

ELŐVIZSGA

Neptun-kód:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	Σ	?

*Az 1. és a 9. feladat megoldása egységesen három pontot ér, a többi feladatok kettő-kettőt. Törtpontszámokat nem adunk, **indoklás** nélküli eredményeket sajnos nem tudunk értékelni.*

1. Egy 8kHz mintavételi frekvenciával működő digitális rendszer a bemenetére adott, 2V amplitúdójú, 1.5kHz frekvenciájú jelet amplitúdóhelyesen továbbítja. Az előszűrő és a visszaállító szűrő is jó minőségű (zárótartománybeli csillapítása 40 dB), 4kHz sávhatáru aluláteresztő.

a) Milyen frekvenciájú komponensek jelenhetnek meg a kimeneten, ha a bemenetre 3.5 kHz amplitúdójú szinuszjelet kapcsolunk. (Miért?)

b) Milyen frekvenciájú, 2mV-nál nagyobb amplitúdójú komponensekre számíthatunk a kimeneten, ha a bemenetre 1.5kHz frekvenciájú négyszögjelet adunk?

c) Ha az előszűrőt eltávolítjuk a rendszerből, a rendszer a bemenetére adott, 2V amplitúdójú, 1.5kHz frekvenciájú jelet továbbra is amplitúdóhelyesen továbbítja.. Ebben az esetben milyen frekvenciájú, 2mV-nál nagyobb amplitúdójú komponensekre számíthatunk a kimeneten, ha a bemenetre 1.5kHz frekvenciájú négyszögjelet adunk?

2. a) Adja meg a 16-PSK digitális modulációs eljárás elméleti amplitúdó- és fázishibatűrését. Mi határozhatja az amplitúdóhiba-tűrést a gyakorlatban?

b) 500kbps adatforgalom ISI-mentes átvitele minimálisan mekkora sáv szélességet igényel standard 16-PSK rendszerrel?

3. A rádióamatőr alkalmazásokra is használható 10GHz-10.5GHz-es sáv beelég abba az "X" jelű kiterjesztett AM-sávba, amit űrbeli kommunikációra is használnak. Speciális körülmények között akár az is előfordulhat, hogy egy rádióamatőr űrbeli segélyhívást észlel.

Esetünkben a bajba jutott űrhajós nagyjából 350 km-rel a Földfelszín felett kering, egy űrállomáson. Az űrállomás a jelet 2kW-os erősséggel sugározza a rádióamatőr sáv alján. A földi antenna átmérője 1m, a vevő érzékenysége 40pW.

a) Legalább mekkora az űrállomás antennájának hatásos felülete?

b) Tudnak-e a felek beszélgetni, vagy meg kell várniuk egymás adásának befejezését, mielőtt a saját mondandójukba fognak?

4. Egy üzletbe egymás után érkező vásárlók érkezése közötti átlagos idő 10 perc. Az üzletben 4 vásárló fér el, a többi - hisz' napjainkban mindenki rohan - nem vár a sorára, nem várakozik. Mekkora a kiszolgálási idő, ha tudjuk, hogy átlagosan 0.6 felhasználó tartózkodik az üzletben, és annak a valószínűsége, hogy a vásárló nem mehet be az üzletbe 0.2%.

5. A CCIR frekvenciasávú FM rádióadás vételére alkalmas szuperheterodin vevő középfrekvenciája $F_{KF} = 10.7 \text{ MHz}$.

a) Felső keverést alkalmazva hová kell hangolni a helyi oszcillátort, ha a 97.6 MHz-en adó „Best of Rock FM” műsorának választékából akarunk klasszikusokat hallgatni?

b) Mi az előző pontban kért adó tükörfrekvenciája?

6. Egy modulátor az

$$s_m(t) = 3^{[V]} \cdot \cos(3\pi \cdot t^{[ms]} + 2)$$

bemenő jel hatására az

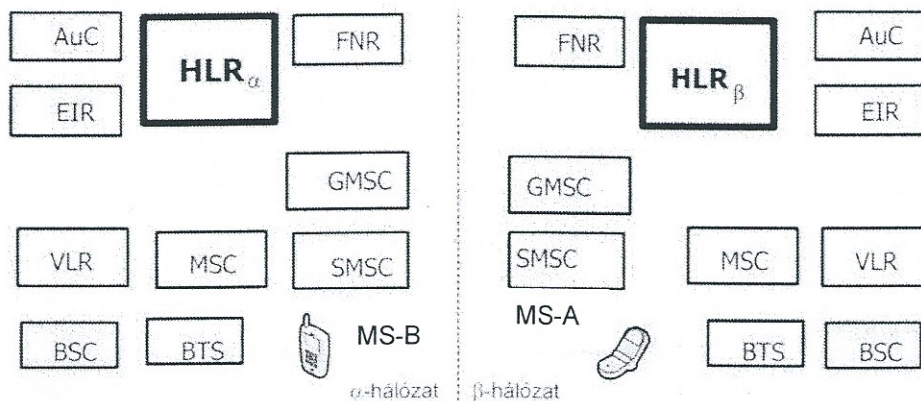
$$s_{FM}(t) = 5^{[V]} \cdot \cos(1000\pi \cdot t^{[ms]} + 9 + 5 \sin(3\pi^{[ms]} + 2))$$

modulált jelet állítja elő.

- a) Mekkora a modulált jel vivőfrekvenciája, és mekkora a fázislökete?
- b) Hogyan lehetne ezt a jelet demodulálni? Rajzolja fel a javasolt demodulátor blokkvázlatát!

7. Mekkora a csúcstényezője egy 1kHz vivőfrekvenciájú, 2V amplitúdójú BPSK jelnek?

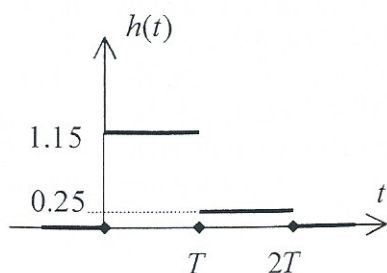
8. Az alábbi ábrán két különböző GSM-szolgáltató (alfa és béta) távközlési hálózatának néhány elemét látja. MS-A az alfa hálózat előfizetője, MS-B a béta hálózat előfizetője – és épp egymás hálózatában barangolnak („roaming”).



A következő kérdésekre válaszként az ábrában szereplő elem-dobozokba írja be a kérdés betűjelét!
 (Kéértékeléskor az a-b és c-d kérdésekre együttesen adott helyes válasz ér 1-1 pontot)

- MS-A felhívja MS-B-t. (a) Melyik HLR kerül lekérdezésre? (b) Melyik GMSC értesül előbb a hívásról?
 (c) MS-A hálózaton belüli, beszélgetés közbeni mozgásáról mely elemek szerezhetnek tudomást?
 (d) A hívás bontása után **MS-B** SMS-t küld MS-A-nak. Melyik SMSC kézbesíti ki ezt MS-A-nak?

9. Egy T jelzési idejű, bináris ($d_k = \pm 1$) alapsávi PAM rendszer elemi jele az alábbi ábrán látható.



a) Rajzolja fel az alapsávi PAM jelet, ha az átvinni kívánt bitsorozat $\dots-0-1-1-0-0-1-\dots$, és az 1-et $+1$, a 0-t pedig -1 értékű amplitúdó (d_k) jeleníti meg!

b) Keletkezik-e itt szimbólumközi áthallás, ha a mintavétel fázisa $t_0 = 3T/4$? (Indokolja válaszát itt is!)

c) Rajzolja fel egy négyszintű jel szemábráját, ahol a d_k értékek $-3, -1, +1, +3$ amplitúdójúak, és állapítsa meg, alkalmas-e ez az elemi jel négyszintű rendszer üzemeltetésére!

10. Egy, az űrben végzett kísérletről kell hatékony kódolással információt küldenie. A legrövidebb kód megszerkesztése a feladat.

A kísérletben áthatolható hártályával két (fél)részre választott tartályban kék és piros szemcsék vannak. A szemcsék egymástól függetlenül, véletlenszerűen mozognak a tartályban. Az Ön feladata, hogy jegyzetfüzetébe minden órában feljegyezze a tartály állapotát, azaz hogy melyik részében milyen színű szemcsék vannak. (Az egyes szemcsék száma nem lényeges, csak az, hogy melyik féltartályban milyen színűek vannak jelen).

a) Adjon alsó korlátot a legrövidebb átlagos kódszóhosszra, amellyel le tudja írni a tartály állapotát!

b) Szerkessze meg a kódot!