

Médiakommunikáció vizsga - 2008

Nagykérdések

1. Határozd meg: R, G, B, telítettség_{TV}, színezet_{TV}, ha a szín az FCC színháromszög B_{FCC}-R_{FCC} oldalának felezőpontján van (11p)

- Definíció szerint, ha az RGB_{FCC} háromszög egyik oldalán helyezkedik el a keresett szín, akkor a telítettség_{TV}=1.

$$A = \begin{bmatrix} 0.61 & 0.17 & 0.20 \\ 0.30 & 0.59 & 0.11 \\ 0.00 & 0.07 & 1.12 \end{bmatrix}$$

- Tudjuk még hogy:
- Innen a két keresett modulus:
 - $m_R = 0.61R + 0.30R + 0.00R = 0.91R$
 - $m_B = 0.20B + 0.11B + 1.12B = 1.43B$
 - $\frac{m_R}{m_B} = \frac{1}{1} = \frac{0.91R}{1.43B}$
 - $1,43B = 0.91R$ amiből $\frac{11}{7}B = R$

$$\underline{G = 0, 0 \leq R \leq 1 \Rightarrow 0 \leq B \leq \frac{7}{11} = 0.63636}$$

- $Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B \Rightarrow Y = 0.3R + 0 + 0.11 * \frac{7}{11}R = 0.37R$
 - $(R - Y) = 0.63R$
 - $(B - Y) = \frac{293}{1100}R = 0.26636R$
 - $(G - Y) = -Y = -0.37R$

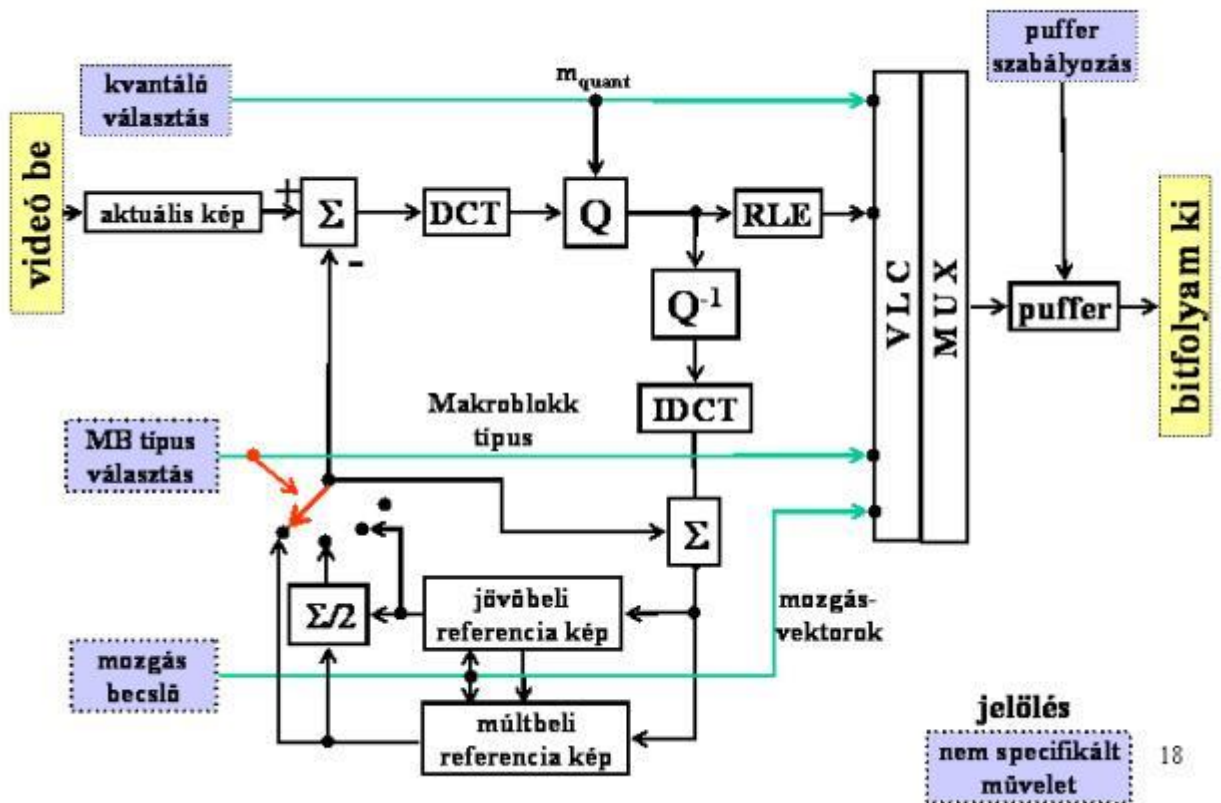
$$\underline{színezet_{TV} = \arctg\left(\frac{R-Y}{B-Y}\right) = 67.08^\circ}$$
 Ez meg is felel a vártak, mert (R-Y) és (B-Y) is pozitív.

Az (R-Y)/(B-Y) koordináta-rendszerbe pedig berajzoljuk a vektort és kész is vagyunk.

2. PAL kóder tömbvázlata és működése (9p)

A kódoló felépítése: (5-ös diasor, 60-as dia) Működését kb le lehet olvasni a blokkvázlatról, illetve ki lehet következtetni a blokkvázlatot is nagyjából, ha tudod hogyan néz ki egy PAL jel.

3. MPEG kódoló tömbvázlatát kiegészíteni: a váz megvolt, de üresek voltak a kockák, nem voltak nyilak, csak vonalak, ilyesmi. Melyik része kell a kép előállításához? (12p)



Minden makroblokk önmagában kódolt, intra típusú, a dekódoláshoz szükséges minden adatot tartalmaz.

A kapcsoló a jobb szélső állásban van.

4. SD/HD mintavételi frekvenciájának, pixelszámának megválasztásának megfontolásai (9p)

- Alapkövetelmények a mintavételi frekvencia választására:(SD) (11-es diasor 13-mas diától)
 - Európai és amerikai rendszerre legyen közös
 - Ortogonalis mintastruktúra (egy tv-sorba egész számú mintavételi periódus férjen bele).
 - Az európai és amerikai sorfrekvenciák arányok:
 - $f_H^{USA} = \frac{4.5 \cdot 10^6}{286} = \frac{2^4 \cdot 3^2 \cdot 5^6}{11 \cdot 13} Hz$
 - $f_H^{EU} = 15625 = 5^6 Hz$
 - $\frac{f_H^{USA}}{f_H^{EU}} = \frac{144}{143}$
 - Legkisebb közös többszörös: $143 \cdot f_H^{USA} = 144 \cdot f_H^{EU} = 2.25 MHz$
 - A mintavételi frekvencia legyen nagyobb, mint a videójel maximális frekvenciájának (6 MHz) kétszerese.
 - Tehát a keresett szám a 2.25 MHz legkisebb többszöröse, ami nagyobb, mint 12 MHz: **13.5 MHz**
 - Ez lett a világosságjel mintavételi frekvenciája.
 - A színkülönbségi jelek mintavételi frekvenciájának, figyelemmel a HVS tulajdonságaira, felezett mintavételi frekvenciát (**6.75 MHz**) választottak.
- HD mintavételi frekvencia: (11-es diasor 63-mas dia)

- A 4:3-as képméretarány 16:9-esre növelése miatt a 601-es mintavételi frekvencia minimum $\frac{2*2*4}{3} = \frac{16}{3}$ -szorosát igényli.
- Gyakorlatban az 5.5-szörösét választották, tehát a világosságjelnek mintavételi frekvenciája: $13.5 * 5.5 = 75.25 MHz$
- Pixelszám megválasztásának megfontolásai: (11-es diasor 56-os diától)
 - Az emberi látás korlátozott felbontóképességgel rendelkezik (konkrétan, ha az egymás alatti tv-sorokból szemünkbe érkező fénysugarak bezárt szöge nagyobb, mint a látás szögfelbontás határa (**1 ívperc**)).
 - E szögfelbontás 1 ívpercnél kisebbre csökkentéséhez a sortávolságból számítható minimális nézőtávolságra kell legalább ülni. (Ez a televíziós képfelbontás tervezésének kiindulópontja)
 - E távból a fokenkénti pixelek száma: 60, a nézőtávot pedig a képmagasság többszörösével fejezzük ki: $D = \frac{3400}{\text{sorszám}} * V$ ahol V a képernyőmagasság, D a megfelelő távolság.
 - Amerika:
 - A kép aktív sorainak száma: 480 --> az 1 ívperchez tartozó nézőtáv: $D = 7.1 * V$
 - Európa:
 - A kép aktív sorainak száma: 576 --> az 1 ívperchez tartozó nézőtáv: $D = 6 * V$
 - Az SD/HD nézőtávolság illetve látószögtartomány táblázatát a 11-es diasor 59-es diáján található
 - Egyébként amit még ehhez a kérdéshez valószínűleg oda kell írni, hogy "**Mi a HD minőség?**": (11-es diasor 62-es dia)
 - Vízszintes felbontás minimum kétszer akkora legyen, mint az SD-é (pixelszám 1200-nál több).
 - Függőleges felbontás is minimum kétszer akkora legyen, mint az SD-é (sorszám 1000 körüli).
 - A képméretarány (Aspect Ratio: AR) minimum 16:9.

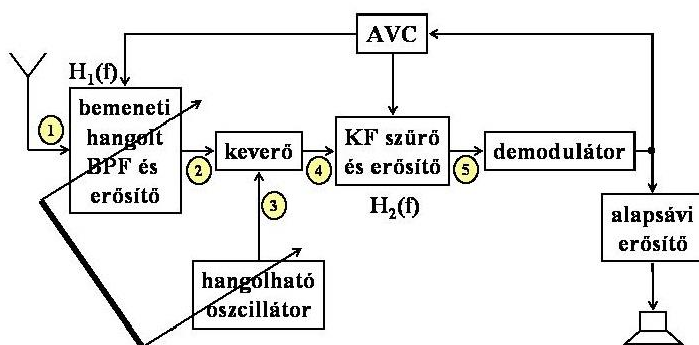
2. NTSC kódoló blokkvázlata+működése (7pont)

A kódoló felépítése: (5-ös diasor, 40-es dia) Működés ebből következtethető.

3. Frekvenciatranszponálás rádió vevő blokkvázlata és frekvencia tartománybeli működése(9pont)

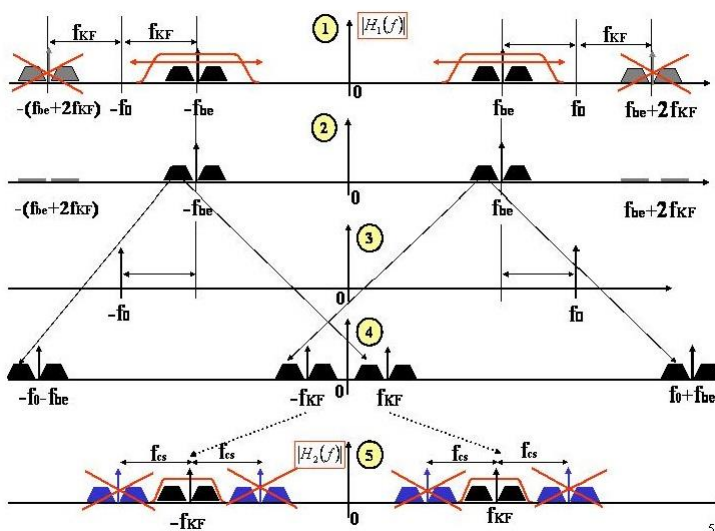
- A frekvenciatranszponálós vevő blokkvázlata: (10-es diasor 4-es dia)

A frekvencia transzponálós vevő blokkvázlata



4

- Működése frekvenciatartományban: (10-es diasor 5-ös dia)



5

4. MPEG : ajakszinkronhoz szükséges kódolási elemek, és folyamatok (12pont)

2. PAL kódoló tömbvázlata és működése

A kódoló felépítése: (5-ös diasor, 60-as dia) Működését kb. le lehet olvasni a blokkvázlatról, illetve ki lehet következtetni a blokkvázlatot is nagyjából, ha tudod, hogyan néz ki egy PAL jel.

3. Mpeg Videó Kódoló felépítése (a vonalak és üres négyzetek meg voltak adva, csak bele kellett írni, illetve a nyíl irányát feltüntetni.) Külön emelje ki azokat az elemeket, amelyeknek az I kép előállításában fontos szerepe van!

Ábra lásd feljebb.

Minden makroblokk önmagában kódolt, intra típusú, a dekódoláshoz szükséges minden adatot tartalmaz.

A kapcsoló a jobb szélső állásban van.

4. Frekvenciatranszponálás vevő blokkvázlata és működési elve.

- Lásd fentebb!
-

2. Frekvencia szintézer blokkvázlat+bitszám levezetés

A vevő blokkvázlata: (8-as diasor 6-os dia) Bitszám meghatározása: (8-as diasor 8-as dia)

3. MPEG kódoló kiegészítése, javítása, mely rész felel a P képekért.

Ábra lásd feljebb.

P képekben: a makroblokk lehet önmagában, vagy prediktíven a múltból kódolt, referenciája az előző I vagy P kép, a dekódoláshoz referencia szükséges.

A kapcsoló vagy jobb szélső, vagy bal szélső állásban van.

4. frekvenciatranszponálás rádióvevő működése a frekvencia tartományban

- Lásd fentebb!

Kiskérdések

1. Független-e a 3 TV színkülönbség, miért? (1p)

Nem függetlenek egymástól, mert kettőből számítható a harmadik. (2-ik diasor 67-es dia)

2. Mi az a 4:2:0? (1p)

- A digitek jelentése: (11-es diasor 20-as dia)
 - 1. digit: Az Y mintavételi frekvenciát szolgáltatva, a $3 + 3/8$ MHz-el beszorozva ($4 * (3 + 3/8) = 4.5$ MHz)
 - 2. és 3. digit: A kék és a vörös színjel mintavételi frekvenciát jelezte, a $3 + 3/8$ MHz és a megfelelő digit szorzataként. (A harmadik digit ha 0, akkor azt jelzi, hogy a két színjel függőlegesen 2:1 arányban alulmintavételezett (11-es diasor 19-es dia))
- A 4:2:0-ás mintastruktúra további jellemzői: (11-es diasor 24-es dia)
 - Alapegysége: $2 * 2$ pixel
 - A két színkülönbségi jelet vízszintesen és függőlegesen is 2-vel alul-mintavételezzük
 - A színminták függőlegesen 2 sor, vízszintesen 2 szomszédos minta közé kerülnek.
 - 8 bit: $(4 + 1 + 1) * 8 = 48$ bit
 - 10 bit: $(4 + 1 + 1) * 10 = 60$ bit

3. Mi a dinamikus hallásküszöb? Milyen számolási megfontolások vannak? (3p)

?? (14-es diasor 10-es dia)

- A spektrumból kiemelkedő tonális, vagy keskenysávú zaj jellegű komponensek megemelik frekvenciatartománybeli környezetükben a hallásküszöböt.
- Kialakul a dinamikus hallásküszöb, vagy maszk.
- Ami a maszk alatt van az nem hallható.

4. DVB-C és DVB-S legkisebb/legnagyobb hasznos adatsebességének aránya (azonos RF és szimbólumsebesség mellett), miért? (külön-külön, nem összehasonlítva) (2p)

- DVB-C (Digital Video Broadcasting - Cable)
 - Modulációja: 16-QAM-tól 256-QAM-ig *wikipediáról*
 - A modulációs szimbólumok által hordozott bitek száma: $m \leftarrow (M - QAM \text{ es } M = 2^m)$
 - A felbontás a következő összefüggés szerint számítható: $8 * k = n * m$ ahol k és n az adott m-hez számítható
 - pl.: $m = 5 (32 - QAM)$ esetén k=5, n=8, 5 bájt 40 bitjéből hozunk létre 8db. 5 bites modulációs szimbólumot a 32-QAM-re.
 - A sávszélesség azonos, legyen ez pl.: B. A szimbólumsebesség is azonos (R_S)
 - Az adatsebesség RS után: $R_{RS} = R_S * \log_2(M)$
 - 16-QAM mellett: $R_{RS}^{16-QAM} = R_S * 4$
 - 256-QAM mellett: $R_{RS}^{256-QAM} = R_S * 8$
 - A hasznos adatsebesség: $R_U = R_{RS} * 188/204$
 - 16-QAM mellett: $R_U^{16-QAM} = R_S * 4 * 188/204 = R_S * 188/51$
 - 256-QAM mellett: $R_U^{256-QAM} = R_S * 8 * 188/204 = R_S * 376/51$
 - Az előzőekből a legkisebb és legnagyobb hasznos adatsebességek aránya **DVB-C** esetén: $\frac{R_U(16-QAM)}{R_U(256-QAM)} = \frac{R_S * 188/51}{R_S * 376/51} = 188/376 = \frac{1}{2}$
- DVB-S (Digital Video Broadcasting - Satellite)
 - Modulációja: QPSK (DVB-S2: 8-PSK, 16-QAM de most nem ez itt nem kérdés ha jól sejtem)
 - Az "r" kódarány a következő értékeket veheti fel: $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}, \frac{7}{8}$
 - Tehát a hasznos adatsebesség a hibavédelmi kódarányoktól függ.
 - $R_S = B_w / 1.28$, (ahol az 1.28 transzponderenként változhat)
 - $R_U = 2 * R_S * r * (188/204)$
 - R_U : az adóoldalon a multiplexelés utáni hasznos bitsebesség
 - R_S : a szimbólumsebesség
 - B_w : a 3dB - es transzponder sávszélesség
 - A feladat megoldása tehát:
 - $R_U^{r=1/2} = 2 * R_S * 1/2 * (188/204) = R_S * \frac{47}{51}$
 - $R_U^{r=7/8} = 2 * R_S * 7/8 * (188/204) = R_S * \frac{329}{204}$
 - Az előzőekből a legkisebb és legnagyobb hasznos adatsebességek aránya **DVB-S** esetén: $\frac{R_U(r=1/2)}{R_U(r=7/8)} = \frac{47}{51} / \frac{329}{204} = \frac{4}{7}$

5. DVB-T hasznos adatsebességének, képlete, számítsd is ki, ha védősáv: 1/8, moduláció:16-QAM, kódarány:3/4, 2k mód, azaz 1512 vivő, 224us adási idő (ez is meg volt adva) (3p)
(15-ös diasor 84-es dia)

- Képlet:
- $R_U = R_S * b * CR_I * CR_{RS} * \frac{T_U}{T_S}$
 - R_U : hasznos adatsebesség (MBit/s) = ?
 - R_S : szimbólumsebesség = $\frac{1}{T_U} * \text{adatvívok száma} = \text{vívotávolság} * 1512$
 - = $4464 * 1512$
 - b : bitszám/vívó (16 - QAM) = 4
 - CR_I : belső kódarány = 3/4
 - CR_{RS} : R - S kódolás kódaránya = 188/204
 - T_U : hasznos szimbólumidő = $224 - \frac{T_S}{8} = 196 \mu s$
 - T_S : teljes szimbólumidő = 224 μs
 - T_U/T_S : 8/9 (1/8 - os védőintervallum esetén)

- $R_S = 16.5871MHz = 16.59MHz$ (ami a 15-ös diasor 85-ös dián adott táblázatnak meg is felel)

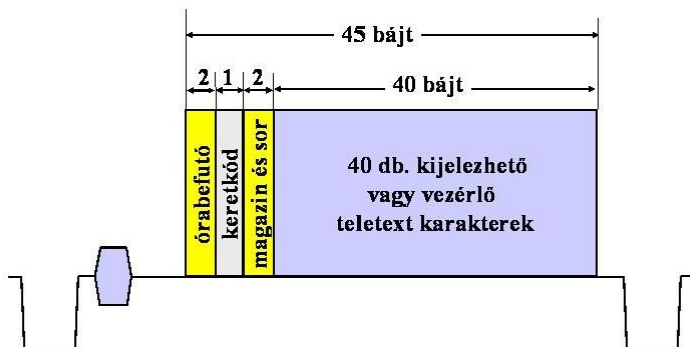
1. X, Z és m adott, meg lehet e ezekből az adatokból határozni az adott színt, és miért?(2pont)

Igen meg lehet:

- $m = X + Y + Z$
- $Y = m - X - Z$
- $x = \frac{X}{m}$
- $y = \frac{Y}{m}$

2. Normál teletext sor átviteli felépítése(2pont)

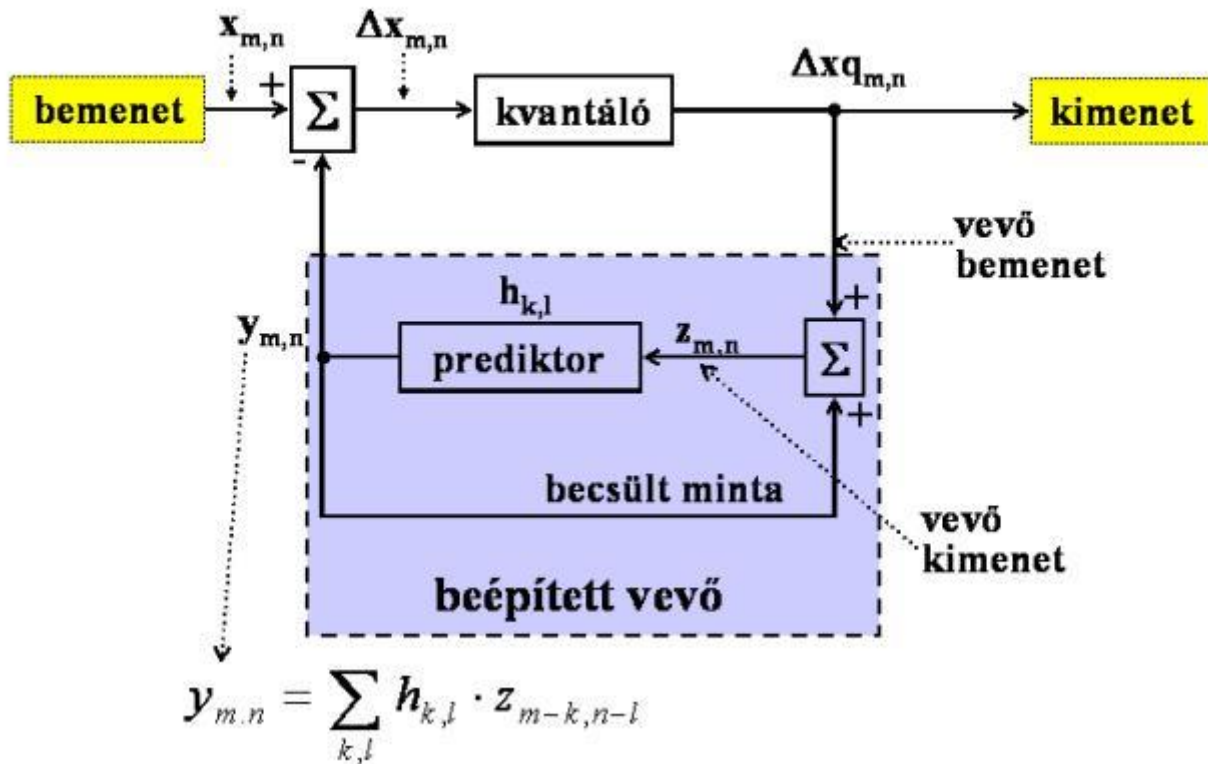
Normál teletext sor felépítése
(1 – 25 sorcímű csomagok)



3. Térbeli (2D) predikciós eljárás blokkvázlata(2pont)

* 2D predikciós kódoló:

A predikciós kódoló tömbvázlata



17

4. QEF minősítés BER követelményrendszere a DVB-S vevő BER szempontból lényeges pontjain, miért?

BER=Bit Error Ratio

(15-ös diasor, 42-es dia)

- Még lényeges lehet leírni, hogy a **QEF** = Quasi Error Free (15-ös diasor 37-es dia)
 - Vagyis, hogy a hibavédelmi eljárás biztosítja, hogy küszöb feletti vivő-zajviszony esetén gyakorlatilag hibamentes vétel valósítható meg.
 - QEF: maximum 1 nem javított hiba 1 műsor óra alatt.
 - Ez a vevő MPEG-2-es TS szintjén 10^{-11} körüli BER-t jelent
 - A pontos QEF értéket a bitsebesség határozza meg.
 - Egy 4 Mbit/s-os program esetén ez $1.4 * 10^{-11}$ BER

5. DVB-T hasznos adatsebességének meghatározásához szükséges összefüggés, és a paraméterek értelmezése

- Lásd fentebb!

1. x, y, X CIE függetlenek-e és miért?

Igen! Függetlenek, mert közülük hiába adunk meg kettőt, a harmadik nem számolható.

3. Egy Ön által választott HD frekvencia (/ képsebesség már nem emlékszem) sebességének levezetése (hogyan alakították ki)

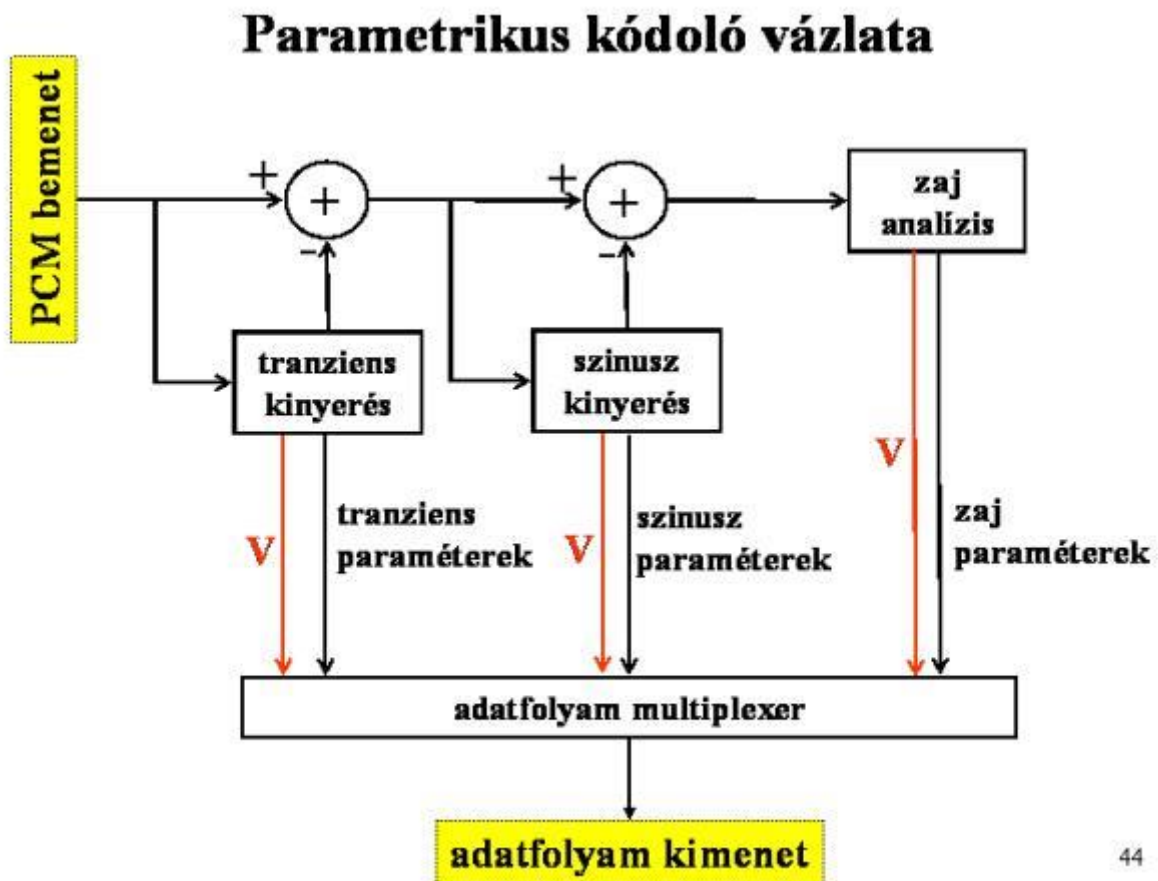
4. Dinamikus hallásküszöb

??? (14-es diasor 10-es dia)

- A spektrumból kiemelkedő tonális, vagy keskenysávú zaj jellegű komponensek megemelik frekvenciatartománybeli környezetükben a hallásküszöböt.
- Kialakul a dinamikus hallásküszöb, vagy maszk.
- Ami a maszk alatt van az nem hallható.

5. Parametrikus kódoló vázlata

* Parametrikus kódoló:



44

7. DVB-T hasznos adatsebesség arány vagy vmi ehhez hasonló

Hát ide enyhén kevés adat van megadva szerintem.

A képlet amit használni kell: $R_U = R_S * b * CR_I * CR_{RS} * (T_U / T_S)$

Ha a 85-ik dián levő táblázatot nézzük, akkor az arány a legkisebb és legnagyobb hasznos

adatsebességek között: $\frac{4.98}{31.67}$

8.DVB átvitel nagyképlet, csomó adat meg volt adva