

# Digitális technika házi feladat III.

## Megoldások

### IV. Szinkron hálózatok

1. Adja meg az alábbi állapottáblával megadott 3 kimenetű sorrendi hálózat minimális állapotgráfját!

	X=0	X=1
a	b/x1x	c/x0x
b	d/xxx	e/x0x
c	f/x1x	f/xxx
d	a/110	a/0x1
e	a/0x1	a/10x
f	a/01x	a/0x0

**Megoldás:**

Hat max. kompatibilis osztály van, ezek közül a következő négy elegendő a megvalósításhoz:

(abd)(abf)(ace)(acf), ez négy állapot.

2. Határozza meg az alábbi állapottáblához tartozó maximális kompatibilitási osztályokat és próbálja minimalizálni az állapotszámot!

X=	00	01	11	10
a	b/-	d/-	-/-	c/-
b	f/-	i/-	-/-	-/-
c	-/-	-/-	g/-	h/-
d	b/-	a/-	f/-	e/-
e	-/-	-/-	-/-	f/-
f	a/0	-/-	b/-	-/1
g	e/1	b/-	-/-	-/-
h	e/-	-/-	-/-	a/0
i	e/-	c/-	-/-	-/-

**Megoldás:**

Max. komp. osztályok:

(abcf)(bcfi)(abef)(befi)(defi)(abch)(bcghi)(abeh)(beghi)(deghe)

Öt állapotot tartalmazó lefedés pl.:

(bcfi)(abef)(defi)(abch)(bcgh) vagy  
 (abcf)(abef)(abch)(bcghi)(defi)

3. Minimalizálja az alábbi állapotábrát!

X=	0	1	2	3
a	f/-	-/-	-/-	g/-
b	c/-	b/-	-/-	g/0
c	b/-	g/-	-/-	-/-
d	h/-	j/-	d/0	h/-
e	-/-	-/-	i/-	-/-
f	-/-	f/0	-/-	d/1
g	g/0	f/1	d/-	e/-
h	h/0	-/1	-/1	j/-
i	j/1	a/-	d/-	-/-
j	-/0	-/-	-/-	c/-

**Megoldás:**

Max. kompatibilisek: (aef)(afi)(beh)(cdj)(cehj)(dgj)(efj)(ghj)(hi)

Egy lehetséges 7 állapotú lefedés:

(afi)(beh)(cdj)(cehj)(dgj)(efj)(ghj),  
 vagy egy másik:  
 (a)(d)(f)(i)(ehj)(ghj)(beh).

4. Az alábbi állapotábra egy szinkron sorrendi hálózatot ír le. Előírás, hogy az  $U, V$  kimenetek nem lehetnek hazárdosak. Tervezze meg a hálózatot!

X=0	X=1
A	B/00 A/00
B	C/01 A/01
C	C/11 D/11
D	F/11 E/11
E	D/01 B/01
F	D/10 F/10

Jelölés:  $S(t+1)/UV$

**Megoldás:**

Nem lesznek az UV kimenetek hazárdosak, ha közvetlenül egy-egy FF-ről vesszük őket. Most tehát célszerű a "kimenet alapján kódolni"!

Legyen:

A:000 B:001 C:011 D:111 E:101 F:110, a kimenetet az utolsó két bit adja.

Ezzel a kódolással kell megtervezni a hálózatot!

### **A további feladatok az elmúlt évek vizsgaZH feladatai voltak!**

5. Tervezzon D tárolót

- a/ JK tárolóból!
- b/ RS tárolóból!

#### **Megoldás:**

J-től K-ig (ill. S-től R-ig) invertert kell kötni.

6. Egy D flip-flop D bemenetére az alábbi logikai függvényt adjuk (Q a flip-flop kimenete):

$$D = \{[(X \text{ mod} 2 \text{ Q}) \text{ mod} 2 \text{ Q}] \text{ mod} 2 \text{ Q}\}$$

Rajzolja fel a kapcsolás állapotgráfját!

#### **Megoldás:**

Ez egy T flip-flop állapotgráfja!

7. Egy autonóm (bemenet nélküli) logikai hálózat a  $Z_0$ ,  $Z_1$ ,  $Z_2$  kimenetein az alábbi jelsorozatot generálja:

<b>Z0</b>	<b>Z1</b>	<b>Z2</b>
0	0	0
0	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1

és az utolsó után megint az első következik ciklikusan.

a/ Vegye fel a kódolt állapottáblát úgy, hogy a  $Z_0$ ,  $Z_1$ ,  $Z_2$  kimenetek jeleit közvetlenül a  $Q_0$ ,  $Q_1$ ,  $Q_2$  tárolók kimeneteiről vegye!

b/ Határozza meg a  $Q_1$  tároló vezérlési egyenletét, ha a megoldáshoz J/K típusú tárolót kell használnia!

#### **Megoldás:**

Q0,Q1,Q2 mellett egy további bitet is fel kell venni az állapotkódba, ennek egyetlen szerepe a sorozatban kétszer is előforduló 010 megkülönböztetése. Bárhogy is vesszük fel a negyedik bitet, a Q1 vezérlési egyenletei:

$$J1=\neg Q2, K1=1.$$

8. Adja meg a szinkron S/R tároló állapot(átmeneti) tábláját, állapotgráfját és vezérlési egyenletét [Q = f(Q,S,R)]!

9. D flip-flopot használva:

$$D(t+1) = X1.X2;$$

$$Y = X1.Q$$

Rajzolja fel a kapcsolás állapotgáfját!

10. Egy szinkron sorrendi hálózat bemenetére ciklikusan négybites számok érkeznek, először mindig az MSB. A hálózat kimenete akkor 1 a 4. ütemben, ha a négybites bináris szám osztható hárommal vagy öttel. Egyébként a kimenet 0. Rajzolja fel a rendszer minimális állapotgráfját vagy állapotábráját!

**Megoldás:**

	X=0	X=1
a	b/0	c/0
b	d/0	e/0
c	e/0	d/0
d	f/0	g/0
e	g/0	f/0
f	a/1	a/0
g	a/0	a/1

Vegyük észre, hogy az előírt feltételeknek a páros paritású négybites számok felelnek meg, így a fenti állapotábra a jól ismert paritásvizsgáló hálózatot írja le.

11. Milyen modell szerint működik az alábbi szinkron állapotábra? Írja fel a hálózat kimenetén megjelenő sorozatot, ha a hálózatot az a állapotból indítva a bemeneti sorozat: 00, 10, 11, 01, 10, 00!

UV=	00	01	10	11
a	a/0	b/0	a/1	c/1
b	a/0	b/0	a/0	c/1
c	a/1	b/0	a/1	c/1

**Megoldás:** előadáson szerepelt!

12. Rajzolja fel azt a kapcsolást, amely T flip-flop felhasználásával D-flip-flopot valósít meg!

**Megoldás:**  $D = Q \text{ mod } 2 \text{ T}$

13. Írja fel annak az egybemenetű és egykimenetű szinkron sorrendi hálózatnak a minimális állapottábláját, amelynek a kimenete akkor és csak akkor 1, ha a bemenetre utoljára az 1,0,1,0 sorozat érkezett!

**Megoldás:**

	X=0	X=1
a	a/0	b/0
b	c/0	b/0
c	a/0	d/0
d	c/1	b/0

14. Tervezzen (aktív alacsony vezérlésű) J/K tárolót S/R tárolóból kiindulva!

**Megoldás:**

$$S = \overline{Q} \cdot \overline{(J)}$$

$$K = Q \cdot \overline{(K)}$$

15. Rajzolja fel a J/K tároló állapotgráfját, adja meg a  $Q=f(Q,J,K)$  működési egyenletet, valamint azt, hogy az állapotátmenetekhez milyen JK vezérlési lehetőségek tartoznak!

16. Valósítsa meg az alábbi állapottáblával megadott szinkron sorrendi hálózatot J/K tárolókkal, ha az állapotokhoz rendelt kódok: A=00, B=01, C=11, D=10!

UV=	00	01	11	10
A	B/0	A/0	D/1	A/1
B	C/0	B/1	B/1	A/0
C	C/0	C/0	B/1	A/1
D	A/0	D/0	D/1	A/1

- a/ Rajzolja fel a kódolt állapottáblát!
- b/ Írja fel a JK bemenetek egyenleteit!
- c/ Rajzolja fel a hálózat kapcsolási rajzát!

**Megoldás:**

$$J1 = S2 \cdot \overline{X1} \cdot \overline{X2} + \overline{S2} \cdot X1 \cdot X2; \quad J2 = \overline{S1} \cdot \overline{X1} \cdot \overline{X2}$$

$$K1 = S2 \cdot X1 + \overline{S2} \cdot \overline{X2} \quad K2 = X1 \cdot \overline{X2}$$

17. Egy kétbemenetű szinkron sorrendi hálózat kimenete akkor 1 értékű, ha a bemenetére érkező jelkombináció

- megegyezik az előző ütemben beérkezett jelkombináció bitenkénti negáltjával, vagy
- az előző ütem jelkombinációjával, ha az nem 00 volt!

A hálózat a „bekapcsolás” utáni első ütemben természetesen 0-t ad ki, hiszen ekkor még nem volt „előző” ütem!

a/ Adja meg a hálózat Mealy típusú állapotábráját vagy állapotgráfját!

b/ (Ha lehet) minimalizálja az állapotokat!

**Megoldás:**

UV=	00	01	11	10
<b>a</b>	b/0	c/0	d/0	c/0
<b>b</b>	b/0	c/0	d/1	c/0
<b>c</b>	b/0	c/1	d/0	c/1
<b>d</b>	b/1	c/0	d/1	c/0