

Gábor Dénes Főiskola
Budapest

MÉRÉSTECHNIKA

tantárgy

Laboratóriumi feladat
önálló feladatmegoldás

Készítette:
Dátum:

Feladat: a specifikációban rögzített kombinációs hálózat megtervezése és vizsgálata.

I. rész: TERVEZÉS

A hálózat kanonikus formában adott specifikációja:

$$Y(X_3, X_2, X_1, X_0) = \sum(4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13^h)$$

A hálózat igazságtáblája:

m	X ₃	X ₂	X ₁	X ₀		Y
0	0	0	0	0		0
1	0	0	0	1		0
2	0	0	1	0		0
3	0	0	1	1		0
4	0	1	0	0		1
5	0	1	0	1		1
6	0	1	1	0		1
7	0	1	1	1		1
8	1	0	0	0		1
9	1	0	0	1		0
10	1	0	1	0		0
11	1	0	1	1		1
12	1	1	0	0		1
13	1	1	0	1		-
14	1	1	1	0		0
15	1	1	1	1		0

A kapuhálózat tervezését Veitch-Karnough táblával célszerű elvégezni.

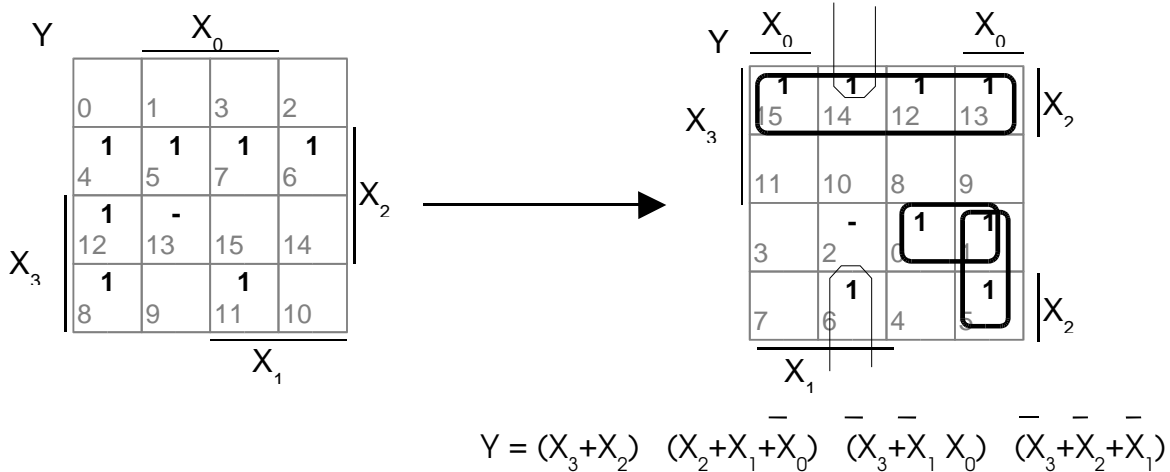
Y		X ₀				
		0	1	3	2	
X ₃		1	1	1	1	X ₂
	4	5	7	6		
	12	13	15	14		
	8	9	11	10		
		X ₁				

Y		X ₀				
		0	1	3	2	
X ₃		1	1	1	1	X ₂
	4	5	7	6		
	12	13	15	14		
	8	9	11	10		
		X ₁				

$$Y = \bar{X}_3 X_2 + X_2 \bar{X}_1 + X_3 \bar{X}_1 \bar{X}_0 + X_3 \bar{X}_2 X_1 X_0$$

OR-AND alakra történő átalakítás:

Az OR-AND alakhoz célszerű a konjunktív alakból kiindulni. Ehhez a mintermes VK táblát át kell alakítani maxtermes VK táblára:



Hazárdvizsgálat a V-K tábla alapján:

A fenti táblázat alapján látható, hogy a minimál alak használata esetén 0-s típusú statikus hazárd jelenségre kell számítanunk az 5-s és 13-s maxterm között:

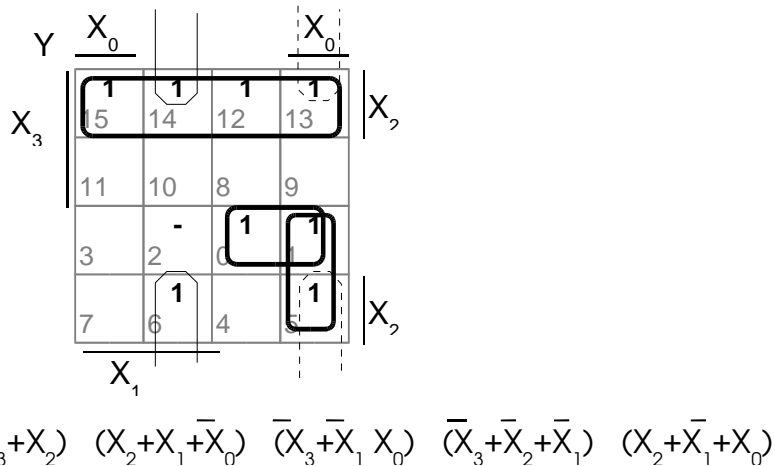
Hazárd feltételek: (maxterm alak, negált bemenetek)

$X_0=0, X_1=1, X_2=0$ és X_3 változik.

Hazárdmentes működés tervezése:

A hibás működés a szomszédos élekkel rendelkező hurkokat megvalósító kapuk nem azonos jelterjedési ideje miatt állhat elő.

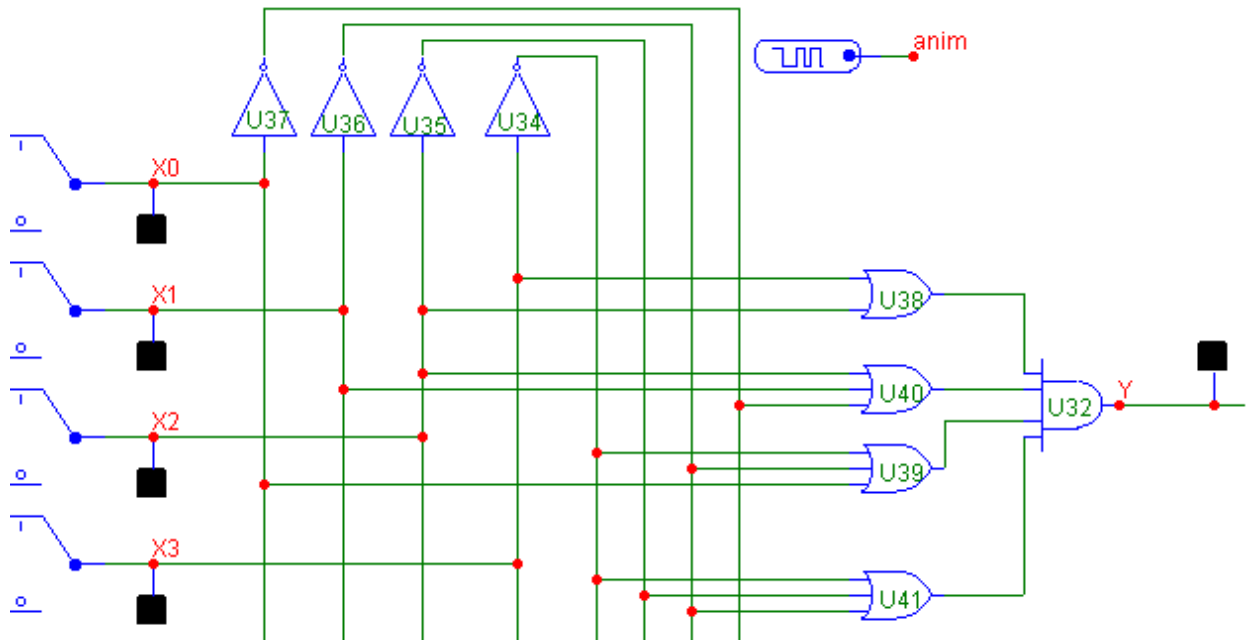
Megelőzése a következőképpen lehetséges:



II. rész: A MŰKÖDÉS ELLENŐRZÉSE

2.. Az alapfunkciók manuális és vizuális vizsgálata:

A statikus viselkedés vizsgálatára alkalmas mérőkapcsolás:



A fenti kapcsolás animációs vizsgálatához szükséges "Ajel" időzítő generátor programozása:

```
.DEFINE Ajel1
```

```
+LABEL=ASTART
```

```
+0uS 0
```

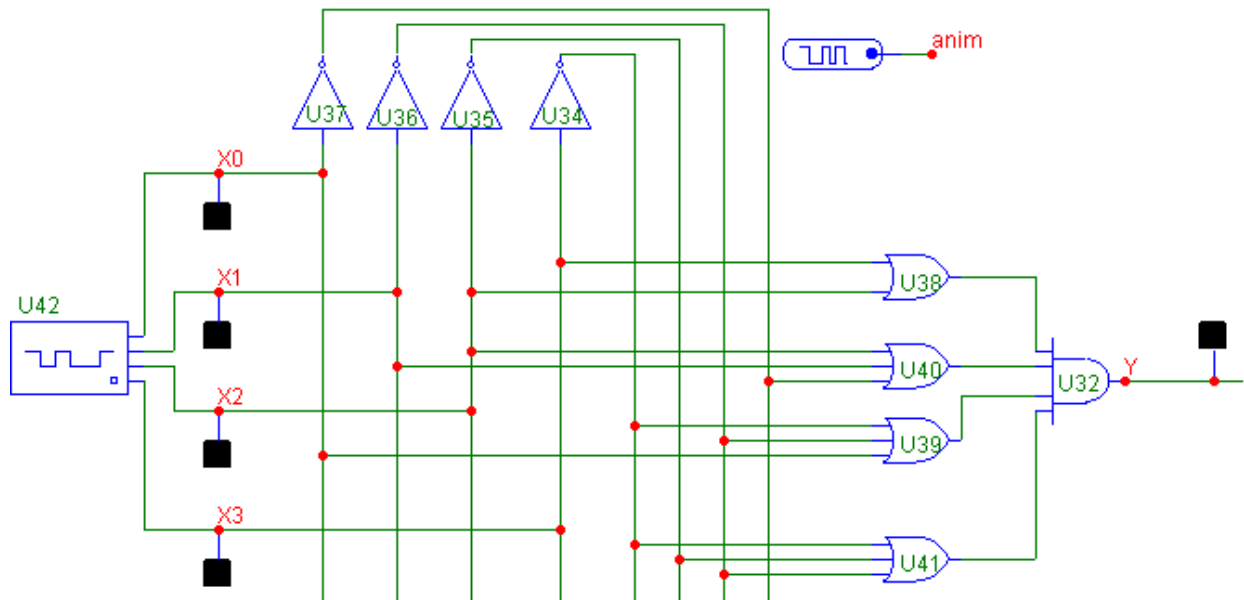
```
+10uS 1
```

```
+100uS GOTO ASTART 100000 TIMES
```

A vizsgálat alapján a kapcsolás teljesíti a specifikációs elvárásokat.

2.. Az alapfunkciók és a dinamikus jellemzők vizsgálata:

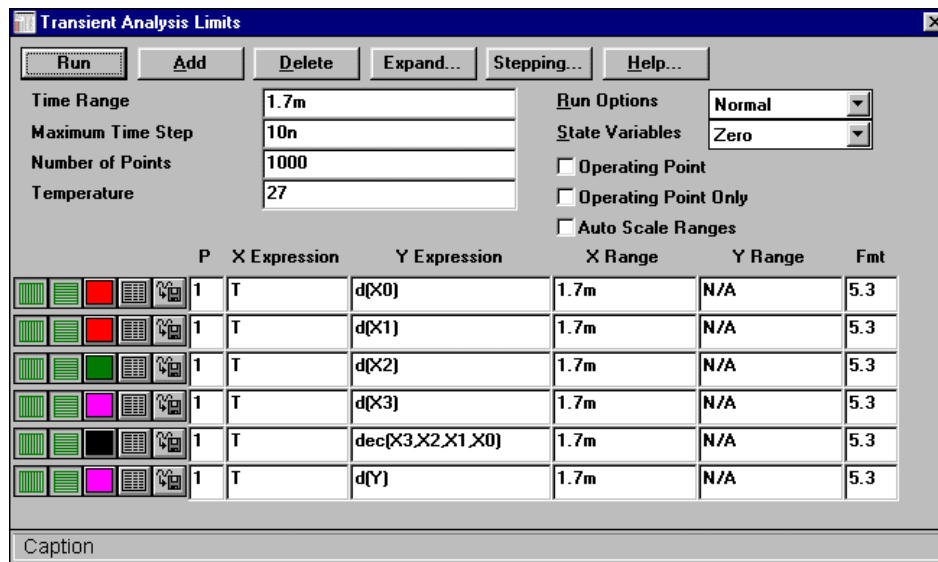
A dinamikus jellemzők vizsgálatát programozható generátor és a tranziens analízis sokcsatornás oszcilloszkópja segítségével lehet elvégezni. Ezek használatához az előző mérőkapcsolást módosítani kell:



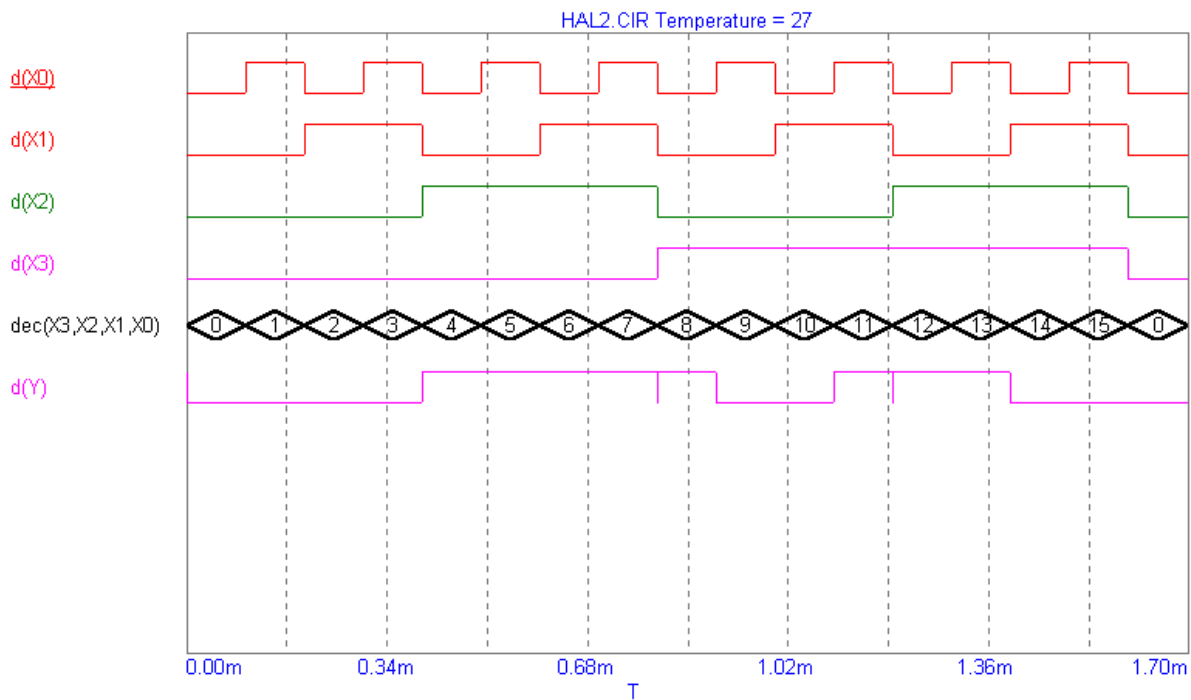
A "gen4" jel stimulus generátor működését beállító program:

```
.DEFINE gen4
+0uS 0
+LABEL=START
+100uS incr by 1
+200uS GOTO START -1 TIMES
```

A sokcsatornás oszcilloszkóp beállításai:



A vizsgálat eredménye:



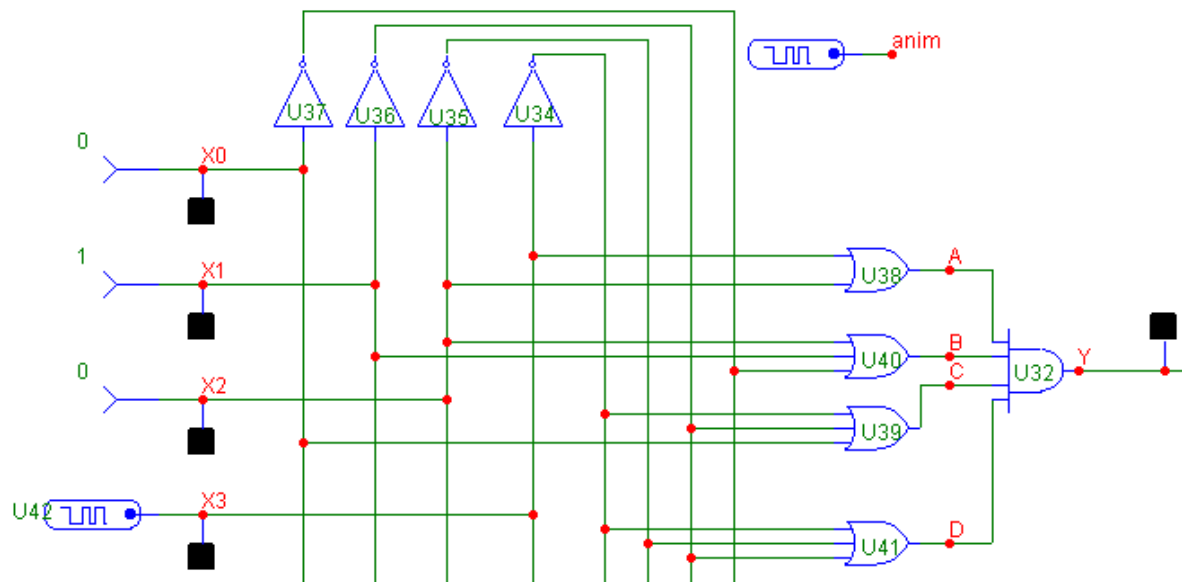
A vizsgált jelek időfüggvényeit megjelenítő képernyőn látható, hogy a kimenet állandósult állapotban az előírásoknak megfelelően viselkedik.

A sztatikus hazárdok vizsgálata: a V-K tábla alapján megállapítottuk, hogy a minimál alak egy esetben képes sztatikus (csupán egyetlen bemeneti jel változása által előidézett) hazárd jelenséget produkálni:

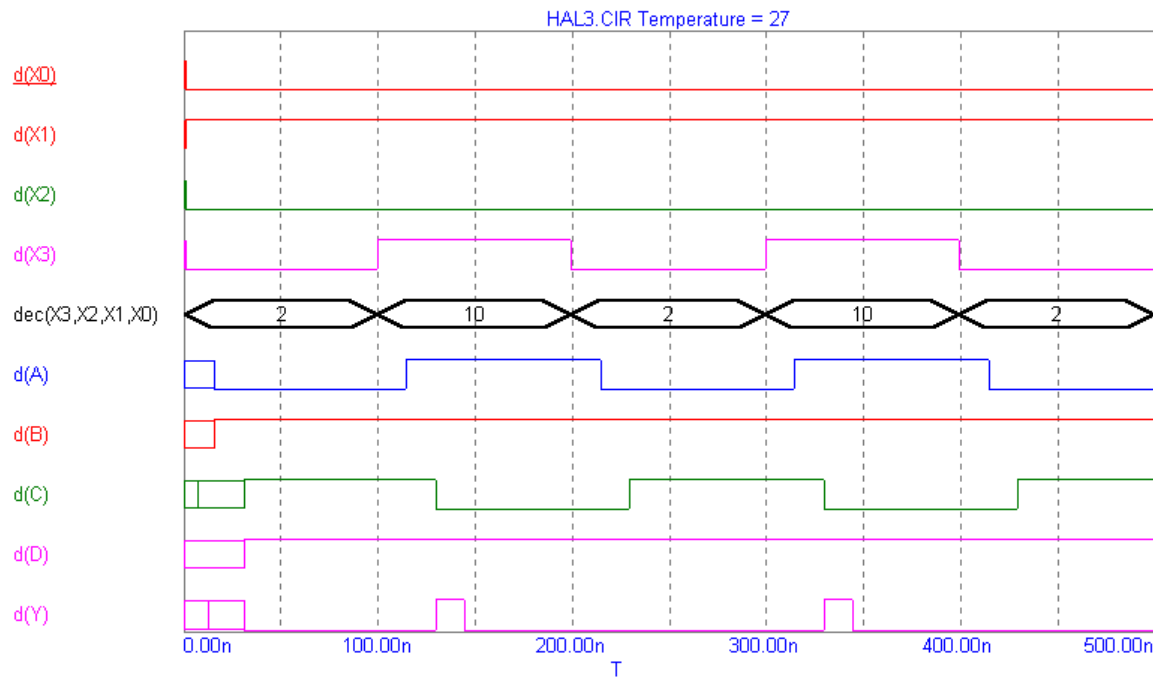
Hazárd feltétel:

$X_0=0, X_1=1, X_2=0$ és X_3 változik

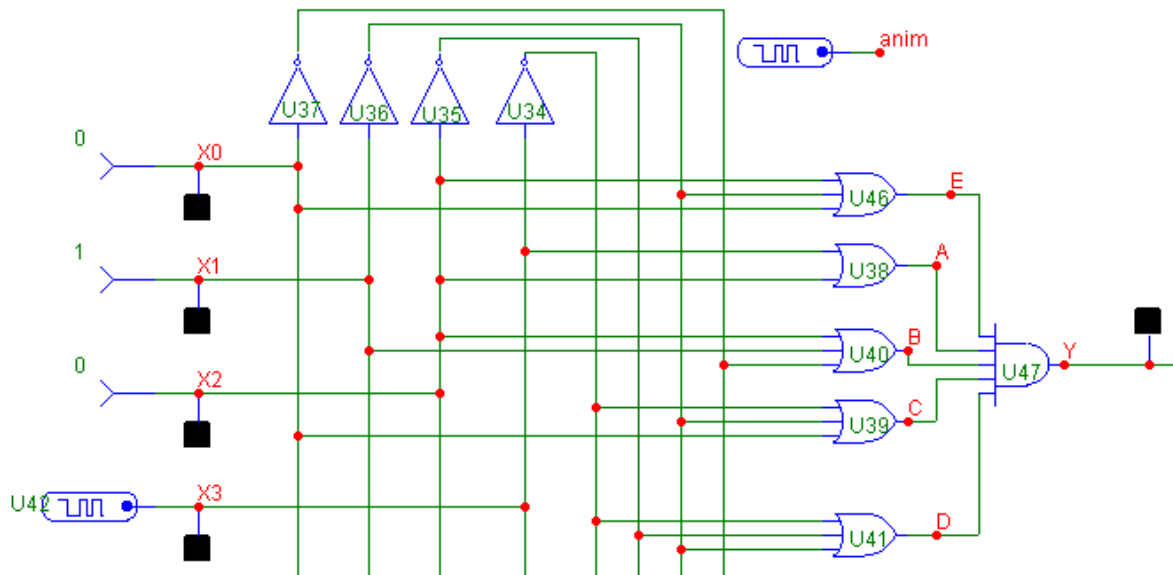
Az előbbi vizsgálatunk során (a kiértékelés egyszerűsítése végett) binárisan növekvő számkombinációkat kapcsoltunk a kombinációs hálózat bemenetére. Ilyen gerjesztés esetén a fenti hazárdfeltételek nem állnak el ezért vizsgálatukat külön kapcsolással kell megvalósítani:



A kapcsolat vizsgálatának eredménye:



A hazardmentesítést megvalósító kapcsolás:



Az így kapott hálózat vizsgálati eredménye:

