

1. Adott egy bináris lineáris kód a $\mathbf{G} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ generátormátrix-al.
- Szisztematikus-e a kód (indokolja választát) (4p)
 - Adja meg a kódszavakat (4p)
 - Hány hibát tud javítani a kód? (4p)
 - Adja meg a paritásellenőrző mátrixot! (4p)
 - Adja meg azon hibavektorok csoportját, amelyek a csupa egyesből álló szindrómavektorhoz tartoznak és adja meg mi lesz ebben az esetben a detektált hibavektor! (4p)
2. Karikázza be a helyes állításokat az alábbi listán (csak akkor adható rá 20p, ha minden állításról helyesen döntött, különben 0 pont).
- Ha egy $C(n,k)$ lineáris bináris kód szisztematikus, akkor a generátormátrix egyik $k \times k$ -s szegmense sem egységmátrix.
 - Egy $C(15,11)$ bináris Hamming kód képes minden kettős hibát javítani.
 - Ha egy ciklikus kód egyik kódszava $(3, 2, 6, 5)$, akkor a $(5, 3, 2, 6)$ vektor is kódszó.**
 - Ha egy $GF(8)$ feletti Reed Solomon kód generátorpolinomjának fokszáma 6, akkor a kód hibajavító képessége 3**
 - Egy t hibát javítani képes bináris lineáris kódnál $d_{\min} < 2t$
3. Adja meg a válaszokat a következő kérdésekre (mindegyik 5p)
- Hány hibát javít, egy olyan ciklikus RS kód, amelynek a generátor polinomja 8-ad fokú ($t=4$ -et).
 - A $C(3,1)$ Hamming kód MDS is egyben? IGEN
 - Hány darab hibacsoport van egy $C(15,11)$ lineáris, bináris kód esetén? 16
 - Egy bináris Hamming kód $k=26$ hosszúságú üzenetvektorokkal működik. Adja meg a kódszó hosszát!
 $2^{n-k} = n+1 \rightarrow n=31$
4. Adott egy szisztematikus lineáris bináris Hamming kód a paritásellenőrző mátrixával, amelyből egy 2 darab oszlopvektor hiányzik a csillaggal jelölt helyeken.
- $$\mathbf{H} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & * & 1 & 0 & * & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & * & 0 & 1 & * & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & * & 0 & 0 & * & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & * & 0 & 0 & * & 1 \end{pmatrix}$$
- Adja meg a kód paramétereit (n,k) ? (4p)
 - Hány hibát tud javítani ez a kód? (8p)
 - Adja meg a hiányzó oszlopvektorokat! (8p)

Megoldás:

Elégtelen	Elégséges	Közepes	Jó	Jeles
0-39 pont	40-53 pont	54-67 pont	68-81 pont	82-100 pont

- a) $C(15,11)$ valóban Hamming kód.
 b) Minden egyes hibát tud javítani, hiszen Hamming kód.
 c) Sorvektorként írva (1111) és (0010) hiszen minden lehetséges 4 hosszúságú bináris vektornak szerepelni kell benne, kivéve a teljesen zérus vektort, illetve az utolsó része a mátrixnak egységmátrix kell, hogy legyen.

5. a) Adott egy minden egy hibát javító ciklikus RS kód a $GF(8)$ felett.

a) Adja meg a kód paramétereit ! (4p)

b) Adja meg a generátorpolinomot ! (8p)

c) Rajzolja le az üzenetpolinomból a kódpolinomot képző architektúrát és írja bele az együtthatókat szám formában a $(GF(8) = \{0,1,2,3,4,5,6,7\})$ elemek valamelyike szerepeljen a szorzó gyanánt)! (8p)

A hatványtábla $GF(8)$ felett a következő

1	1	7	14	21
y	y	8	15	22
y^2	y^2	9	16	23
$y+1$	y^3	10	17	24
y^2+y	y^4	11	18	25
y^2+y+1	y^5	12	19	26
y^2+1	y^6	13	20	27

Elégtelen	Elégséges	Közepes	Jó	Jeles
0-39 pont	40-53 pont	54-67 pont	68-81 pont	82-100 pont