

Hazárdok kombinációs hálózatokban

A hazárdok azok az eltérések az ideális, késleltetés nélküli hálózatok viselkedésétől, amelyek a logikai kapuk időbeli késleltetéséből adódnak.

❖ *Típusai*

- *Statikus hazárdok*
- *Dinamikus hazárdok*
- *Funkcionális hazárdok*
- *Lényeges hazárdok (későbbi fejezet)*

■ Statikus hazárd

Ha egyetlen bemeneti változó logikai értékének megváltozásakor a kimenet a specifikáció szerint nem változna, de a realizált hálózat kimenetén mégis átmeneti változás zajlik le, statikus hazárdról beszélünk.

❖ *Típusai*

- *,0'-ás típusú statikus hazárd*
- *,1'-es típusú statikus hazárd*

,0'-ás típusú statikus hazard:

- a specifikált hálózat kimenete a bemeneti változás ellenére alacsony logikai szinten ('0') kell, hogy maradjon, de a realizált hálózat - átmenetileg - egy magas, '1'-es logikai szintű impulzust mutat.

,1'-es típusú statikus hazard:

- a specifikált hálózat kimenete a bemeneti változás ellenére magas logikai szinten ('1') kell, hogy maradjon, de a realizált hálózat - átmenetileg - egy alacsony, '0'-ás logikai szintű impulzust mutat.

Statikus hazárd keletkezése (1)

Példa

Vizsgáljuk meg az alábbi, grafikus sémával megadott kombinációs hálózat kapuszentű viselkedését az ABC bemenetek $1\ 1\ 0 \rightarrow 0\ 1\ 0$ bitkombináció változása esetén!

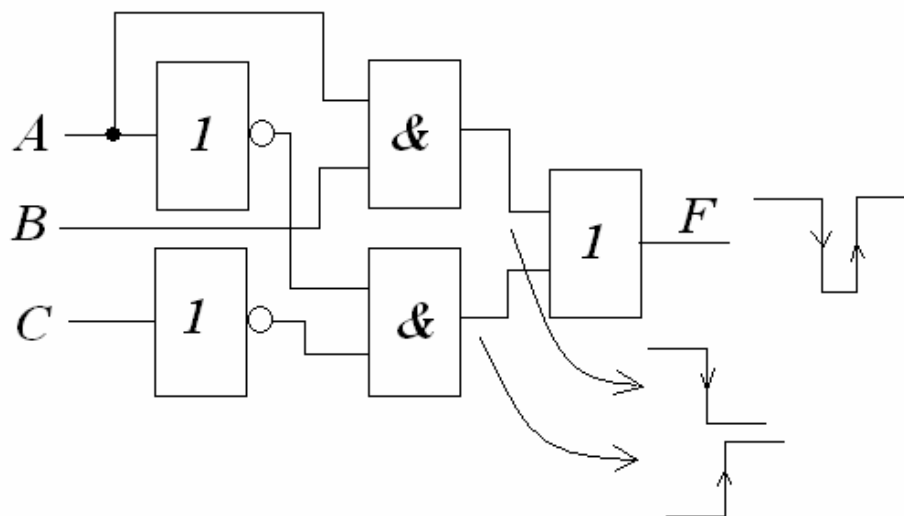
		$A\ 0\ 0\ 1\ 1$			
		$B\ 0\ 1\ 1\ 0$			
C	0	1	1	1	
	1			1	

$$F(A,B,C) = \overline{A}\overline{C} + AB$$

Statikus hazard keletkezése (2)

	<i>A</i>	0	0	1	1
	<i>B</i>	0	1	1	0
<i>C</i>	0	1	1	1	
	1			1	

$$F(A,B,C) = \overline{A}\overline{C} + AB$$



,1'-es típusú statikus hazard

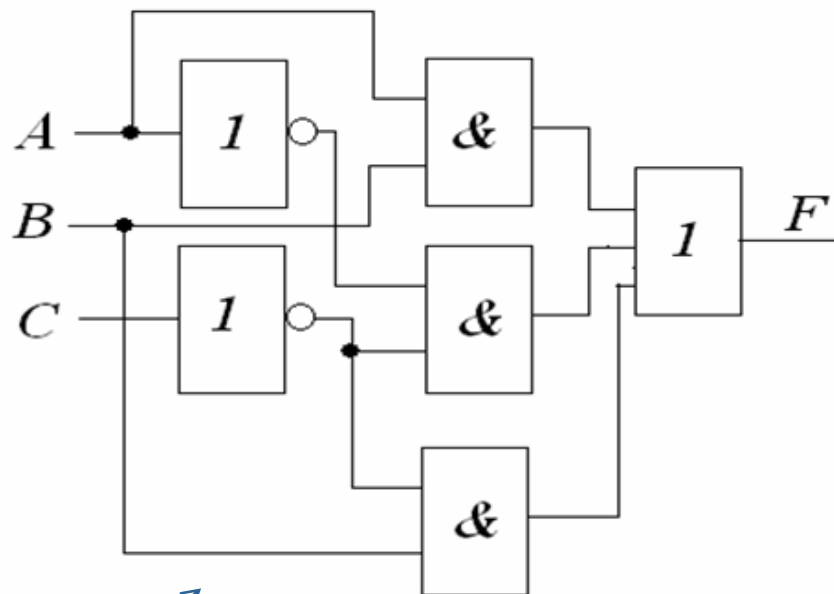
Statikus hazard kiküszöbölése

Megoldás: redundáns (,átfedő') prímisszorzók alkalmazása a kritikus átmenet helyén

	A	0	0	1	1
	B	0	1	1	0
C	0	1	1	1	
1				1	

$$F(A,B,C) = \bar{A}\bar{C} + AB + \bar{B}\bar{C}$$

redundáns term, de megszünteti a hazardot



- **Dinamikus hazard:**

az adott hálózat kimenetének szintet *kell* váltania, de ezt kétszer teszi.

Kiküszöbölés: a statikus hazardok megszüntetésével.

- **Funkcionális hazard:**

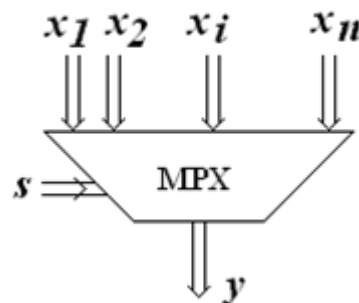
több bemeneti változó együttes változásakor a kimeneten vagy a specifikációtól eltérő szintváltás, vagy többszörös szintváltás jelentkezik.

Kiküszöbölés: szinkronizációval.

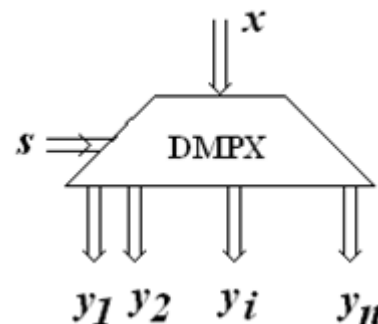
Programozható kombinációs hálózatok (1)

Az adatút kijelölő eszközök, mint programozható kombinációs hálózatok:

- *multiplexerek (MPX,MUX)*



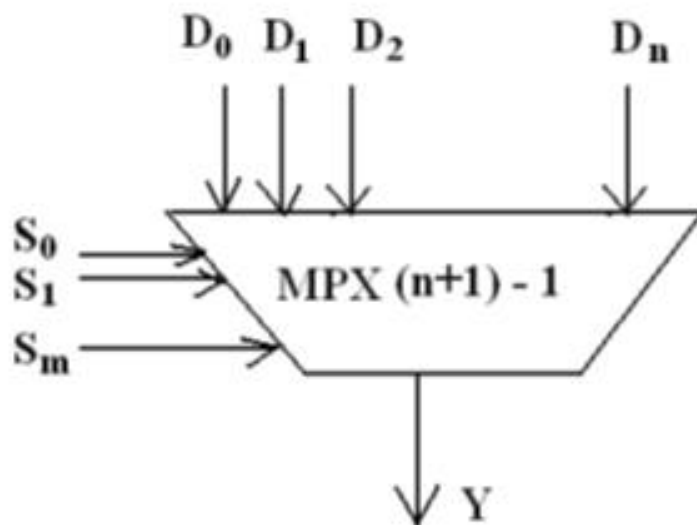
- *demultiplexerek (DMPX,DEMUX)*



Programozható kombinációs hálózatok (2):

logikai függvények megvalósítása bit-szervezésű
multiplexerekkel

Általános séma:



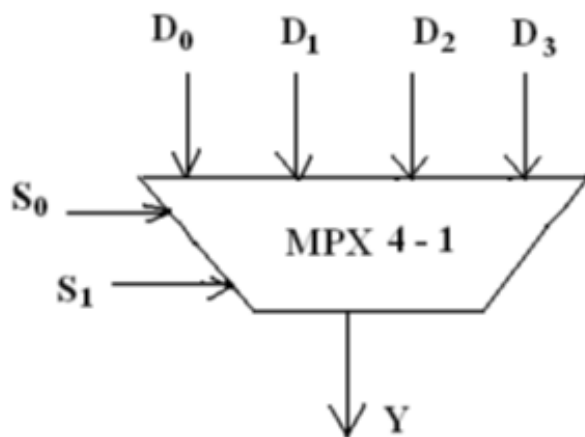
$n + 1 : 2$ egész számú hatványa

$$m = \lceil \log_2 (n + 1) \rceil$$

Programozható kombinációs hálózatok (3):

logikai függvények megvalósítása bit-szervezésű
multiplexerekkel

Példa: MPX4-1 multiplexer sémája, és a működést leíró igazságtáblája

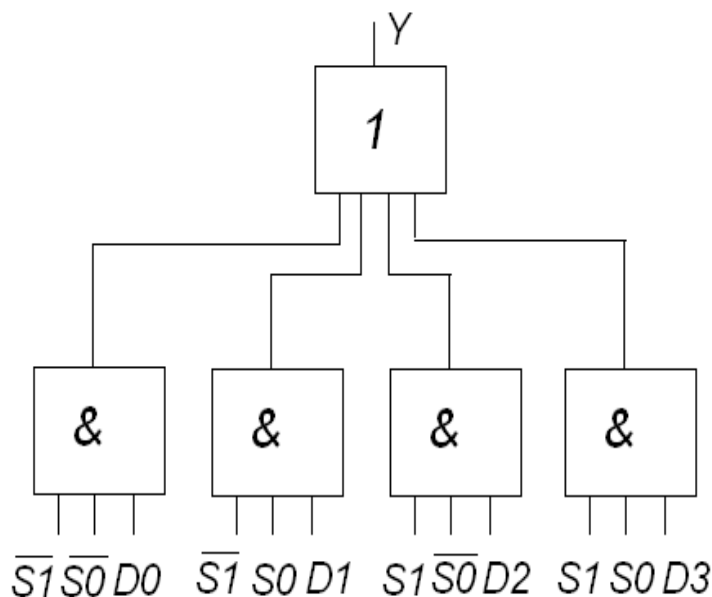


S1	S0	Y
0	0	D ₀
0	1	D ₁
1	0	D ₂
1	1	D ₃

Programozható kombinációs hálózatok (4):

logikai függvények megvalósítása bit-szervezésű
multiplexerekkel

Példa: az MPX4-1 multiplexer kapusintű felépítése



Programozható kombinációs hálózatok (5):

logikai függvények megvalósítása bit-szervezésű
multiplexerekkel

A multiplexer, mint programozható egykimenetű kombinációs hálózat:

a függvény mintermjeit a címző bemenetekre adott címek képviselik, és a megcímzett adatbemenetre rá kell kapcsolnunk az adott mintermhez tartozó logikai értéket.

Ezeknek a logikai konstansoknak a bemenetekre való kapcsolását a multiplexer programozásának tekinthetjük.

Programozható kombinációs hálózatok (6):

logikai függvények megvalósítása bit-szervezésű
multiplexerekkel

Példa:

Valósítsuk meg multiplexer segítségével (programozásával) az EXOR függvény kapuszentű realizációját!

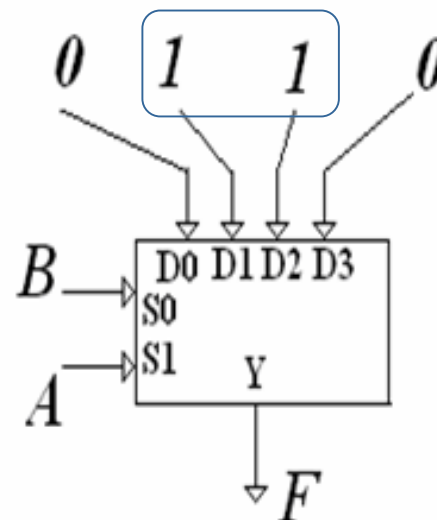
$$F_{(EXOR)} = \bar{A}B + A\bar{B}$$

Programozható kombinációs hálózatok (7):

logikai függvények megvalósítása bit-szervezésű
multiplexerekkel

Megoldás:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>F</i>	
0	0	0	(D0)
0	1	1	(D1)
1	0	1	(D2)
1	1	0	(D3)



$$F_{(EXOR)} = \bar{A}B + A\bar{B}$$