B(k, n) y(k)$$

INVERZ-TRANSZFORMÁCIÓ

↑
mint folytonos bázisátalakítás,
csak dimenziókat
(\int helyett \sum)

→ ez sima mátrixszorzás!



inverz bázis: sorfejtés

Ortogonalis transzformáció miért jó?

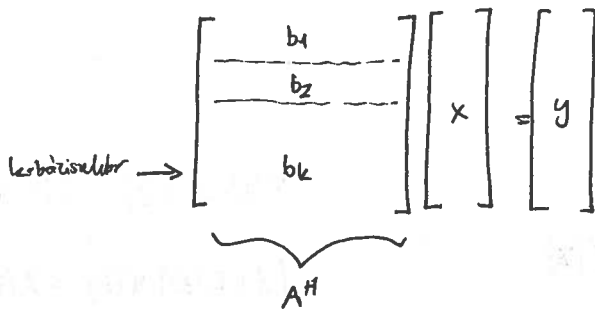
→ energia nem vesződik el a bázisátalakítás során / Parseval-tétel megmarad ← energia megmarad képlettel

ortogonalis = unitér

↑
levegő eset

↑
komplex eset

$$\text{Ha } A^{-1} = A^H$$



ortogonalis transzformációval a bázisátalakítás
matriciális sorait, a bázisvektorok magjátalakítását

2D bázis: 4D mátrix (kétmátrix **)

↳ nem szeparálható, hanem, ha szeparálható (kétmátrixos felépítés és utólagos helyi transzformáció)

$$Y(k, \ell) = \sum_{n=0}^{N-1} \sum_{m=0}^{M-1} A_1(k, m) A_2(\ell, n) X(m, n) = \sum_n A_2(\ell, n) \cdot \sum_m A_1(k, m) X(m, n)$$

↑
bonyolultabb az

$$A_1 A_2^T, A_2^T A_1$$

*
kétmátrixos felépítés

$$\begin{bmatrix} | & | \\ b_1 & b_2 \\ | & | \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} = b_1$$

**

2D <

$$k \begin{bmatrix} \text{---} \rightarrow \\ A_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} n \\ X \\ m \end{bmatrix} = k \begin{bmatrix} n \\ X_0 \end{bmatrix}$$

$$\sum_n A_2(l, n) X_0(k, n) = A_2 \cdot X_0^T = Y^T$$

$$l \begin{bmatrix} n \\ A_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} k \\ X_0^T \end{bmatrix} = l \begin{bmatrix} k \end{bmatrix}$$

$$Y^T = A_2 X_0^T = A_2 \underbrace{(A_1 X)^T}_{X^T \cdot A_1^T} \Rightarrow Y^T = (A_2 \cdot X^T \cdot A_1^T)^T = A_1 \cdot X \cdot A_2^T$$

szorzat transzpon = transzpon szorzat fordított sorrendben

↳ eis: függőlegesen és vízszintesen ugyanolyan ~~transzponálunk~~ transzponálunk $\rightarrow A_2 = A_1^T$

↓ lépés

$$\boxed{A^T Y A \text{ és } A X A^T} \leftarrow \begin{matrix} \text{eredet a} \\ \text{szorzat } \neq \text{tudni} \end{matrix}$$

26. dia - jó, ha valamilyen koeficiensben szimmetria az info \leftarrow kompakt ábrázolás

↳ viszszaalakításnál ha keresztben felírjuk sorok (csontokunk), KLT-nél minirendben a lista

hermitikus = szimmetrikus

↑
komplex eset

↑
valós eset

32. dia: B és A mátrix hasonlósága, ha $\exists P$, amire:

$$B = P^{-1} A P ; A = P B P^{-1}$$

klár: most inkább le, csak más bázisokban

mátrix diagonalizálás

$$P^{-1} A P = \underbrace{\begin{bmatrix} \lambda_1 & & \\ & \ddots & \\ & & \lambda_n \end{bmatrix}}_D$$

diagonális mátr.

$$A P = P \begin{bmatrix} \lambda_1 & & \\ & \ddots & \\ & & \lambda_n \end{bmatrix}$$

$$P = [\alpha_1', \alpha_2', \dots]$$

$$A \cdot \alpha_i = \lambda_i \alpha_i$$

KLT: elcsúszta jelentése van, de

\rightarrow bizonyos számítások nem kellőképpen transzponálás mátr. jellegű

így győződjünk meg a helyes használattól

DHT

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

ez mindig a 2x2 DFT

csak ± 1 - szorzni nem kell, csak összeadni - kivonni \Rightarrow gyors

30. ábra

ebből adódó
hiba valószínű
csökkenése



viszámítottak wing

koefficiens hámszoros

legkiseb hiba: DCT (diszkrét cos) \leftarrow JPEG-nél ez

legrossabb: Hadamard

ZH

1+2) elméleti kérdés \rightarrow • videójelenés (pl. j1-görbe, stb.) számítására, miért annyira bőséges
vél ábrázolni, stb

• felbontási lépések (sin x / x konvergenca), ábrázolás

számolás: csak olyan, ami direkt volt

(könnyen számítható, mátrix inverz nem lesz)

szűrés ábrája (separábilis FIR volt), szűrőkonvolúció jele számítás,

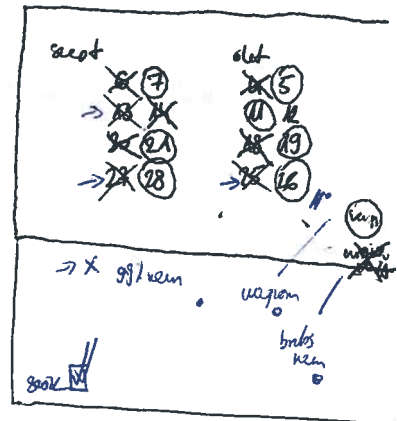
valóban a képernyő, ideális vérték

szubjektívus NEM CSAK BÖNNE (omni) \leftarrow legfeljebb vizsgán

cca 5 kérdés, 90 perc

SZÁMOLÓGÉP!

(felől ~~valószínűleg~~ számítás
nem kell tudni,
bármilyen leírás)



ZH megp.

30 pts, ③ (④: 35 pts-151)

① új korrigálási RGB-t kell, mert a TV ezt kéreza el

ma olu: látás kb. log-os kontrasztérzékelés

CE L* is 0,4-es létező - tükre véletlen

átlagos nappalot kompozitál

HD-ben miért 0,45-ös: Screens és Hunt hatás miatt

(közvetlen megfigyelés létező - véletlen)

It is leggyakoribb a kontraszt

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,4124 & 0,3576 & 0,1805 \\ 0,2126 & 0,7152 & 0,0722 \\ 0,0193 & 0,1192 & 0,9505 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

a) ↑ abszolút színtér

R bázisvektor: $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ és balról származik, RB: bázisvektorok színi tulajdonságok

$$R = \begin{bmatrix} 0,4124 \\ 0,2126 \\ 0,0193 \end{bmatrix}$$

vektorok xy -ra (egységnyi távolság):

$$x = \frac{X}{X+Y+Z}$$

$$y = \frac{Y}{X+Y+Z}$$

(ezek kellék a színtérnek)

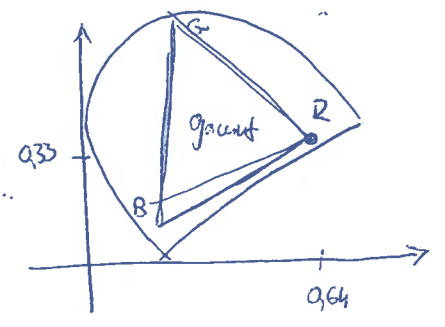
↑
visszatér

$$w_R = x_R + y_R + z_R = 0,6443$$

$$\rightarrow x_R = 0,64 \quad x_G \quad x_B$$

$$y_R = 0,33 \quad y_G \quad y_B$$

jobb korrekció (G, B)



színpont:

$$x_w = \left(\frac{x_R + x_G}{2} + x_B \right) / 2$$

avagy:

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \rightarrow X, Y, Z \text{ abszolút} \rightarrow x, y \text{ színtér}$$

b)

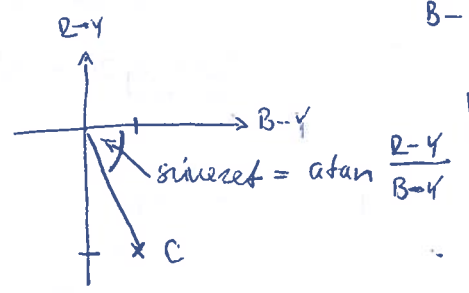
$$C = \begin{bmatrix} 0 \\ 0,635 \\ 0,635 \end{bmatrix}$$

$$Y = 0,2126 \cdot R + 0,7152 \cdot G + 0,0722 \cdot B = 0,5$$

itt = 0

$$R - Y = -0,5$$

$$B - Y = 0,135$$



világosság = 0,5 (0,5 van felett)

telítettség: éppen korlát. nulla - gamut oldalin - def. színtér

$$\text{arogy: } \frac{10 - Y}{Y} = \frac{10 - 0,5}{0,5} = 1$$

Sinusoid (amplitúdái mellett) = $\arctan \frac{B-Y}{B-Y} = \arctan \left(-\frac{0,5}{0,135} \right) = -74,4^\circ$ (igen, kényes fel, nagy radián)

ugyanaz gamma-kompozíció: $Y' = 0,2126 R' + 0,7154 G' + 0,0720 B'$
 ↑
 gamma-kompozíció Y RGB-t kompozíció!

$R' = 1,099 R^{0,45} - 0,099$ $C_b = B' - Y'$
 $G' = \dots$ $C_r = R' - Y'$
 $B' = \dots$

③ 2D FIR szűrő implementációja:

$h(w, n) = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$

separálható, ha ortogonális (sorok) egymáshoz merőlegesek

a) $h = h_1 h_2^T = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$

itt diágonálisban lévőkre létszám (lehetne $\begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ is)

b) van-e szűrő 2D Fourier-transzformálható?

separálható Fourier-ban is separálható!

$H = H_1 H_2^T \leftarrow$ 1D Fourier elég!
 (megadta)

transzformációs magyarázat:

$e^{-j2\pi \frac{kn}{N}}$; ahol $N=2$

$\left. \begin{matrix} k=1 \\ n=1 \end{matrix} \right\} e^{-j2\pi \frac{1 \cdot 1}{2}} = e^{-j\pi} = -1$

$\begin{matrix} k=0 \\ k \downarrow \\ k=1 \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix} = H_1 = H_2$

az utóga ez $X[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n] e^{-j2\pi \frac{kn}{N}}$

nullás kiderüléssel

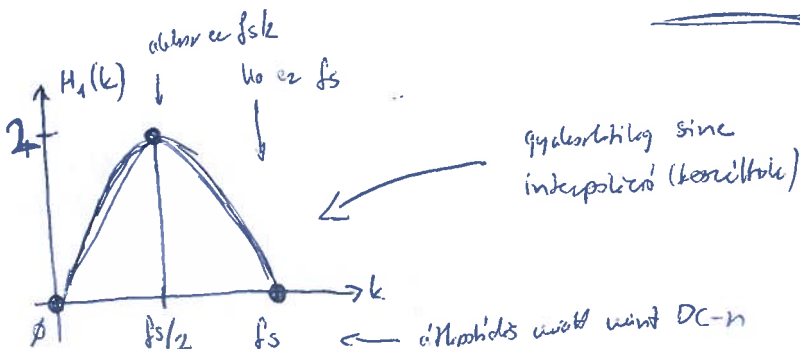
$H = H_1 \cdot H_2^T = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$

Ez milyen jellegű szűrő?

DC-n nulla átvitel, tehát van

\Rightarrow felolvasztó szűrő

(1D-ben is, 2D-ben is)
 +2 írásmód



$N+1$ -edik pont magán a mintavetési felosztás
 \rightarrow közel átvitel, ismétlődik

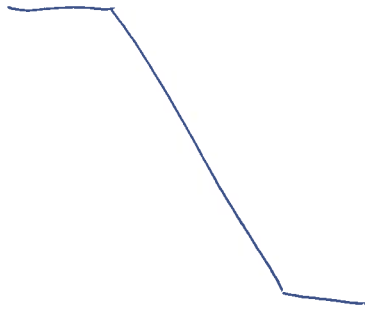
$$\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ k=0 & k=1 \end{bmatrix}$$

- ④ ITU-G01 körös mintavételezési feladatok
 Szabványok legyen egyezzenek egymással!
 Számítások = szisztematikus hibák

$$f_{NTSC} = 525 \cdot 30 \frac{1000}{1001} = 15,734 \text{ kHz}$$

$$f_{PAL} = 625 \cdot 25 = 15,625 \text{ kHz}$$

- ⑤ ideális vektor
 ok ✓



$$\text{adatok: } 143 \cdot f_{NTSC} = 144 \cdot 15625 = 2,25 \text{ MHz}$$

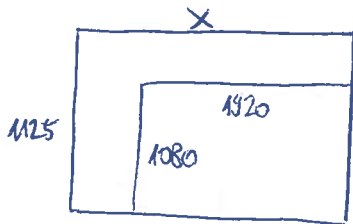
+ késleltetés 6 MHz körüli legyen k

$$f_s = N \cdot 2,25 > 12 \text{ MHz legyen}$$

$$\text{Legkisebb } N, \text{ amire képező} = 6 \Rightarrow f_s = \underline{\underline{13,5 \text{ MHz}}}$$

- ⑥ $1920 \times 1080 / P / 30 \text{ Hz}$

képek pixeláram sorban



$$f_s = 74,25 \text{ MHz (Hudeczi kellelt)}$$

ez is ortogonális, így egy sorban egyezzenek egymással mintavételezési idő

$$T_{sor} = \frac{1}{30 \cdot 1125}$$

$$T_{sampling} = \frac{1}{74,25 \text{ MHz}}$$

$$N_{AXEL} = \frac{T_{sor}}{T_{sampling}} = 2200$$

$$= \frac{74,25 \cdot 10^6}{30 \cdot 1125}$$

Transzformációs hálókész

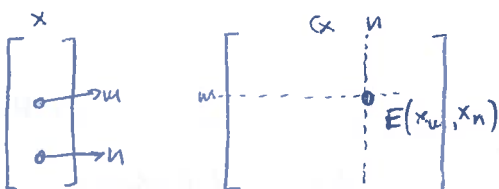
PEH anyag: mint ZH

lehet 4D supermatrix

de ha 2D supermatrix, és még szabványos és sorban azonos is \rightarrow 1D felírható (AXAT)
 (és ATYA)

legismertebb: KLT - minimalizálja a hibát

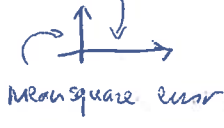
28. dia



kovariancia = kovariancia (m n-vel egy, mint n m-vel)
 x_n és x_n közti kovariancia \rightarrow szimmetrikus mátrix
 diagonális, ha $\forall i$ csak δ_{ii} van benne
 (2)

KLT bázis: jelképzés a bázis \rightarrow elvileg fix bázisválasztás károsultak - általában megfog van

37. csak az ismételten nagy koefficiensű lesz



Normális és nem-normális is

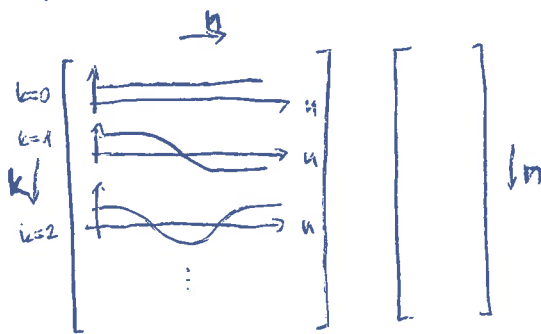
↑
pl. DHT
(Discrete Hadamard)
↓

Utóbbi nem optimális, de gyors
(Néha -bani ±N-ek - elég egyszerű
kivánni)

DCT transzformáció's mátrixa:

$$A(k, n) = \sqrt{\frac{2}{N}} \alpha(k) \cos\left(\frac{\pi}{N} (n + \frac{1}{2})k\right)$$

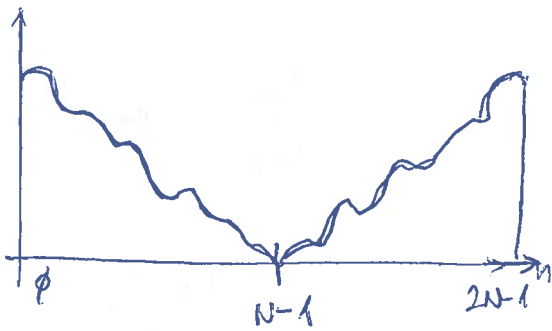
bázisfunkt.: k=0



Csak cos-száll akkor
kalkulálts össze egy függvény, no phas
(vagy phaszi felbontás)

↓
ez a szimmetrikus
interpretáció

Szimmetrikus interpretáció:



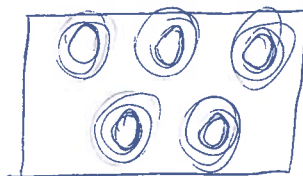
2D DCT bázisfunkt.:

$$A(k, n, l, m) = \frac{2}{N} \alpha(k) \alpha(l)$$

bázisfunkció: cos-on szorítás

$$\cos\left(\frac{\pi}{N} (n + \frac{1}{2})k\right)$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{N} (m + \frac{1}{2})l\right)$$



Futamlósse hid: 5k-oln
Run: nagy értékű van a
kód előt
kód: nulla után van p n
(DC-t más nagy értékek, l. l.
kódok)
csak a nulla: ...
End of Block

55-oln
0-255 \rightarrow offskelyle 0
közé
(DCT-tartományban ez
DC eltérés lenne bazi's
1024 qtd)

pl b/s
↓
kódok

tap: valószínűleg DC áramot (8x8 blokkok átlaga) energiában

+ károsultak

igazán az az
egyetlen

Az inverzibilis kódolás a kvantálás - kvantálási szint-súl - kódotra majd kódotra

mi károsultak nagy, JFEG-vel HVS alapján

$$k \downarrow \begin{matrix} n=0 & n=1 \\ \left[\begin{matrix} 1 \\ -1 \end{matrix} \right] = \left[\begin{matrix} \vdots \\ \vdots \end{matrix} \right] \\ e^{-j2\pi n} \end{matrix}$$

$$e^{-j2\pi} \left(\left[\begin{matrix} \vdots \\ \vdots \end{matrix} \right] \left[\begin{matrix} \vdots \\ \vdots \end{matrix} \right] \right)$$

$h = [1 \ -1]'$;

$K = 256$;

$N = \text{length}(h)$;

$k = \text{linspace}(0, 1, K)$;

$n = (0:N-1)$;

$A = \exp(-1i * 2 * \pi * k' * n)$;

$\text{plot}(\text{abs}(A * h))$;

0-11 vagy 1-ig is lehetnek. - nem kell korlátozni K-tal
 ← oszcipulók } digitálisok mindig a k * n -t
 ← szelők



Valószínűségi sűrűségfüggvény: ^{diszkrét} _{széles sávú jel} ^{széles sávú jel} _{széles sávú jel}

def: ~~széles sávú jel~~ realizációja - ez csak közelít

(matricát úgy csináljuk, hogy digitálisunk, és áthelyezük az egy tetszőleges mintavételre)

valószínűségi sűrűségfüggvény
 + ami
 moshat

PZT: nem így kell
 Z-h-t
 is v 22
 - be lehet írni szelők
 cont'd ✓
 ③

27] Nem-kozmás felgyűjtési problémája:

2016.11.25.
Vidkech

$$Y^{0,4} = (0,32 + 0,596 + 0,113)^{0,4} \neq 0,32^{0,4} + 0,596^{0,4} + 0,113^{0,4} = Y'$$

C_B, C_C sem lesz független világosságtól!

ITU-2020 ajánlás: Y -t előbb számoljuk ki, utána y -konvergenst! (konvergenzban)

szinjelvényben a hatás beemelés, a világosság viszont jó lesz!

$x_w = 0,3427; y_w = 0,329$

$R = \begin{bmatrix} 0,4424 \\ 0,2426 \\ 0,0193 \end{bmatrix}$

$G = \begin{bmatrix} 0,3576 \\ 0,7452 \\ 0,4192 \end{bmatrix}$

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,4424 & 0,3576 \\ 0,2426 & 0,7452 \\ 0,0193 & 0,4192 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

ez a kérdés

hírdi kell:

$$y_w = \frac{Y_w}{X_w + Y_w + Z_w} = \frac{Y_w}{u_w}$$

$$u_w = \frac{Y_w}{y_w} = \frac{1}{y_w}$$

$$x_w = \frac{X_w}{u_w} \rightarrow X_w = x_w u_w = \frac{x_w}{y_w}$$

$$u_w = X_w + Y_w + Z_w = \frac{x_w}{y_w} + 1 + Z_w$$

$$Z_w = u_w - \frac{x_w}{y_w} - 1$$

$m_w = 3,04$
 $X_w = 0,95$
 $Y_w = 1$
 $Z_w = 1,09$

írták: $X_R + X_C + X_B = X_w$
 $Y_R + Y_C + Y_B = Y_w$
 $Z_R + Z_C + Z_B = Z_w$

2D ábrák feltevéseiről:

$$H(l_1, l_2) = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 0 \end{bmatrix}$$

ez alakítások sűrű $H_1(l_2) \cdot H_2(l_1)$
sűrű és oszlopvektorok

(lehet $\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ is)
más elv de azaz jön ki)

mi a 2D inverz transzformáció?

Dirac konstans kell kapni (és viszont)

$$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

itt el von fogatni
(k és n így van!)

adott:

$$x(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=\phi}^{N-1} X(k) e^{j 2\pi \frac{kn}{N}}$$

no másolás!
le az ortogonális

valójában utat fel sem kell írni!

(tudom, hogy dióhéjban lesz)

$$x(\phi) = \frac{1}{2} (X(\phi) \cdot 1 + X(1) \cdot 1) = 1$$

$$x(1) = \frac{1}{2} (X(\phi) \cdot 1 + X(1) \cdot e^{j \frac{2\pi}{2}}) = 1$$

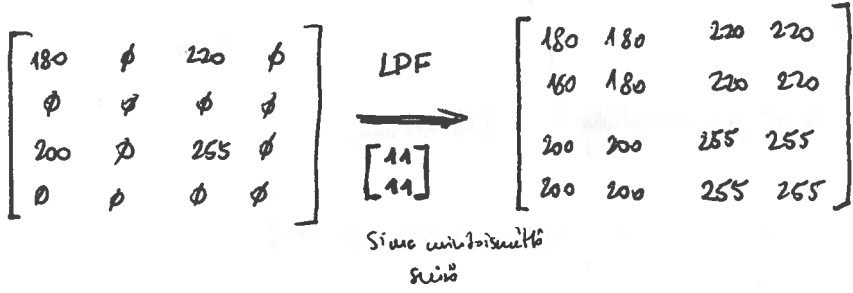
$$h(n, m) = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

(1) $H_1(l_2) H_2(l_1)$

$\mathcal{F}_{2D}^{-1} \rightarrow h_1(m) h_2(n)$

$\begin{bmatrix} 180 & 220 \\ 200 & 255 \end{bmatrix}$

mi van, ha ezt
 kétszerezésre interpolálom
 • szűrivel (megszűröm)?



ilyen interpolációt láz pixels a kép:)

10. dia TSS: totális minimumba beleeshet DS: adott csop., amíg megfelelő pont a que'nciót keresni kell; utána csúszhat

ES: Extensive Search - pixelenként végigkeresi, melyik a legjobb - globális minimumot talál

Jélpixelés, meggyedpixelés keresés: felinterpoláljuk 2x (4x)-re, elmozdítjuk, vissza

jel-zaj viszony: nem a legjellemezhető subjektív mértékben

- MPEG - véglegesített ← alsóbb nem dekodolható felbontású nélkül
1. szekvencia - képek sorozata
 2. GOP - egyetlen referencia képpozíció - ha telecsúsz, ilyenkor indul
 3. Makroblokk: általában 16x16 mátrix - ezeket pl. 8x8 szinkron blokkok tartalmazzák
 6. Blokk: 8x8 mátrix - DCT alapja
 - ↑ predikciós blokkok ezen
 - ↑ transzformációs blokkok ezen

29. dia
 MPEG video kódolás
 blokkdiagram -
 vizsgán előjuthat!

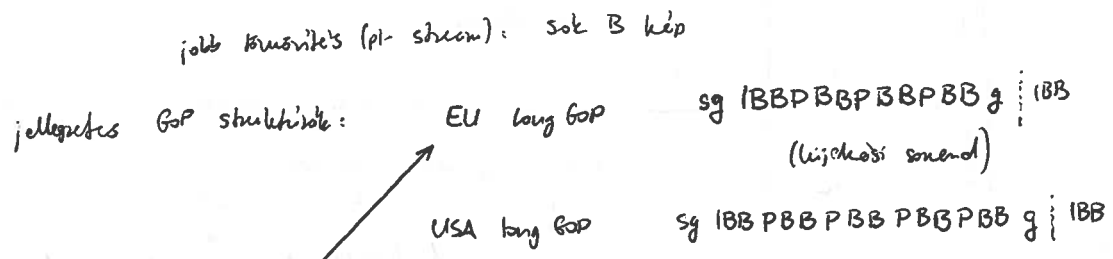
I, B képek (H-264-nél utóbbi referencia és nem referencia)
 adathempenysége legnagyobb: I, legkisebb B
 I: 15 átlagosan < 1 bit/pixel
 B: 0,1... 0,3 bit/pixel

kódolás gyorsasága:
 - eldöntés, hogy kioldoljon
 - mozgásbecslés algoritmusai

P: 0,3... 0,5 bit/pixel

stúdió cél: minél több I kép - hogy lehessen vágni
 + egyszerűbb kezelni lehet (sok B kép: több szűrés)

intra-kódolás:
 kb. mint JPEG-nél
 kuantizációs utra perceptuális
 bitsebesség-vázi
 és inkuant-foi

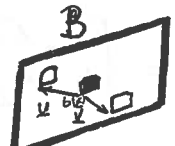


műsorszórásiában ez;
 stúdióban: intra-only
 S: szekvencia fejtéc
 g: GOP fejtéc



$$rez(z) = b(z) - \frac{i(z+y) + p(z+y)}{2}$$

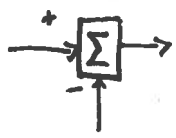
P.R. l. 2.0: zártan → konst. kvant-utrá lehet



kuantizálás és invere kuantizálás: predikciós a kódolást kell, van dekodolási csúszás az - követően kvant-utrá elcsúszás

Hquan: bitsebesség állítja

2016.11.30.
Vidtech



id már költségségi lép, feloldóként és rajonni

DC id már nem nagy, söt

id már nem is kicsinyül DC-vel a 0;0 egyenlőség

időnk

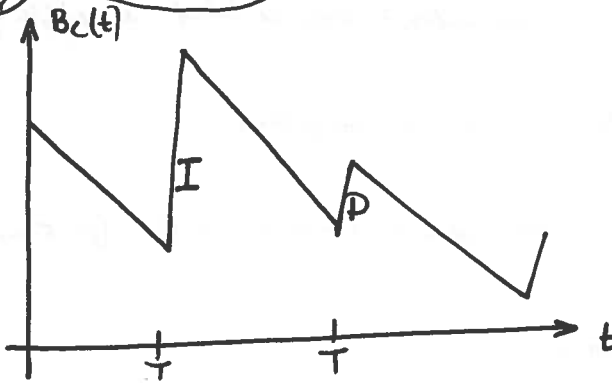
Vésza: Eh jelleget
(már az előző is
nem volt, elcsúszt igen)

B-kep: 1/10-csokkora lehet, mint egy I kep

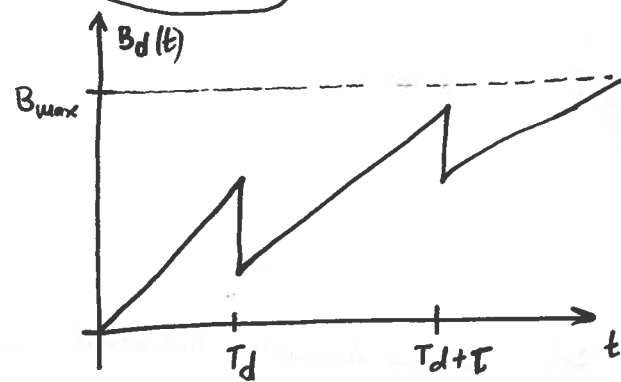
legjobb csatorna kapacitás bitsebességét vár - wa már nem igazán igaz, kb. 10 ére volt korlátozás

~~időnk~~ ~~puffer~~ (időnk → puffer)

(csatorna) (puffer → időnk)



pufferelődés időben

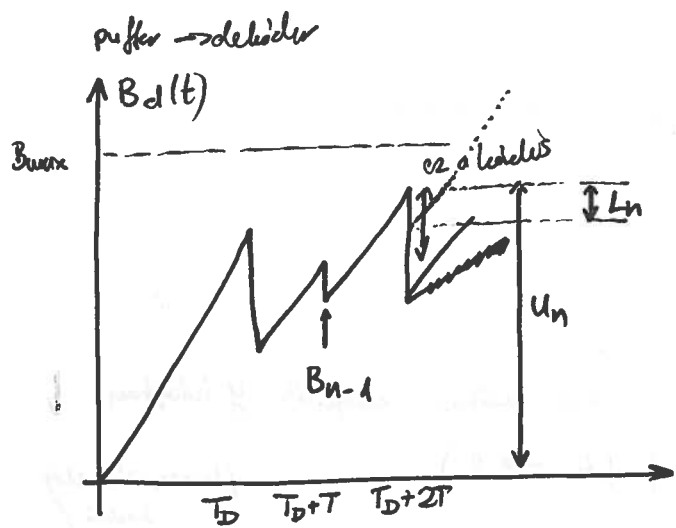


"buffering..." - ezt várjuk
nem is mindegyes a csatorna kapacitása

amikor mindegyes: sem hirtelen (Bmax) → köpöt ad el
sem alacsonyabb ne legyen ↓ vár

szükségletet úgy rögzítjük, hogy a hipotetikus buffer át lehessen

Video Buffering Verifier (VBV)



B_{n-1} és B_{max} (maximális puffertelődés) ismét
valós: n-edikre fordított max. bitsebesség

$$u_n = B_{n-1} + R \cdot T$$

R: centonno selesség

$$B_{n-1} + R \cdot T - L_n + R \cdot T = B_{max}$$

$$L_n = B_{n-1} + 2 \cdot R \cdot T - B_{max}$$

ez kellőképpen hipotézis: be- és kimenés nulla idő alatt, stb.

!
csekély kompenzáció kell

itt:

min. és max. bitozám képhidolásra \Rightarrow nem feltétlenül optimális

vesztéses, blokkosodhat lehet átlátszóbbá tenni

(H264-ben erre lesz megoldás)

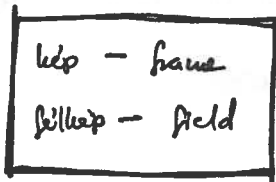
feltehetően is elmerül sok bit (pl. 5 mp-ig felel meg)

Sok, nem szabványosított kódolási feladat van!

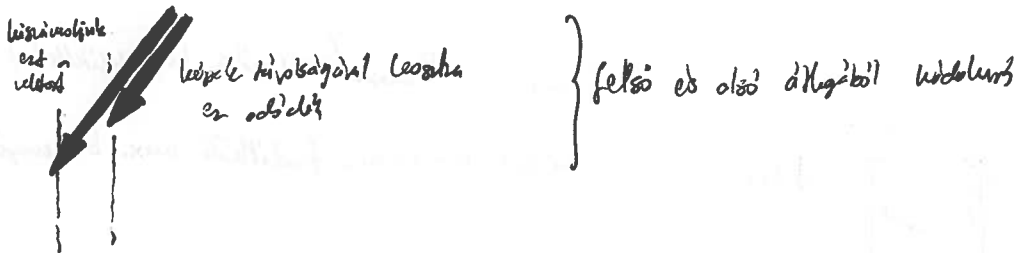
MP3 = MPEG-1 Layer 3 (90s videó)

DVD-n VIDEO TS, AUDIO TS - TS = Transport Stream

Míg a MPEG-1-nél magasabb bitsebesség, nagyobb képméret - ugyanolyan hatékonysággal



68. dia



Zigzag kódlás: folyamatosan nő a terület felülete

DE: interlace-nél ez más hogy lesz!

- DCT mátrix elcsúsztatás y irányban ↓

Alfeszítéscsökkentés y irányban 2x selességgel átvétel (↓4 → 2)

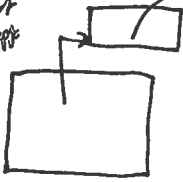
(konceptiót elgondolj)

(de nem kell :)/

azt a területet, amilyen videó kódol

52. dia

DCT egyenlő-
hosszú
vagyis



Lisebbet mentől, DCT utra egyenlőhosszú finomabb felbontással

Level: specificitás a szorzóval - pl. veszteségmentes előtérrel kódolva

↑
Low level felbontás és bitsebesség

MPEG-2 low level Simple Profile \cong MPEG-1

57. dia VBV size \cong Bmax szorzóval befürtve

"MPEG-4 kompatibilitás" - nem lehet mondani, nincs olyan decoder, amelyik ~~mind~~ digitális (source)
↓
21 profil van

his létszámterjesztési struktúra: beérkező kép rögzítésére

↑
IPPPP

(több referencia képpel: hogyan való a létszámterjesztés!)

2016. 12. 06.
VIDTECH

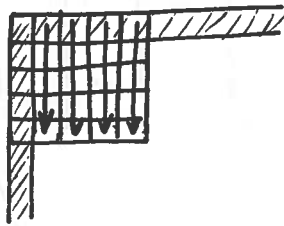
20p

Hierarchikus (78. dia)

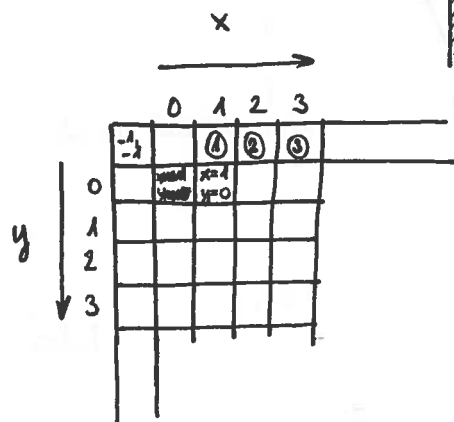
$I_0, I_{12}, B_6 \dots$ sorrendben felülről - de kompresszió jól növelhető - pl. rajzfilm periodikus mozgás

hát a predikció - ez új, ilyen nem volt - ez a vonalkód (képen belüli) predikció egyáltalán ott megkérve meg, hogy DC-t 8×8 pixelre értéke
↓
jelentősen nő a kompresszió's kétszer az MPEG-1-2-ben képet

mind felülről pixeleket (pixel értékeket) vizsgálunk



központból próbáljuk kitölteni hogy mi lehet ott



$$P(1,0) = [P(1,-1) + 2P(2,-1) + 3P(3,-1)] / 4$$

↳ ebből kivonjuk az előző képet és azt kódozzuk
↑
beadás

homogén kép: 16×16 praktikusabb képet

elileg kódoló kipróbálja az összes lehetőséget, és kiválasztja a legjobb ← brute force (nem ezt csinálja)

döntési mechanizmustól függ, hogy mennyire lesz lassú a kódoló

predikciós hiba példa:



fej ivét lecsapja

(↓↑) nem becsülhető az a csúcs

ortogonális de nem ortogonális ← sorozat nem 1

93. dia $T_{4 \times 4}$

/FG: parallel díjazás és Múltip híd ebben feladat/

diagonális mátrixnál $D \equiv D^T$

$$Y = D \cdot T \cdot X \cdot T^T \cdot D^T$$

↑
ERŐSÍTŐ MÁTRIXA

→ sorozás diagonális mátrixszal:

BALDÓL:

$$\begin{matrix} & \begin{matrix} D & A \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} d_1 & \emptyset \\ \emptyset & d_2 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \end{matrix} = \begin{bmatrix} d_1 a_{11} & d_1 a_{12} \\ d_2 a_{21} & d_2 a_{22} \end{bmatrix}$$

Sorankénti sorozás

JOBBDÓL:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d_1 & \emptyset \\ \emptyset & d_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_1 a_{11} & d_2 a_{12} \\ d_1 a_{21} & d_2 a_{22} \end{bmatrix}$$

$D^T = D$

oszlopankénti sorozás

- előteszt:
- sima vespa - alléknél kell phermet
 - jó a légtér
- képek voltak /
Scannerrel

$$DAD^T = \begin{bmatrix} d_1 d_1 a_{11} & d_1 d_2 a_{12} \\ d_1 d_2 a_{21} & d_2 d_2 a_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_1 & d_2 \\ d_2 & d_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d d_1 & d d_2 \\ d d_{21} & d d_{22} \end{bmatrix} * A$$

$2^{15} \cdot S_f \leftarrow$ ne olyan kicsi számok legyenek

S_f

elemenkénti sorozás

- nem kell mátrixszorzni, ez elemenkénti sorozás!

- mátrixok értékei look-up - táblával - cca. 50 file mentés (nem túl sok)

⇒ mindig keressük

- mi nem Q_{step} -et válogatjuk, hanem Q_P -t - logaritmus kapcsol, emberi szemmel jobban passzol

H.264 intellace: itt is kevésbé 2x sebességi letapogatás

blokkosodás: homogén kvadratikus feltételek
itt cumipis kevesebb bitet használ

109. dia Y vektor lka. feladat felé mutat

RDO: egyetlen költségfüggvényben ábrázolni a toritást és a bitigényt
↑ ezeket lehet kezelni van
↑ ezeket lehet kezelni van
↑ ezeket lehet kezelni van

latale Lagrange - paraméter
/ óra vége /

H.264
minimális rögzítettmi cost-time
nem igazán nagy
→ statisztikailag vez, stb.

2016