

1. Feladat: Milyen színtartalmú zöld szín keverhető ki a (0.7; 0.3) és a (0.0; 0.7) színkoordinátájú spektrálszínekből? Adatok: zöld: (0.4; 0.6), fehér: (0.33; 0.33). (14 pont)

2. Feladat: Egy diszkrét forrás szimbólumainak valószínűségeloszlása a következő:

$$p_1=0.4, p_2=0.2, p_3=0.1, p_4=0.09, p_5=0.08, p_6=0.06, p_7=0.04, p_8=0.03.$$

a) Határozza meg a forrás tömöríthetőségének alsó határát! Legalább hány bit szükséges e forrás pl. egymilliárd szimbólum hosszú üzenetének tárolásához? (6 pont)

b) Lehet-e e forrás szimbólumainak megjelenítésére olyan prefix kódot szerkeszteni, amelynek kódszóhosszai rendre $l_i = i, i = 1, 2, \dots, 8$? (4 pont)

c) Milyen hosszúságú blokkokban kódolná a forrásszimbólumokat, hogy a szimbólumonkénti átlagos kódszóhossz a tömöríthetőség alsó határát legalább 1%-ra megközelítse? (8 pont)

3. Feladat: A 900 MHz-es sávban üzemelő vevőkészülékünk 5 m magasságban elhelyezett antennával éppen az interferencia zóna határán működik. Hány dB-el változik a vett jel teljesítménye, ha az antenna magasságát 20%-al növeljük, illetve csökkentjük? Hány dB-el változik a vett jel teljesítménye, ha az antenna nyereségét növeljük 20%-al? (16 pont)

4. Feladat: Egy frekvenciamodulált jel időfüggvénye:

$$s_{FM}(t) = 40 \cdot \cos(314 \cdot t + 3 - 10 \cdot \sin(6.28 \cdot t + 1.57)).$$

Ha t értékeit milliszekundumban írjuk be, akkor a jel pillanatnyi fázisát radiánban, pillanatértékét pedig millivoltban kapjuk. Mekkora a modulált jel amplitúdója és vivőfrekvenciája? Mekkora a modulált jel frekvencialökete? Van-e a modulált jelnek fázislöket? Mekkora moduláló jel frekvenciája? Van-e a moduláló jelnek amplitúdója? (14 pont)

5. Feladat: Egy telefonos információszolgáltató iroda 2 fővonallal rendelkezik. Egyetlen ügyfél kiszolgálásának átlagos ideje 2 perc, az információszolgáltatási díj 120 Ft (hívásonként). Becsülje meg az ügynökségnek a forgalmas órára vonatkoztatott bevételét, ha a forgalmas órában a fővonalak kihasználtsága 50%! Mennyi a fővonalak számára felajánlott forgalom, a lebonyolított forgalom, és a torlódási szint? (18 pont)

6. Feladat: Adja meg az alábbi fogalmak rövid, tömör értelmezését! (2-2 pont)

- | | | | |
|------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------|
| a/ Kvantálási zaj | b/ Lineáris torzítás | c/ Hallásküszöb | d/ Hullámimpedancia |
| e/ Felharmonikus | f/ Futási idő | g/ Jelszint | h/ Numerikus apertura |
| i/ Kondenzátormikrofon | j/ Utánzengés | | |

Megoldás:

1., A fehér és zöld szín színkoordinátáit összekötő egyenes egyenlete $y_1 = 4x - 1$, a két spektrálszint összekötő egyenes egyenlete pedig $y_2 = -0,5x + 0,65$. A metszéspont koordinátái: $\left(\frac{11}{30}; \frac{14}{30}\right)$, a színtartalom pontosan 0,5.

2., A felajánlott forgalom 1 Erlang. Az $Y = A \cdot (1 - B)$ képletbe behelyettesítve Erlang B formuláját, a felajánlott forgalomra $\sqrt{2}$, a torlódási szintre pedig $1 - \frac{1}{\sqrt{2}}$ adódik.