1. feladat

Egyedi DIGIT kódom: 4617235

A valószínűségekre fenn áll, hogy

$$\alpha\cdot2\cdot4+\alpha\cdot3\cdot6+\alpha\cdot4\cdot1+\alpha\cdot5\cdot7+\alpha\cdot6\cdot2+\alpha\cdot7\cdot3+\alpha\cdot8\cdot5=1$$

$$8\alpha+18\alpha+4\alpha+35\alpha+12\alpha+21\alpha+40\alpha=1$$

$$138\alpha=1$$

$$\underline{\alpha=\frac{1}{138}}$$

Esemény	1	2	3	4	5	6	7
Valószínűség	$\frac{8}{138}$	$\frac{18}{138}$	$\frac{4}{138}$	$\frac{35}{138}$	$\frac{12}{138}$	$\frac{21}{138}$	$\frac{40}{138}$

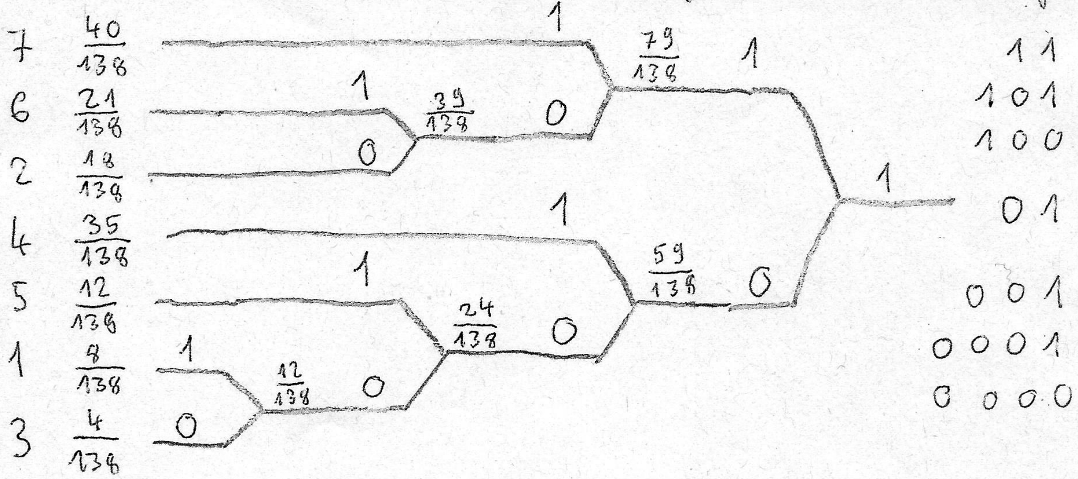
A Shannon kódolás elkészítéséhez az eseményeket valószínűség szerint rendezem, majd meghatározom a kódszavakat!

Es.	p	
7	$\frac{40}{138}$	00
4	$\frac{35}{138}$	01
6	$\frac{21}{138}$	100
2	$\frac{18}{138}$	101
5	$\frac{12}{138}$	110
1	$\frac{8}{138}$	1110
3	$\frac{4}{138}$	1111

Átlagos kódszóhossz: $\bar{l}_S=\sum_{i=1}^{7} p_i\cdot l_i = 2\cdot\frac{40}{138}+2\cdot\frac{35}{138}+3\cdot\frac{21}{138}+3\cdot\frac{18}{138}+$

$+3\cdot\frac{12}{138}+4\cdot\frac{8}{138}+4\cdot\frac{4}{138}=\underline{2,541}$

A Huffmann kódolás ugyan nem igényli a rendezést, az esztétikus megjelenítés miatt nem sorrendben helyezem el az eseményeket.



Mivel ebben a kódolásban is ugyanolyan hosszúságú kódszavakat kaptam ugyanahhoz a valószínűséghez, $\bar{l}_H = \bar{l}_S = \underline{2,541}$

Entrópia:

$$H = -\sum_{i=1}^{7} p_i \cdot \log_2 p_i = -\sum p_i \cdot \frac{\lg p_i}{\lg 2} = \frac{-1}{138 \cdot \lg 2}\left(\frac{40}{\cancel{138}} \cdot \lg\frac{40}{138} + \cancel{24}\, 21 \cdot \lg\frac{21}{138} + \right.$$

$$\left. + 18 \cdot \lg\frac{18}{138} + 35 \cdot \lg\frac{35}{138} + 12 \cdot \lg\frac{12}{138} + 8 \cdot \lg\frac{8}{138} + 4 \cdot \lg\frac{4}{138}\right) \approx \underline{2,509}$$

fennáll az entrópia és az átlagos kódszóhossz közötti összefüggés:

$$\underline{H \le \bar{l}_H \le \bar{l}_S}$$

Az entrópia és az átlagos kódszóhossz különbsége 0,032, tehát egy igen jó kódolást találtunk.

Jelen kódolásban a legvalószínűbb eseményeket tekintve a Shannon-féle kódolás több 0-ás bitet tartalmaz, ami a ma elterjedt mágneses adattárolók esetében energiatakarékosabb használatot eredményezhet.

2. feladat

Egyedi DIGIT kódom: 4617235

a) Ez alapján a személyes Karnaugh táblám:

CDE / AB	0 000	1 001	3 011	2 010	6 110	7 111	5 101	4 100
00	0	0	1	0	0	0	0	X
01	1	1	1	0	X	1	0	0
11	0	X	1	0	0	1	0	0
10	0	0	0	0	0	X	1	0

b, Lehetséges primimplikánsok

a) $A \times /B \times C \times E$

b, $A \times C \times D \times E$

c) $/A \times B \times C \times D$

d, $/A \times B \times /C \times /D$

e, $/A \times /C \times D \times E$

f, $B \times /C \times E$

g, $B \times D \times E$

c) Lefedési tábla alapján kiválasztom a lényeges primimplikánsokat:

	3	8	9	11	15	21	27	31
a						X		
b								x
c					x			
d		X	x					
e	X			x				
f			x	x			x	
g				x	x		x	x

A tábláról leolvasható, hogy az a, d és e jelzésű prím-implikánsok lényegesek.

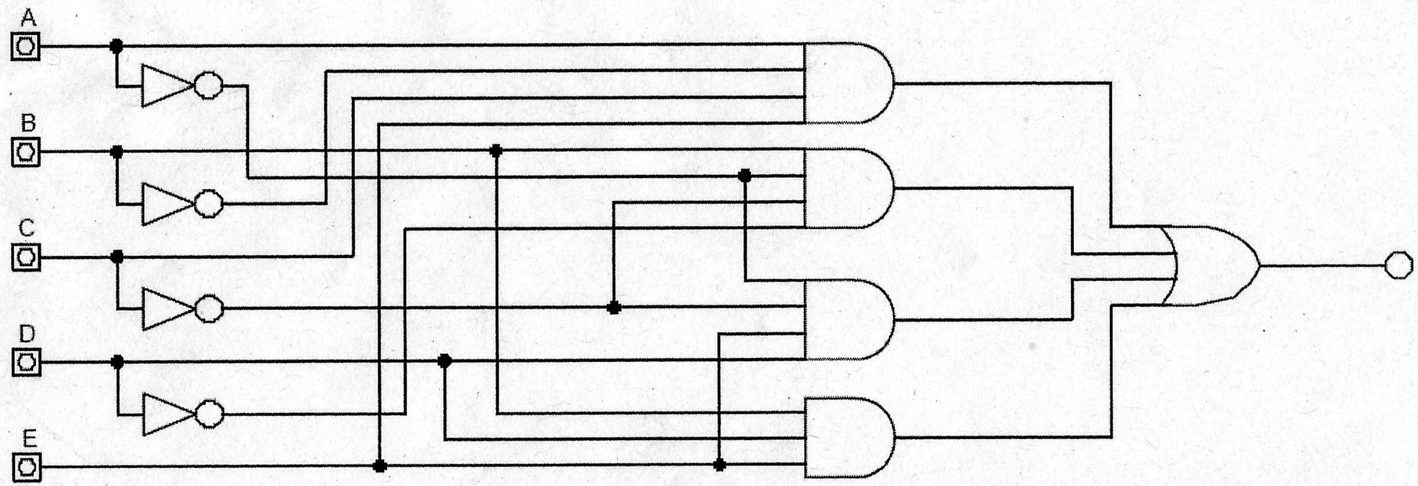
d, A minimális megvalósításhoz ~~a~~ a 15, 27 és 31 indexű mezők nem kerültek lefedésre. Ehhez fel kell még használni az ~~D és~~ g jelzésű primimplikánsokat.

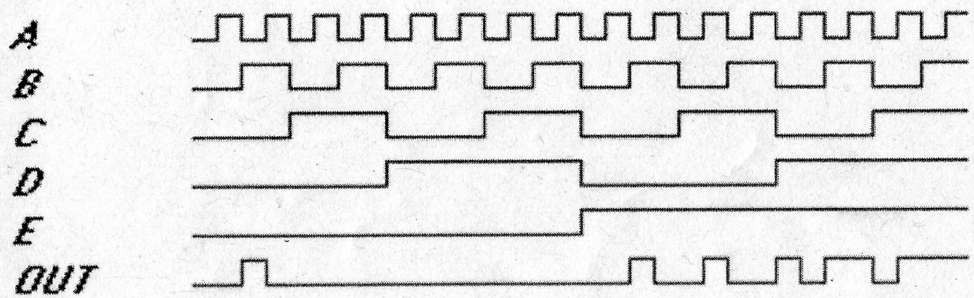
A kapcsolási rajz tesztelésekor a kimenet 9 állapotban ad igaz kimenetet, melyek az adott helyzetben adott változó függetlensége miatt lehetségesek. Ezek teszt szerinti sorrendben:

B	d, lefedés miatt	(A, C, D és E negáltan szerepel)
BE	d, lefedés miatt	(A, C, D negáltan szerepel)
ACE	a, lefedés miatt	(B és D negáltan szerepel)
DE	e, lefedés miatt	(A, B és C negáltan szerepel)
BDE	g, lefedés miatt	(A és C negáltan szerepel)
ABDE	g, lefedés miatt	(A ponáltan, C negáltan szerepel)
ACDE	a, lefedés miatt	(~~A ponáltan és~~ D ponáltan szerepel)
BCDE	g, lefedés miatt	(C ~~ponáltan negált~~ ponáltan, A negáltan szerepel)
ABCDE	g, lefedés miatt	(A és C ponáltan szerepel)

B, D, /A, /C és E bemenetek esetén hazárd veszélye merül fel.

A kapcsolás elkészítéséhez 4 db 4 bemenetű ÉS kaput és 1 db VAGY kaput használtam fel, valamint 4 db NOT kaput építettem be.


A
B
C
D
E


A
B
C
D
E
OUT