

Digitális technika I. (vimia102)

5. gyakorlat: Sorrendi hálózatok tervezése

Elméleti anyag:

- Teljesen (TSH) – és nem teljesen (NTSH) specifikált hálózatok
- Állapotminimalizálás partíciófinomítással
- Állapotminimalizálás lépcsős táblás módszerrel
- A maximális ekvivalencia osztályok meghatározása – minimális realizáció
- A maximális kompatibilitási osztályok meghatározása – minimális realizáció: osztályok ill. osztályokból állapotok elhagyása.
- FF választás, tervezés előírt típusú FF-pal
- Szinkron hálózatok állapotkódolása, a különböző költségű kódolások száma

Innentől a 6. gyakorlaton:

- Kódolási módszerek:
 - Hasból
 - Szomszédos kódolás (soronkövetkező állapotok alapján, megelőző állapotok alapján)
 - Kódolás az előírt kimenet alapján
 - Kódolás a hálózat dekompozíciójával: HT partíciók, önfüggő szekunder változók, makrográf
 - A soros és a párhuzamos dekompozíció kialakulása

Irodalom:

Benesóczky Zoltán: Állapotminimalizálás (elektronikus jegyzet, http://home.mit.bme.hu/%7Ebenes/oktatas/dig-jegyz_052/minea.pdf)

Benesóczky Zoltán: Állapotkódolás (elektronikus jegyzet, http://home.mit.bme.hu/%7Ebenes/oktatas/dig-jegyz_052/allapotkodolas.pdf)

Arató Péter: Logikai rendszerek tervezése (jegyzet), 3.8.-3.9.

Ezen a gyakorlaton a sorrendi hálózatok működésének megértése (1-4példák) és az állapotminimalizálás gyakorlása a legfontosabb.

Az állapotkódolás gyakorlása átkerül a 6. gyakorlatra (9. és 11. feladat), de ciklikus feladatoknál a HT partíciók szerinti kódolás (külön kódoljuk a ciklusszámlálót) már használható.

A feladatsor a szokásosnál bőségesebb, ezek közül választja ki a kurzusvezető azokat, amelyek egy-egy gyakorlaton ténylegesen szerepelnek. A többi a hallgatók önálló gyakorlását szolgálja.

Gyakorló példák:

5.1. Két T FF-ot (Q1, Q2) tartalmazó szinkron sorrendi hálózatban a T bemenetekre kapcsolódó függvények:

$$T1 = Q1+Q2$$

$$T2 = Q1+Q2$$

Analizálja a kapcsolást! (Vegye fel az állapotátmeneti táblát és az állapotgráfot!)

5.2. Két JK FF-ot (Q1, Q2) tartalmazó, X bemenetű szinkron sorrendi hálózat vezérlő függvényei:

$$\begin{array}{ll} J1 = X & K1 = /Q2 \\ J2 = X & K2 = Q1 \end{array}$$

Analizálja a kapcsolást!

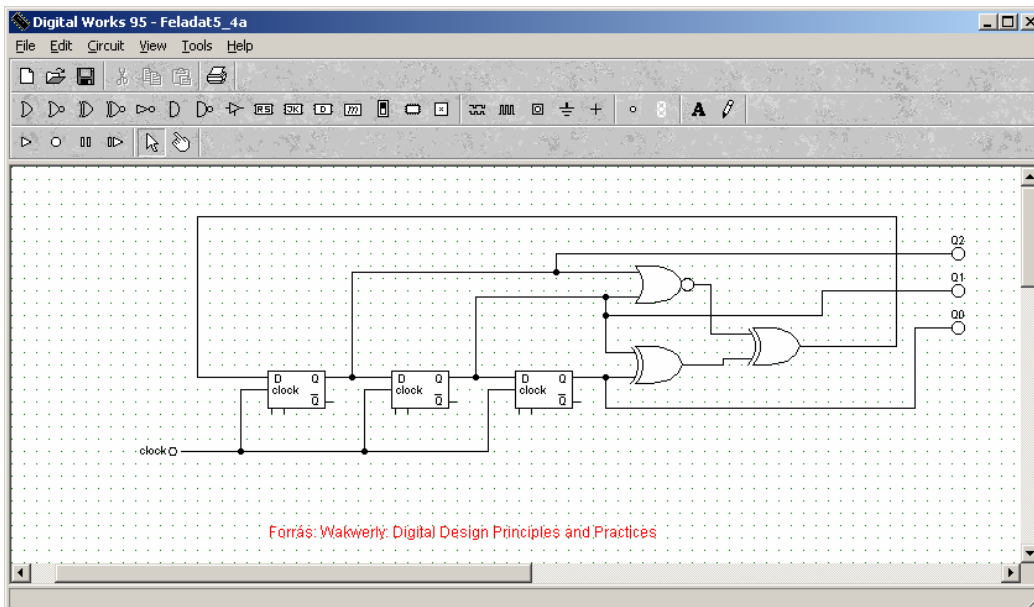
5.3. Milyen modell szerint működik az alábbi szinkron állapottábla?

Írja fel a hálózat kimenetén megjelenő sorozatot, ha a hálózatot az *a* állapotból indítva a bemeneti sorozat: 00, 10, 11, 01, 10, 00!

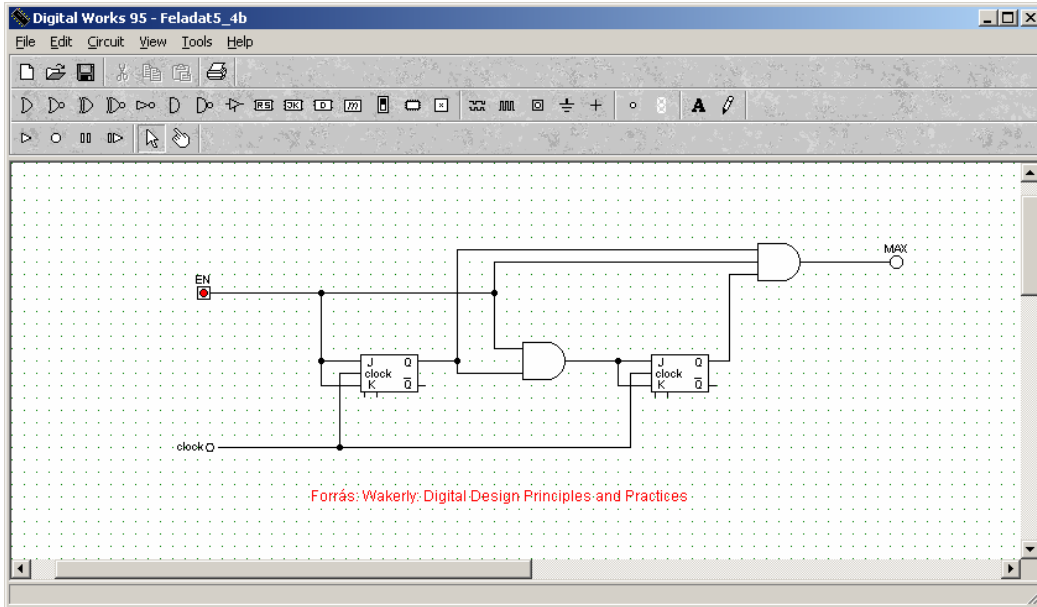
UV=	00	01	10	11
a	a/0	b/0	a/1	c/1
b	a/0	b/0	a/0	c/1
c	a/1	b/0	a/1	c/1

5.4. Analizálja az alábbi kapcsolást! (Forrás: Wakerly: Digital Design, Principles and Practices)

a. L. Feladat5-4a.dwm



b. L. Feladat5_4b.dwm



5.5. Minimalizálja az alábbi állapotátmeneti táblákkal megadott teljesen specifikált hálózatokat: (Forrás: Roth: Logic Design)

a.

	X=0	X=1
A	C/0	F/0
B	D/0	E/0
C	H/0	G/0
D	B/0	G/0
E	E/0	B/1
F	F/0	A/1
G	C/0	G/1
H	C/0	F/0

b.

	X=0	X=1
A	H/1	C/0
B	C/0	D/1
C	H/0	B/0
D	D/0	H/0
E	C/0	F/1
F	F/0	G/0
G	G/1	C/0
H	H/1	C/0

c.

	X=0	X=1
A	F/0	D/0
B	D/1	A/1
C	H/0	B/0
D	B/1	C/1
E	G/0	B/0
F	A/0	H/0
G	E/0	C/0
H	C/0	F/0

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

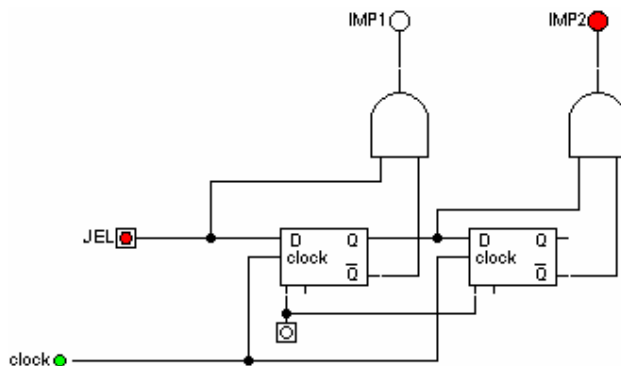
	X=0	X=1
a	b/x1x	c/x0x
b	d/xxx	e/x0x
c	f/x1x	f/xxx
d	a/110	a/0x1
e	a/0x1	a/10x
f	a/01x	a/0x0

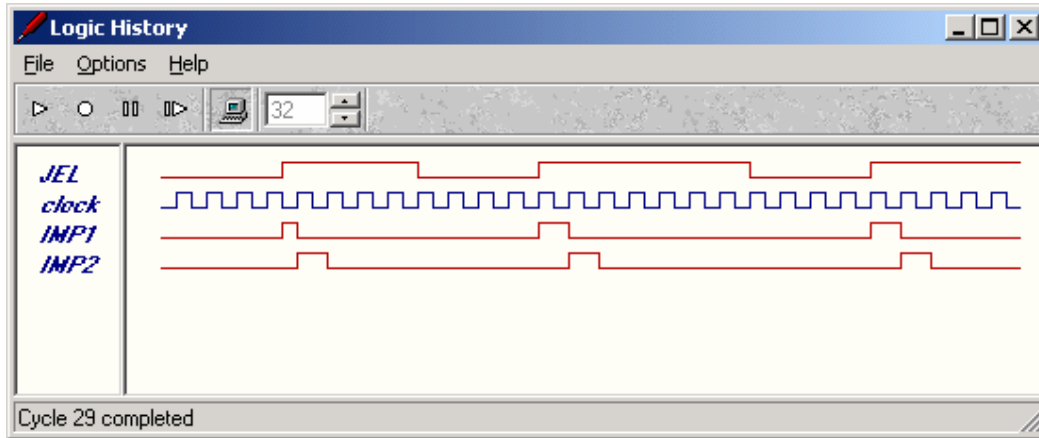
5.7. Készítsen egy jel felfutó éléből impulzust sorrendi hálózattal!

Ilyet már kombinációs hálózatként csináltunk, ott a jelnek „elektronikus” úton állítottuk elő a késleltetettjét. Most a késleltetést digitálisan csináljuk meg! **(Előadáson szerepelt)**

Megoldás:

Az alábbi kapcsolásban az IMP1-et egybites shiftregiszterrel „Mealy” modellben állítottuk elő – ennek megfelelően az impulzus hossza függ attól, hogy mikor sikerül változtatni a JEL-et. Az IMP2-t kétbites shiftregiszterrel Morre modell szerint állítottuk elő. Érdekes az idődiagramon tanulmányozni a működést!





A fenti kapcsolás mintájára készítsen

- Lefutó élből,
- Mindkét élből impuzust faragó áramkört!

5.8. 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 és állapotgráfját!

b/ (Ha lehet) minimalizálja az állapotokat!

5.9. . Tervezze meg az alábbi állapotátmeneti táblával megadott hálózatot: **(6. gyak.)**

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

A kódolást HT partíciók alapján készítse el, a kapcsolásban T FF-okat használjon.

5.10. Egy készülék négybites párhuzamos bemenetére 4 bites kódszavak érkeznek egymás után. A készülék jelzi, ha két egymás utáni kód között a Hamming távolság egyenél nagyobb. Tervezze meg a készüléket!

5.11. Egy szinkron sorrendi hálózat bemenetére sorosan NBCD kódok érkeznek, először a legnagyobb helyérték. A hálózat feladata az, hogy a negyedik ütemben eggyessel jelezze a tiltott kódszavakat. **(6. gyak.)**

Rajzoljon minimális állapotszámú gráfot, keressen HT partíciókat és tervezze meg a hálózatot JK-FF-okkal.