

A hallgató neve:	Neptun kódja:
------------------	---------------

1.Feladat	2.Feladat	3.Feladat	4.Feladat	5.Feladat	Összesen	Jegy

A feladatmegoldások értékelésekor alapvetően nem a végeredményt, hanem az indoklást vizsgáljuk!

1. Feladat: Egy szimmetrikus kábelt az $50\text{ kHz} - 200\text{ kHz}$ tartományban a következő paraméterekkel jellemezhetünk:

$R=50\ \Omega/\text{km}$, $G=0.5\ \mu\text{S}/\text{km}$, $L=1\ \text{mH}/\text{km}$, $C=25\ \text{nF}/\text{km}$.

- a) Mekkora a hullámellenállása ennek a kábelnek ebben a frekvenciasávban? (5 pont)
- b) Mekkora a csillapítástényezője ennek a kábelnek ebben a frekvenciasávban? (5 pont)
- c) A megkövetelt áthallási védetség legalább $65\ \text{dB}$. Milyen hosszú lehet eme kábel erősített szakasza, ha a közelvégi áthallási csillapítás $108.5\ \text{dB}$? (5 pont)
- d) Mekkora a kábelen a jel terjedési sebessége? (5 pont)

2. Feladat: Önt megbízzák egy QAM rendszer tervezésével, amelyről azt tudhatjuk, hogy összesen 36-féle szimbólumot kell átvinnie. Ön egy olyan megoldást választ, amelyben a jelállapotok valamennyien egy négyzetrács pontjai.

- a) Rajzolja fel egy ilyen rendszer konstellációs diagramját! (5 pont)
- b) Milyen előnyei lehetnek annak, hogy a jelpontok négyzetrácsra illeszkednek? (5 pont)
- c) Hány százalék erősítés- (ill. csillapítás) hibát visel el a választott rendszer zajmentes esetben? (5 pont)
- d) A tervezés során egyik kollégája javasolja, hogy a legkülső pontokat helyezték át valamelyik tengely mellé. Mi lehet ennek a javaslatnak az értelme? A rendszer mely jellemzői javulnak, illetve romlanak, ha megfogadja ezt a javaslatot? (5 pont)

3. Feladat: Cégünk egyik telephelyére hagyományos telefon-alközpont helyett VoIP megvalósítást választunk. Ismerjük a kodek következő paramétereit:

- Egy beszédsegment mérete 10 byte.
- Egy beszédsegment időtartama 5 ms.
- A kódolási és csomagolási idő (az adóoldalon), valamint a kicsomagolási és a dekódolási idő (a vevőoldalon) segmentenként egyaránt 4 ms.

Tudjuk emellett, hogy a csomagfejrészek a beszédinformációt hordozó csomagokat 47 byte (bájt) többlet-információval látják el.

A vevő oldalon a sorbanállási késleltetés nem haladja meg a 10ms-t.

- a) Mekkora a kódolt beszéd, mint adatforrás sebessége (forrássebesség)? (4 pont)
- b) Tegyük fel, hogy egy IP csomagban egyetlen beszédsegmentet továbbítunk.
 - b1) Mekkora a beszédcsomagok kibocsátási gyakorisága (csomagsebesség)? (4 pont)
 - b2) Mennyi az egyetlen hívás igényelte átviteli sebesség (sávszélesség)? (4 pont)
- c) Hogyan módosul az a), b1) és b2) kérdésekre adott válasz, ha egy IP csomagban két beszédsegmentet továbbítunk? (8 pont)

4. Feladat: Szuperheterodin vevőnk a $24\ \text{MHz}$ és $36\ \text{MHz}$ közötti frekvenciatartományban elhelyezkedő adók vételére szolgál. Középfrekvenciája $18\ \text{MHz}$.

- a) Mekkora frekvenciatartományt kell átfognia a helyi oszcillátornak, ha felső illetve alsó keverést használunk? Melyik jobb és miért? (4+4+2 pont)
- b) Milyen frekvenciára kellene beállítanunk a helyi oszcillátort, ha alsó keverést használnánk és $25.5\ \text{MHz}$ -es jelet szeretnénk venni? (4 pont)
- c) Mekkora ennek az adónak a tükrőfrekvenciája? Milyen gondot okoz ez nekünk? (6 pont)

5. Feladat: Öntől egy nagy közüzemi szolgáltató cég kér tanácsot. A cégnek 990 ezer ügyfele van, akik ügyes-bajos dolgaikkal többek között a telefonos ügyfélszolgálathoz fordulhatnak. Az ügyfélszolgálaton jelenleg egyszerre 21 munkatárs dolgozik, így a beérkező, nem várokozott hívásokat a legforgalmasabb időszakban 0,1%-os blokkolási valószínűséggel tudják kiszolgálni.

- a) Mekkora a hívásintenzitás a legforgalmasabb időszakban, ha az hívások átlagos tartási ideje ebben az időszakban 200 másodperc? (5 pont)
- b) Becsülje meg, hogy Átlagos Jenő ügyfél évente hányszor fordul az ügyfélszolgálathoz, ha az a) pontban számított hívásintenzitást a teljes időre feltételezzük! (5 pont)
- c) Mekkora egy ügyfélszolgálatos munkatárs átlagos foglaltsága a legforgalmasabb időszakban? (5 pont)
- d) A szolgáltató cég „fejlesztéseket” hajt végre, munkatársai közül hármat elbocsát, a megmaradók közül 17-en tovább fogadják az ügyfélszolgálaton a hívásokat, a 18. pedig **kizárólag** azzal foglalkozik, hogy visszahívja azokat az ügyfeleket, akiket a többiek – a rendszer blokkoltsága miatt – nem tudtak kiszolgálni. Várhatóan mekkora lesz ennek a munkatársnak a „foglaltsága”? (5 pont)

Erlang B

