

1.	2.	3.	4.	5.	6.	Σ	?

Az 1. és 4. oldal feladatainak jó megoldása egységesen három pontot ér, a 3. és a 4. feladatoké ötöt. Törtpontszámokat nem adunk, **indoklás** nélküli eredményeket nem értékelünk.

1. Adott egy jel frekvenciatartomány-beli képe (felrajzolva a táblára). A jel egyenszintje zérus. Adja meg az ezen moduláló jelből előálló AM/SSB-SC/LSB modulált jel spektrumát!

Adjon egy (részletes, lehetőleg spektrumábrán szemléltetett) javaslatot a modulált jel előállítására!

Milyen előnye és milyen hátránya van az AM-SSB modulációnak az AM-DSB-vel szemben?

2. A "rövid" ($l \ll \lambda$ hosszú), függőlegesen elhelyezett botantennák nyeresége sík föld felett (Zombory könyv, 157. oldal) 4.76 dB, viszonyszámban 3.

Mekkora egy efféle antenna ú.n. hatásos felülete 600 kHz-en? (Közelítésnek: $4 \cdot \pi \approx 12.5$)

Mit jelent egyáltalán az, hogy ezeknek az antennáknak $G = 3$ értékű nyeresége van?

Nagyságrendileg mekkora lehet egy 600 kHz-es vivőjű adás hatótávolsága? És egy 100 MHz-es vivőjű adása? Ha nincs különbség: miért nincs? Ha van különbség: miből adódik?

3. Adott két egymástól független bináris kód (C_1 és C_2) az alábbi *üzenet* \rightarrow *kódszó* összerendelésekkel:

$$C_1 : u_1 u_2 u_3 u_4 \rightarrow u_1 u_2 u_3 u_4 p_1 p_2 p_3,$$

ahol

$$p_1 = u_1 \oplus u_2 \oplus u_4,$$

$$p_2 = u_1 \oplus u_3 \oplus u_4 \text{ és}$$

$$p_3 = u_2 \oplus u_3 \oplus u_4.$$

$$C_2 : u_1 u_2 u_3 u_4 \rightarrow u_1 u_2 u_3 u_4 p_1 p_2 p_3 p_4,$$

ahol

$$p_1 = u_1 \oplus u_2 \oplus u_4,$$

$$p_2 = u_1 \oplus u_3 \oplus u_4,$$

$$p_3 = u_2 \oplus u_3 \oplus u_4 \text{ és}$$

$$p_4 = p_1 \oplus p_2 \oplus p_3.$$

Itt a \oplus operátor a kizáró-vagy (XOR) műveletet jelöli, u_i és p_j pedig egy-egy bitet.

Írja fel a C_1 kód összes kódszavát!

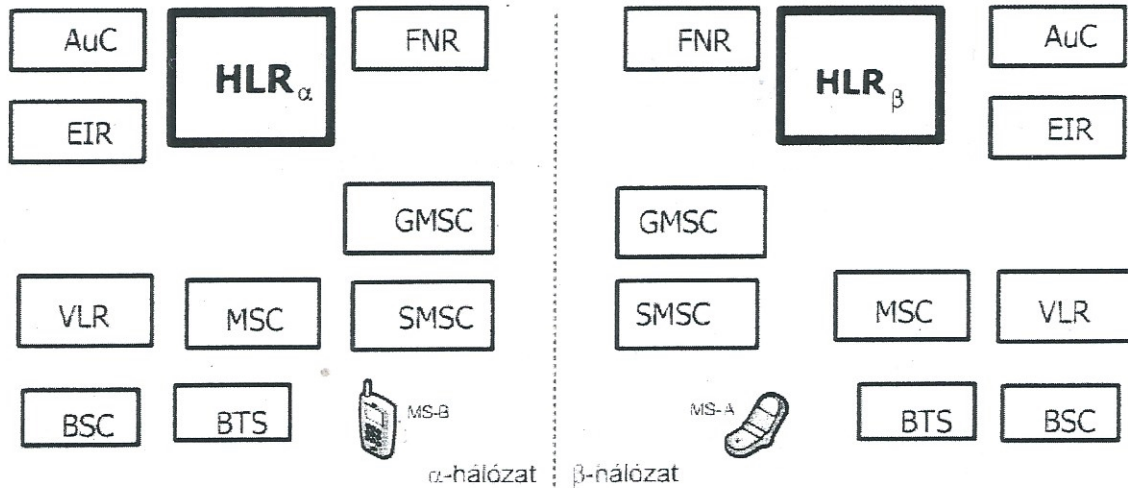
Adja meg a C_1 -es kód paritásellenőrző-mátrixát! Hány bites szindrómavektorok képződnek az ügyes dekódolás során?

Mi lehetett az *üzenet*, amikor a C_1 -es kóddal a 0110000 szót vettük? Biztos?

Írja fel az C_2 -es kód generátormátrixát, ha létezik! Ha nem létezik, akkor miért nem létezik?

A két kód közül melyik tud több bithibát biztosan észlelni? És javítani? (*indoklás...!*)

4. Az alábbi ábrán két különböző GSM-szolgáltató (alfa és béta) távközlési hálózatának néhány elemét látja, egy-egy előfizetővel: MS-A az alfa szolgáltató előfizetője, MS-B a béta szolgáltatóé. Jelen pillanatban mindkét előfizető roaming helyzetben van: MS-A a béta szolgáltatónál, MS-B pedig az alfa szolgáltatónál barangol.



A következő kérdésekre válaszként az ábrában szereplő elemek dobozába írja be a kérdés betűjelét!

MS-A felhívja MS-B-t.

- Melyik HLR kerül lekérdezésre?
- Melyik elem kerül lekérdezésre a hívó készülékének letiltásával kapcsolatban?

MS-B kézzel bontja ezt a hívást.

- Melyik hálózati elem értesül erről először?
- Mely hálózati elemek értesülnek erről? (Mindegyiket jelölje, amelyek értesül!)

MS-A egy SMS-t küld MS-B-nek.

- Melyik SMSC-nek adja fel az SMS-t?
- Melyik SMSC próbálja kézbesíteni MS-B-nek az SMS-t?

(Információként az értékelés rendje: az (a-b), (c-d) és (e-f) válaszok páronként érnek 1-1 pontot, amennyiben az adott pár mindkét válasza helyes.)

Mi az AuC szerepe a hálózatokban?

Mit jelent az, hogy ezek a GSM készülékek FDM-et és TDM-et is használnak egyszerre?

5. Távközlési rendszerekben gyakran alkalmaznak "Voice Activity Detector"-t (VAD).

Milyen előnnyel jár a használata a GSM rendszerben? Miért?

Milyen előnnyel jár a használata a VoIP rendszerekben? Miért?

A VAD aktivitása esetén hogyan tartják fenn a csatorna működésének élményét (azaz, hogy még él a kapcsolat) a vevő oldali embernél?

6. Egy diszkrét, memóriamentes információ-forrás az $\{ A, B, C \}$ szimbólumkészletéből pontosan 20000 szimbólumot bocsát ki másodpercenként. A három szimbólum (azaz A, B és C) előfordulási valószínűsége rendre 50%, 25% és 25%.

Rendeljen e forrás szimbólumaihoz bináris Huffman kódot!

Számítsa ki, hogy ezen kódolás esetén másodpercenként várhatóan hány bit érkezik így a forrásból!

Mennyire közelíti meg az így konstruált kód a veszteségmentes kódolással elérhető bitsebesség alsó határát?