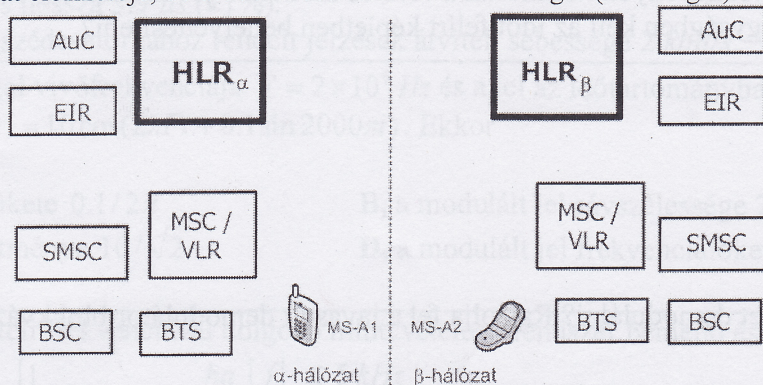


B	1. (3 p)	2. (3 p)	3. (3 p)	4. (2 p)	5. (6 p)	6. (2 p)	7. (3 p)	Σ	?

Az első három és az utolsó feladat 3-3 pontot ér, míg a negyedik és az utolsó előtti feladat két-két pontot. Törtpontszámot nem adunk, és ezen feladatok esetében indoklás nélküli eredményeket sajnos nem tudunk értékelni.

Az 5. tesztkérdéseket tartalmazó feladat esetében minden kérdéshez négy lehetséges választ adtunk meg, amelyek közül akár mind a négy helyes lehet. A helyesnek ítélt válaszokat jelölje meg X-szel a feladatoknál található táblázatban. Amennyiben az egyik megadott lehetőség sem helyes, akkor azt jelölje az 0 jelzésű oszlopban. Minden egyes helyesen kitöltött sor 1 pontot ér.

1. Az alábbi ábrán két különböző GSM-szolgáltató (alfa és béta) távközlési hálózatának néhány elemét látja. MS-A1 és MS-A2 is az alfa hálózat előfizetője, de utóbbi a béta hálózatban barangol (roamingol).



A következő kérdésekre válaszként az ábrában szereplő elem-dobozokba írja be a kérdés betűjelét!

MS-A1 felhívja MS-A2-t.

(a) Melyik MSC/VLR értesül előbb a hívásról?

(b) MS-A2 készüléke nincs tiltólistán. Mely elem tárolja ezt a tiltólistát?

A hívás bontása után MS-A2 SMS-t küld MS-A1-nek. (c) Melyik SMSC kézbesíti ki ezt MS-A1-nek?

2. Mennyi felhasználó telefonálhat átlagosan egy budapesti GSM klaszterben a 900 MHz-es sávban?

Tekintsük Budapest területét 525 km^2 -nek, és legyen a Frequency Reuse Factor: $N=12$. Ha 525 cellát használnak a szolgáltatók, akkor Budapest területét hány klaszterrel lehet lefedni?

Ezekon a frekvenciasávokon 3 szolgáltató osztozik. Egy átlagos cellán belül egyszerre mennyi ember beszélget az egyik szolgáltatónál? (Segítség: vegye figyelembe a sávon belüli TDM időosztást, és az N értékét is!)

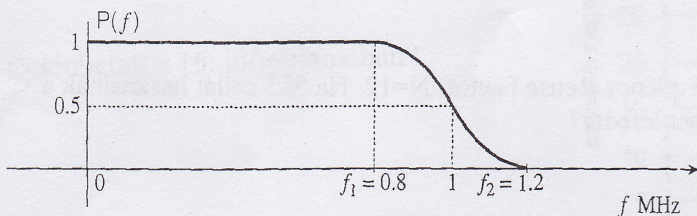
3. Egy AM-DSB modulátor 60 kHz vivőfrekvenciájú jelet állít elő. A moduláló jel 10 kHz -es szinuszos jel, a modulációs mélység 20% . A modulált jel csúcsértéke 1.8 V !

Rajzolja fel léptékhelyesen a modulált jel valamely legalább $200\mu\text{s}$ terjedelmű szakaszát!

Írja fel a modulált jel időfüggvényét. Mekkora a vivő és moduláló jel amplitúdó- és frekvencia-komponensei? Milyen egységben kell az időt felírt képletben behelyettesíteni?

Hogyan lehetne ezt a jelet demodulálni? Rajzolja fel a javasolt demodulátor blokkvázlatát és specifikálja az egyes elemeket!

4. A $p(t)$ valós elemei jel (egyoldalas) spektruma az ábrán látható. Legyen $f_1=0.8\text{ MHz}$ és $f_2=1.2\text{ MHz}$. Hogyan kell megválasztanunk a jelzési időt, ha azt szeretnénk, hogy a $p(t)$ elemi jellel működő rendszerünk ISI-mentes legyen?



5.1. Válassza ki, hogy milyen összetevői lesznek a sztereó FM rádió jel spektrumának a frekvenciamoduláció előtt, ha a műsorvezető a jobboldali mikrofonba egy 520 Hz-es hangot!

- A, 38520 Hz
C, 38 kHz

- B, 520 Hz
D, 19 kHz

5.2. Mely állítások igazak a(z európai) PDH-ról?

- A, A Pleziokron Digitális Hierarchia rövidítése.
B, E1 szinten 32 időrésben továbbít beszédet.
C, E1 szinten egy időrés hossza 3.9 μs ($\pm 1\%$).
D, E1 szinten az egy beszédcsatornához rendelt jelzések átviteli sebessége 2 kbit/s.

5.3. Egy szögmodulált jel vivőfrekvenciája $F = 2 \times 10^6$ Hz és a jel az időtartományban a következő egyenlettel adott: $s_{EM}(t) = 10 \cos(2\pi Ft + 0.1 \sin 2000\pi t)$. Ekkor

- A, a modulált jel fázislökete $0.1/2\pi$
C, a modulált jel teljesítménye $10/\sqrt{2}$

- B, a modulált jel sávszélessége 2 kHz
D, a modulált jel frekvencialökete 200 Hz

5.4. Egy 8 kHz mintavételi frekvenciával dolgozó mintavételező rendszer bemenő és kimenő szűrője azonos:

$$H(f) = \begin{cases} 1 & \text{ha } |f| \leq 5 \text{ kHz} \\ 3.5 - |f|/2 & \text{ha } 5 \text{ kHz} \leq |f| \leq 7 \text{ kHz} \\ 0 & \text{egyébként} \end{cases}$$

A bemenő jel egy 2 V-os 1 kHz-es és egy 3 V-os 6 kHz-es komponenst tartalmaz. Az átviteli sávban az A/D-D/A pár feszültséghelyes kimenetet szolgáltat. A kimenő jelben megjelenik -

- A, egy 6 kHz-es 3/4 V-os komponens
C, egy 4.5 kHz-es komponens 0.5 V-tal

- B, egy 2 kHz-es komponens 0.5 V-tal
D, egy 2 kHz-es komponens 3/4 V-tal

5.5. Milyen hangosnak érezzük azt a 100 Hz-es szinuszos hangot, amelynek intenzitása 1 nW/m^2 ?

- A, 1000 phon
B, 30 phon
C, 20 dB
D, 30 dB

	A	B	C	D	0
1					
2					
3					
4					
5					
6					

5.6. Egy valós értékű jel a 19 kHz és a 25 kHz közötti sávon kívül nem tartalmaz komponenseket. Az alábbiak közül mely mintavételezési frekvenciák esetében lehetséges a jel tökéletes visszaállítása?

- A, 12.6 kHz
B, 11 kHz
C, 50.75 kHz
D, 39 kHz

6. „Valaha rég, egy messzi-messzi galaxisban...” A Sith lovagok szakmája népszerűbb, mint bármi más az Univerzumban. Így nem csoda, hogy évente 16 új jelentkező akad erre a veszélyes munkára. A jelentkezők között eltelt idő exponenciális eloszlású (azaz a jelentkezők Poisson-folyamat szerint érkeznek). Tudjuk, hogy mindig csak kettő Sith lovag lehet, a többi jelentkező gyengus Jedinek áll. Sajnos a galaxisban uralkodó vérszomjas idők következtében nagy a halálozási arány a Sith-ek körében is, átlagosan egy Sith negyed évig szolgál.

Erlang B:

$$P_0 = \frac{\frac{A^N}{N!}}{\sum_{x=0}^N \frac{A^x}{x!}}$$

Erlang C:

$$P_c(>0) = \frac{\frac{A^N e^{-A}}{N!} \frac{N}{N-A}}{1 - P + \frac{A^N e^{-A}}{N!} \frac{N}{N-A}}$$

Mekkora a „felajánlott forgalom”?

Mekkora a valószínűsége, hogy valaki Jedinek áll, aki eredetileg Sith lovag akart lenni (mert akkor már épp voltak ketten)?

7. Barátja épp A Birodalom visszavág című filmet tölti le egy FTP szerverről. Szerver oldalon a mellékelt ábra szemlélteti a TCP *cwnd* méretét a letöltés egy adott szakaszában. Az egyszerűség kedvéért tételezzük fel, hogy a szerver minden esetben *mss* méretű szegmenseket küld, valamint hogy mindig elküldi a maximálisan elküldhető számú szegmenst!

Adja meg azokat az intervallumokat, ahol az átvitel a *congestion avoidance* fázisban működik!

Mi történhetett a 16. időpillanatban?

Milyen reláció ($\leq, \geq, =$) állhatott fenn a *cwnd* és a másik fél által meghirdetett ablakméret között a 19. időpillanatban?

