- **Minden feladatot külön A4-es lapon dolgozzon, kivéve a teszt (2.) feladatot, amelyet a nyomtatott oldalo ki bekarikázással jelezve a helyes választ !**
- **Egy vízszintes vonallal jelezze a nyomtatott lap tetjén lévő táblázatban azt a feladatot, amelyet nem old**
- **Minden lapon olvashatóan szerepeljen a neve és a NEPTUN kódja!**
- **AZ 2-ES FELADATOT KIVÉVE MINDEN FELADAT MEGOLDÁSA MELLÉ INDOKLÁST IS KÉ ÖNMAGÁBAN CSAK A HELYES VÉGEREDMÉNY NEM ÉRTÉKELHETŐ.**

Adott egy bináris lineáris kód a következő kódszavakkal

$$\mathbf{c}_0 = (000000);\ \mathbf{c}_1 = (011111);\ \mathbf{c}_2 = (101100);\ \mathbf{c}_3 = (110011)$$

a) Adja meg a kód típusát (n és k paraméterek) ! (4p)
b) Adja meg a **G** generátormátrixot ! (4p)
c) Adja meg a paritásellenőrző mátrixot ! (4p)
d) Hány hibát tud javítani ez a kód ? (4p)
e) Szisztematikus-e a kód ? (Indokolja válaszát) ? (4p)

Karikázza be a helyes állításokat az alábbi listán (csak akkor adható rá 20p, ha minden állításról helyesen döntö pont).

a) A C(15,11) Hamming kód MDS tulajdonságú. ~~$d_{min} - 1 = n - k$~~ ~~$n - k = 2^{n-k}$~~ $n+1 = 2^{n-$
b) A C(7,5) paraméterű Reed-Solomon kód csak minden egyszeres hiba javítására képes. $7-5+1 = d_{min} =$
c) Az LZ78 algoritmus futtatásához ismerni kell a forráseloszlást.
d) A Shannon Fano kód rövidebb átlagos kodószhosszat ér el mint a Huffman kód.
e) A forráskódolásnál az egyértelmű dekódolhatósághoz nem lehetnek a kódszavak tetszőlegesen rövidek.

Adott egy emlékezetnélküli stacionér forrás a következő eloszlással $p_1 = 0.8;\ p_2 = 0.2;$

a) Tömörítse a két-hosszúságú blokkokból (időben egymás után érkező két szimbólumot kódolunk) álló forrá

2. Karikázza be a helyes állításokat az alábbi listán (csak akkor adható rá 20p, ha minden állításról helyesen döntött, különben 0 pont).

a) A C(15,11) Hamming kód MDS tulajdonságú. ~~$d_{min}-1=n-k$~~ ~~$A_k=2^{n-k}$~~ $n+1=2^{n-k}$ $16=16$

b) A C(7,5) paraméterű Reed-Solomon kód csak minden egyszeres hiba javítására képes. $7-5+1=d_{min}=3$ $\frac{3-1}{2}=1$

c) Az LZ78 algoritmus futtatásához ismerni kell a forráseloszlást.

d) A Shannon Fano kód rövidebb átlagos kodószhosszat ér el mint a Huffman kód.

e) A forráskódolásnál az egyértelmű dekódolhatósághoz nem lehetnek a kódszavak tetszőlegesen rövidek.

3. Adott egy emlékezetnélküli stacionér forrás a következő eloszlással $p_1 = 0.8;\ p_2 = 0.2;$

a) Tömörítse a két-hosszúságú blokkokból (időben egymás után érkező két szimbólumot kódolunk) álló forrást Huffman kódd és adja meg a két-hosszúságú blokkokból álló forrásszimbólumokhoz tartozó bináris kódszavakat ! (5p)

b) Mekkora a két-hosszúságú blokkokból álló forrás Huffman kódolása során kapott átlagos kódszóhossz és az eg forrásszimbólumra jutó fajlagos átlagos kódszóhossz? (5p)

c) Milyen hosszúságú blokkokban kell a forrást kódolni, ha az elvi alsó határt $\varepsilon = 0.04$ -al akarnánk megközelíteni. (5p)

e) Mekkora lesz így a kódtábla mérete ? (5p)

4 Mindenhol indoklást kérünk (mindegyik helyes válasz 5p) !

a) Mekkora egy emlékezetnélküli 4-állapotú egyenletes eloszlású forrás 4 hosszúságú blokkjainak az entrópiája ?

b) Adott egy 5 szimbólumot kibocsátó forrás, amelynek forráseloszlását monoton csökkenő módon sorbarendezzü $p_1 > p_2 > p_3 > p_4 > p_5$ majd Huffman kóddal lekódoljuk, ahol a kód végeredményeként $l_4 = 4$. Adja meg l_5 értékét!

c) Az RSA algoritmus kulcsgenerálásánál egy adott felhasználó számára, hány darab prímszámra van szükség ?

d) Egy forrás entrópiája 1.3, mekkora az átlagos kódszóhossz felső határa, ha Shannon-Fano kóddal kódoljuk?

5 Egy minden egy hiba javítására alkalmas Reed-Solomon kódot készítünk a GF(4) felett.

a) Adja meg a kód paramétereit! (5 p)

b) Adja meg a generátorpolinomot! (10p)

c) Rajzolja le a kódolás shift regiszteres megvalósítását! (5p)

A hatványtábla GF(4) felett a következő:

y^0	1
y	y
y^2	$y+1$
y^3	1
y^4	y