Digitális technika

IV.
Szabályos alakok,
Logikai függvények egyszerűsítése

4.1. Logikai függvények szabályos alakjai

<u>Diszjunktív szabályos alak</u>: szorzatok (mintermek) VAGY kapcsolata

pl. $F^3 = \overline{A}*\overline{B}*C + A*\overline{B}*C + \overline{A}*\overline{B}*\overline{C} + \overline{A}*B*\overline{C}$

Sorszám hozzárendelése → 001 101 000 010

ahol invertálva van, ott 0 lesz !!

$F^3 = \Sigma^3\,(1,5,0,2)$ **Sorszámos diszjunktív alak**

<u>Konjunktív szabályos alak</u>: összegek (maxtermek) ÉS kapcsolata

pl. $F^3 = (A+\overline{B}+\overline{C}) * (A+\overline{B}+C) * (A+B+C)$

100 101 111

$F^3 = \Pi^3\,(4,5,7)$ **Sorszámos konjunktív alak**

- Ugyanis jó ha van egy speciális algebrai alak, amelyet csak egyféleképpen lehet felírni → ez a szabályos alak (vagy normál alak vagy kanonikus alak) → és sajnos kétféle ilyen szabályos alak létezik :(

4.1. Logikai függvények szabályos alakjai

A szabályos alakok kiolvasása az igazságtáblázatból

pl. $Y = B*\overline{C}+B*(A*C+\overline{A}*C)$ → $Y = B$

Lehet amúgy algebrai átalakításokkal egyszerűsíteni

Szóval ebből is látszik, hogy a szabályos alakok sokszor nagyon bonyolultak, van sokkal egyszerűbb alak is általában.
DE ! a szabályos alakok egyértelműek,
pl. ha meg van adva két függvény diszjunktív szabályos alakkal, akkor nagyon gyorsan lehet látni, hogy megegyezik-e a két függvény vagy nem.
A sorszámos alakokkal meg még könnyebb az összehasonlítás

A	B	C	Y		
0	0	0	0		$A+B+C$
0	0	1	0		$A+B+\overline{C}$
0	1	0	1	$\overline{A}*B*\overline{C}$	
0	1	1	1	$\overline{A}*B*C$	
1	0	0	0		$\overline{A}+B+C$
1	0	1	0		$\overline{A}+B+\overline{C}$
1	1	0	1	$A*B*\overline{C}$	
1	1	1	1	$A*B*C$	

$$Y = \overline{A}*B*\overline{C} + \overline{A}*B*C + A*B*\overline{C} + A*B*C$$

Diszjunktív szabályos alak !!
az 1-es értékű kimeneteket kell nézni, minden sor egy szorzatot ad, és a szorzatban azt a bemeneti változót kell negálni, amelyik az adott sorban 0 értékű

$$Y = (A+B+C)*(A+B+\overline{C})*(\overline{A}+B+C)*(\overline{A}+B+\overline{C})$$

Konjunktív szabályos alak !!
a 0-ás értékű kimeneteket kell nézni, minden sor egy összeget ad, és az összegben azt a bemeneti változót kell negálni, amelyik az adott sorban 1 értékű

4.1. Logikai függvények szabályos alakjai

Ha az igazságtáblázatot az alábbi szabályos formában vesszük fel (mintha a bemenetekhez helyi értékek lennének rendelve, és 2-es számrendszerben számolnánk) → akkor a sorszámos alakok könnyen kiírhatóak:

Helyi értékek:
4 2 1

	A	B	C	Y	
0.	0	0	0	1	7.
1.	0	0	1	0	6.
2.	0	1	0	0	5.
3.	0	1	1	1	4.
4.	1	0	0	0	3.
5.	1	0	1	1	2.
6.	1	1	0	0	1.
7.	1	1	1	1	0.

$\overline{A}*\overline{B}*\overline{C}$

$\overline{A}*B*C$

$A*\overline{B}*C$

$A*B*C$

Konjunktív alaknál fordítva sorszámozzuk a sorokat ! (mintha a bemenetek negálva lennének)

$A+B+\overline{C}$

$A+\overline{B}+C$

$\overline{A}+B+C$

$\overline{A}+\overline{B}+C$

Ahol a kimenet 1-es értékű !

$$Y^3 = \Sigma^3\ (0,3,5,7)$$

diszjunktív sorszámos alak

Ahol a kimenet 0-ás értékű !

$$Y^3 = \Pi^3\ (1,3,5,6)$$

konjunktív sorszámos alak

4.2. Átalakítás egyik szabályos alakból a másikba

Ha az előző oldali táblázatot, a kétféle alak sorszámait megfigyeljük → az egyik alaknál az 1-es kimenetű, a másiknál a 0-s kimenetű sorokat kell nézni → egymás inverzei, tehát először invertálni kell a függvényt, így azok a sorszámok lesznek, amik az eredeti függvényben nem voltak.
Majd mivel a mintermek és maxtermek sorszámozása pont fordított, összegük minden sorban a legnagyobb lehető index lesz (3 változónál 7, 4 változónál 15) → úgy térünk át egyik alakról a másikra hogy a negált függvény sorszámait ki kell vonni a legnagyobb sorszámból

Minta példák

$$F^3 = \Sigma^3 (0,3,5,7) \longrightarrow \overline{F}^3 = \Sigma^3 (1,2,4,6) \xrightarrow{7-i} F^3 = \Pi^3 (6,5,3,1)$$

$$F^3 = \Sigma^3 (1,4,6) \longrightarrow \overline{F}^3 = \Sigma^3 (0,2,3,5,7) \xrightarrow{7-i} F^3 = \Pi^3 (7,5,4,2,0)$$

$$F^3 = \Pi^3 (7,4,1,0) \longrightarrow \overline{F}^3 = \Pi^3 (2,3,5,6) \xrightarrow{7-i} F^3 = \Sigma^3 (5,4,2,1)$$

$$F^4 = \Sigma^4 (1,2,5,8,11,13,14) \longrightarrow \overline{F}^4 = \Sigma^4 (0,3,4,6,7,9,10,12,15)$$

$$\Big\downarrow \; 15-i$$

$$F^4 = \Pi^4 (15,12,11,9,8,6,5,3,0)$$

4.3. Minterm, maxterm

Diszjunktív szabályos alakban levő szorzatok → **mintermek**

Konjunktív szabályos alakban levő összegek → **maxtermek**

<u>Minterm</u>: független változók (bemenetek) logikai szorzata, amelyben minden változó szerepel egyszer (pl. $A*\overline{B}*C$, $\overline{A}*\overline{B}*C$, ...)

jelölése: m_i^n → változók száma (n); index, sorszám (i)

pl. m_2^3 m_7^4

pl. 2 bemenet esetén a mintermek: $\overline{A}*\overline{B}$ $\overline{A}*B$ $A*\overline{B}$ $A*B$

m_0^2 m_1^2 m_2^2 m_3^2

3 bemenet → $\overline{A}*\overline{B}*\overline{C}$ $\overline{A}*\overline{B}*C$ $\overline{A}*B*\overline{C}$ $\overline{A}*B*C$ ….. … $A*B*C$

m_0^3 m_1^3 m_2^3 m_3^3 m_7^3

4.3. Minterm, maxterm

Maxterm: független változók (bemenetek) logikai összege, amelyben minden változó szerepel egyszer

jelölése: M_i^n → változók száma
→ index, sorszám

pl. 2 bemenet esetén a maxtermek: $\overline{A}+\overline{B}$ $\overline{A}+B$ $A+\overline{B}$ $A+B$

M_0^2 M_1^2 M_2^2 M_3^2

3 bemenet → $\overline{A}+\overline{B}+\overline{C}$ $\overline{A}+\overline{B}+C$ $\overline{A}+B+\overline{C}$ $\overline{A}+B+C$ ….. $A+B+C$

M_0^3 M_1^3 M_2^3 M_3^3 M_7^3

A sorszámos alakoknál a mintermek illetve a maxtermek sorszámai szerepelnek

4.4. Minta feladatok

Olvasd ki a függvény szabályos alakjait az igazságtáblázatból!

1. feladat

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$A+\overline{B}$

$\overline{A}+B$

$\overline{A}*\overline{B}$

$A*B$

$Y=(A+\overline{B})*(\overline{A}+B)$

Konjunktív szabályos alak !!

$Y=\overline{A}*\overline{B}+A*B$

Diszjunktív szabályos alak !!

Felbontva a zárójelet

$$Y=(A+\overline{B})*(\overline{A}+B)=A*\overline{A}+\overline{B}*\overline{A}+A*B+\overline{B}*B=\overline{A}*\overline{B}+A*B$$

0

Szóval a két szabályos alak egymásba átalakítható, ugyanazt a függvényt adják meg

4.4. Minta feladatok

Olvasd ki a függvény szabályos alakjait az igazságtáblázatból!

2. feladat

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

$\overline{A}*\overline{B}*C$

$\overline{A}*B*\overline{C}$

$A*\overline{B}*\overline{C}$

$A*B*\overline{C}$

$A*B*C$

$A+B+C$

$A+\overline{B}+\overline{C}$

$\overline{A}+B+\overline{C}$

Konjunktív szabályos alak !!

$$Y= (A+B+C)*(A+\overline{B}+\overline{C})*(\overline{A}+B+\overline{C})$$

Diszjunktív szabályos alak !!

$$Y= \overline{A}*\overline{B}*C + \overline{A}*B*\overline{C} + A*\overline{B}*\overline{C} + A*B*\overline{C} + A*B*C$$

4.4. Minta feladatok

Olvasd ki a függvény diszjunktív szabályos alakját az igazságtáblázatból!

3. feladat

A	B	C	D	Y
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

Diszjunktív szabályos alak !!

$$Y = \overline{A}*\overline{B}*\overline{C}*\overline{D} + \overline{A}*\overline{B}*C*\overline{D} +$$

$$+ \overline{A}*B*C*\overline{D} + \overline{A}*B*C*D +$$

$$+ A*\overline{B}*C*D + A*B*\overline{C}*\overline{D}$$

$$+ A*B*\overline{C}*D$$

4.4. Minta feladatok

4. feladat, Írd fel a sorszámos alakokat !

a, $Y^3 = A*B*\overline{C} + A*\overline{B}*C + \overline{A}*\overline{B}*\overline{C} + \overline{A}*B*\overline{C} + A*B*C$

Helyiértékek:
4 2 1

110 = 6   101 = 5   000 = 0   010 = 2   111 = 7

$Y^3 = \Sigma^3\,(0,2,4,5,6,7)$

b, $Y^4 = (A+B+\overline{C}+\overline{D})*(\overline{A}+B+C+\overline{D})*(\overline{A}+\overline{B}+C+\overline{D})*(A+\overline{B}+\overline{C}+D)*(A+\overline{B}+\overline{C}+\overline{D})$

Helyiértékek:
8 4 2 1

1100 = 12   0110 = 6   0010 = 2   1001 = 9   1000 = 8

$Y^4 = \Pi^4\,(2,6,8,9,12)$

5. feladat, Írd fel a teljes szabályos alakot !

$Y^4 = \Sigma^4\,(1, 3, 4, 7, 9, 14)$

Helyiértékek:
8 4 2 1

0001	0011	0100	0111	1001	1110
$\overline{A}*\overline{B}*\overline{C}*D$	$\overline{A}*\overline{B}*C*D$	$\overline{A}*B*\overline{C}*\overline{D}$	$\overline{A}*B*C*D$	$A*\overline{B}*\overline{C}*D$	$A*B*C*\overline{D}$

Persze ezek a megoldások csak abban az esetben jók, ha így rendelünk helyi értékeket a változókhoz ! Mert lehet pl. fordítva is, hogy az „A” változó a legkisebb helyi értékű

$Y = \overline{A}*\overline{B}*\overline{C}*D + \overline{A}*\overline{B}*C*D + \overline{A}*B*\overline{C}*\overline{D} + \overline{A}*B*C*D + A*\overline{B}*\overline{C}*D + A*B*C*\overline{D}$

4.4. Minta feladatok

6. feladat, Alakítsd át a másik sorszámos alakra !

a, $F^3 = \Sigma^3 (0,3,4,6,7)$

$$\overline{F}^3 = \Sigma^3 (1,2,5) \xrightarrow{7-i} F^3 = \Pi^3 (6,5,2)$$

b, $F^4 = \Pi^4 (1,2,4,6,8,11,12,15)$

$$\overline{F}^4 = \Pi^4 (0,3,5,7,9,10,13,14)$$

$$\Big\downarrow {\scriptstyle 15-i}$$

$$F^4 = \Sigma^4 (15,12,10,8,6,5,2,1)$$

4.5. Logikai függvények egyszerűsítése

A cél ?! → legyen a függvény a lehető legegyszerűbb → egyszerűbb hálózat, kevesebb kapuáramkör kell, olcsóbb

<u>Az egyszerűsítés lehetőségei</u>:

- algebrai alakból
- grafikus minimalizálás
- számjegyes minimalizálás Quine-McCluskey módszer (sok változó esetén is jó)

Egyszerűsítés algebrai alakból: a legkevesebb betű és művelet szerepeljen benne → átalakításokkal a Boole-algebra azonosságait felhasználva → lényeges az egy változóban különböző mintermek (maxtermek) összevonása

pl. $Y = \overline{A}*\overline{B}*C + A*\overline{B}*C + \overline{A}*B*C + A*B*C$

$(\overline{A} + A)*\overline{B}*C \qquad (\overline{A} + A)*B*C$

és $\overline{A} + A = 1$!!

$Y = \overline{B}*C + B*C = (\overline{B} + B)*C = C$

4.5. Logikai függvények egyszerűsítése

Grafikus minimalizálás, Karnaugh vagy Veitch táblával

lényege, hogy az egymás melletti celláknak megfelelő mintermek csak egy változóban térnek el egymástól → összevonhatók → és kiesik az a változó, amelyben különböznek

Karnaugh

$\overline{A}*B*C$

$\overline{A}*B*\overline{C}$

$+ \quad = \overline{A}*B$

A \ BC	00	01	11	10
0	0	0	1	1
1	1	0	0	0

Cellák összevonásával tömb (hurok) képzése

$A*\overline{B}*\overline{C}$

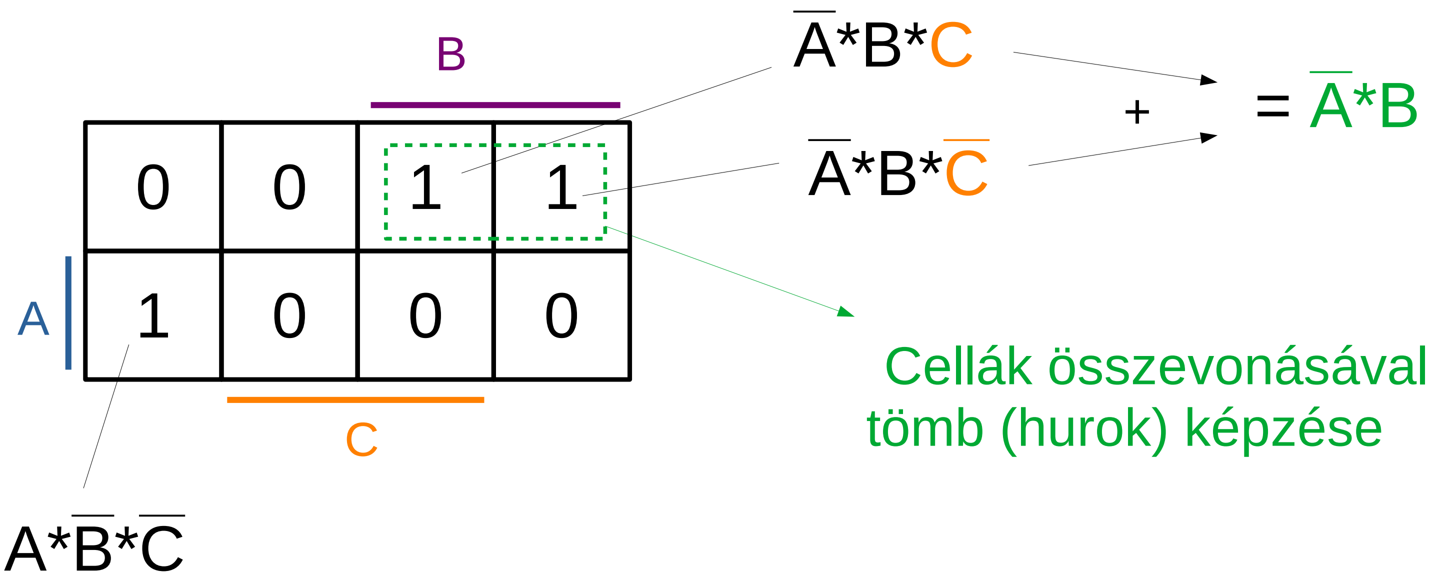
Ezt a cellát nem tudjuk összevonni másikkal → marad a teljes szorzat !

egy cella több tömbben is szerepelhet !!
(A=A+A azonosság miatt)

4.5. Logikai függvények egyszerűsítése

lényege, hogy az egymás melletti celláknak megfelelő mintermek csak egy változóban térnek el egymástól → összevonhatók → és kiesik az a változó, amelyben különböznek

Veitch



Ezt a cellát nem tudjuk összevonni másikkal → marad a teljes szorzat !

4.5. Logikai függvények egyszerűsítése

Nagyobb tömbök is képezhetők,
De mindig csak azok a változók maradnak meg, amelyek azonos értékűek a <u>tömb minden cellájában</u>

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	1
11	0	0	1	1
10	0	0	0	0

$\overline{A}*B*C*D$

$\overline{A}*B*C*\overline{D}$

$A*B*C*\overline{D}$

$A*B*C*D$

$= B*C$

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	1	0	0	0
11	1	0	0	0
10	1	0	0	0

$\overline{A}*\overline{B}*\overline{C}*\overline{D}$

$\overline{A}*B*\overline{C}*\overline{D}$

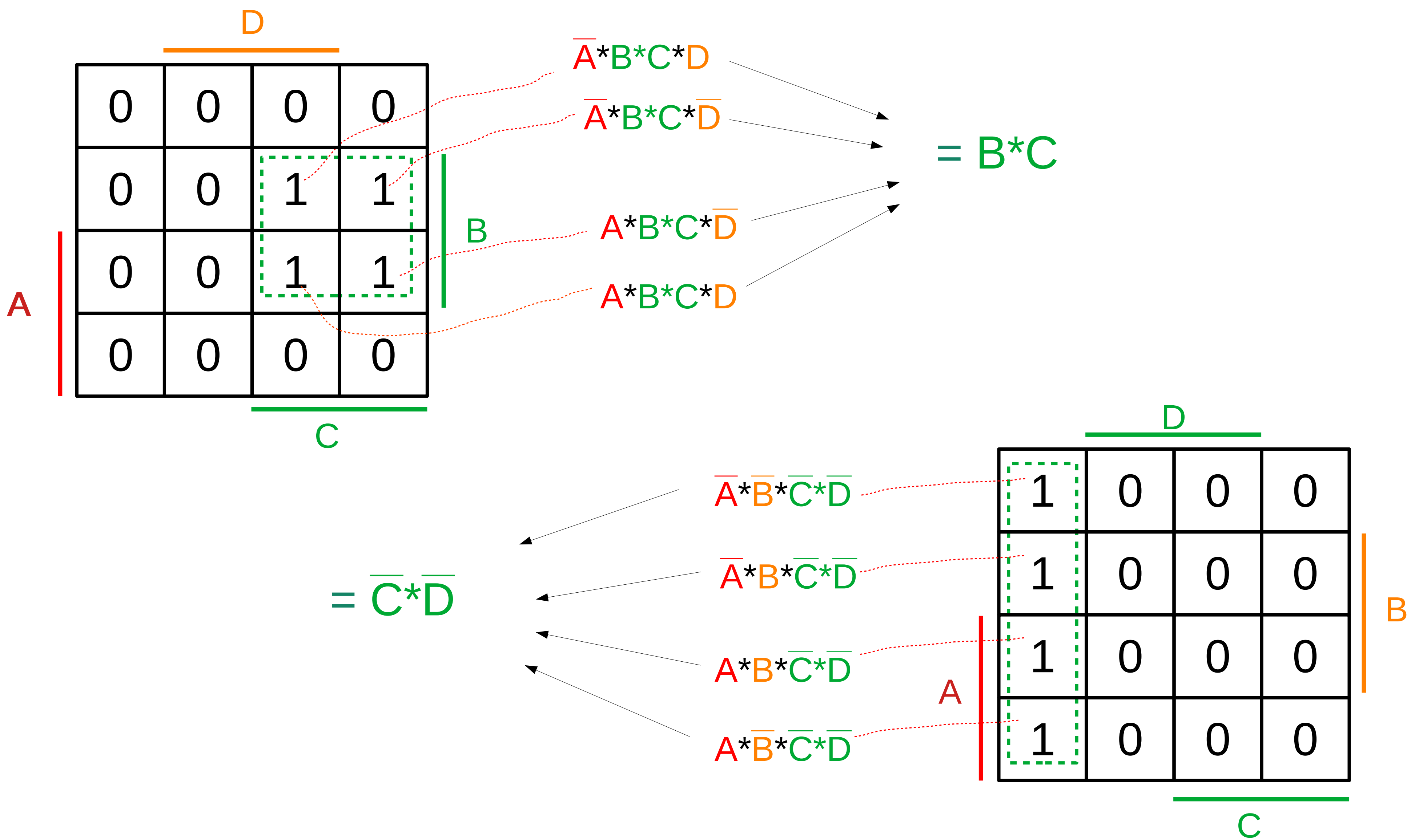
$A*B*\overline{C}*\overline{D}$

$A*\overline{B}*\overline{C}*\overline{D}$

$= \overline{C}*\overline{D}$

4.5. Logikai függvények egyszerűsítése

Nagyobb tömbök is képezhetők,
De mindig csak azok a változók maradnak meg, amelyek azonos értékűek a tömb minden cellájában



4.6. Egyszerűsítés szabályai

<u>Grafikus minimalizálás elvei, szabályai:</u>

- nemcsak 2 szomszédos cella, hanem 4, 8, 16 is összevonható
  DE !! nem akármilyen alakban !! csak téglalap, négyzet („L” „Z” stb. nem lehet)
- minden '1'-eket tartalmazó cella legalább egy tömbben szerepeljen (ha lehetséges)
- a lehető legnagyobb, de a lehető legkevesebb tömböt kell kialakítani

nem sok 2-es hanem 2db 4-es tömb

A \ BC	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1	0	1	1	0

$\overline{A}$

C

$Y=C+\overline{A}$

nem sok 2-es hanem egy 4-es és egy 8-as tömb

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	1	1	1	1
11	1	1	1	1
10	1	0	0	0

B

$\overline{C}*\overline{D}$

$Y=B+\overline{C}*\overline{D}$

4.6. Egyszerűsítés szabályai

<u>Grafikus minimalizálás elvei, szabályai:</u>

- a táblák a széleken összefüggőnek tekintendők !

A \ BC	00	01	11	10
0	1	0	0	1
1	1	0	0	1

$\overline{C}$

4-es tömb

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	0	1	1	0

$\overline{B}*D$

4-es tömb

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	1	0	0	1

$\overline{B}*\overline{D}$

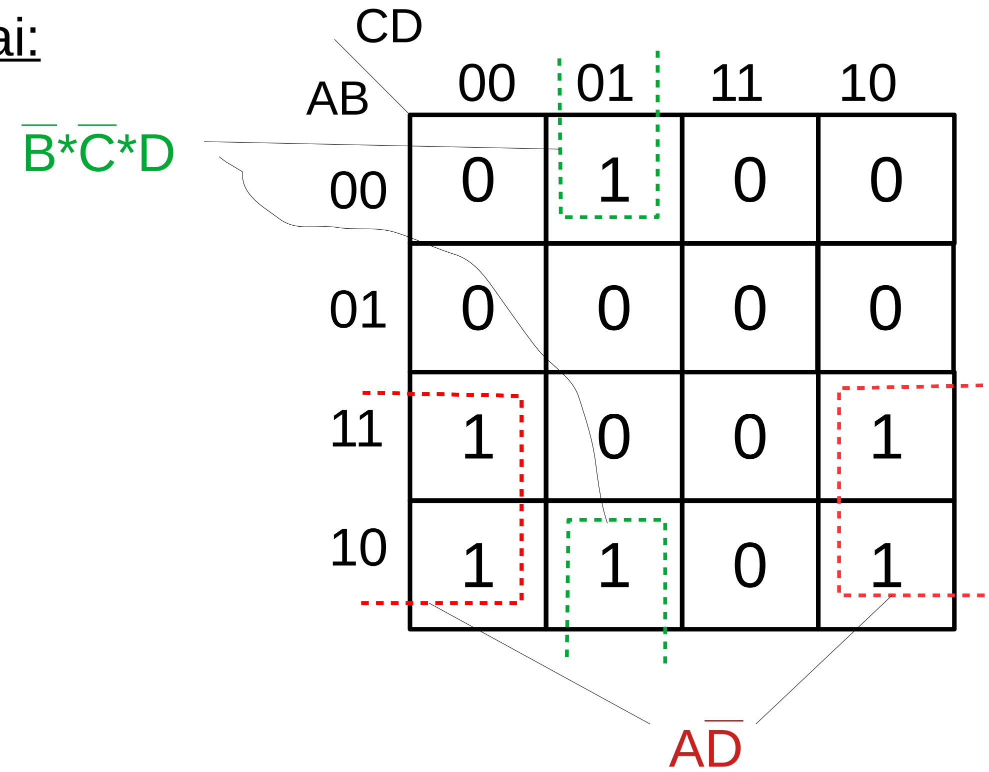
a négy sarok

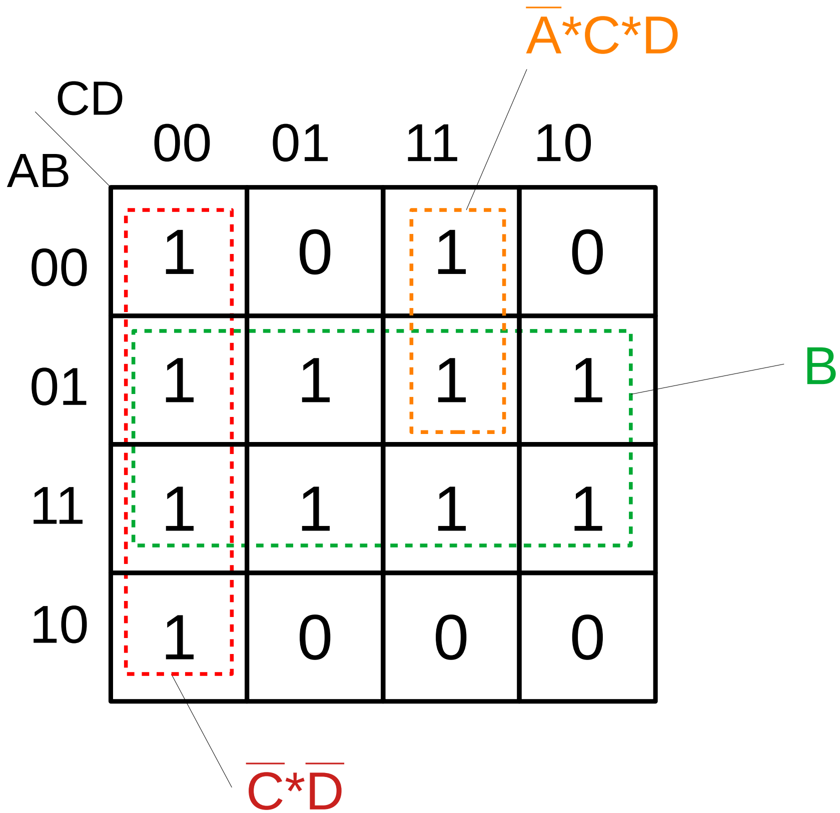
4-es tömb

4.6. Egyszerűsítés szabályai

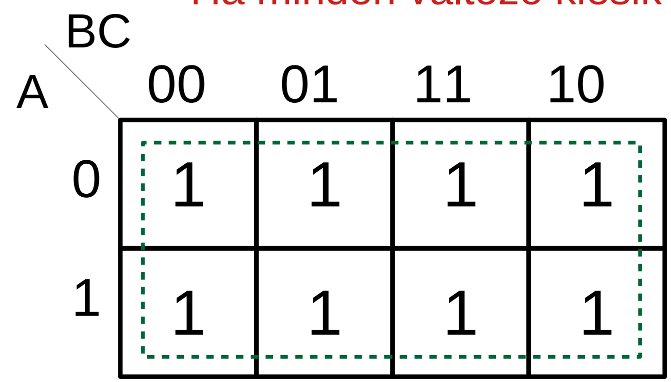
<u>Grafikus minimalizálás elvei, szabályai:</u>

- 2-es tömb → 1 változó esik ki
- 4-es tömb → 2 változó esik ki
- 8-as tömb → 3 változó esik ki





Ha minden változó kiesik !! → Y = 1



4.7. Cellák számozása

Helyi értékek:
4 2 1

	A	B	C	Y
0.	0	0	0	1
1.	0	0	1	0
2.	0	1	0	0
3.	0	1	1	1
4.	1	0	0	1
5.	1	0	1	1
6.	1	1	0	1
7.	1	1	1	0

Karnaugh tábla

A \ BC	00	01	11	10
0	1 $_0$	0 $_1$	1 $_3$	0 $_2$
1	1 $_4$	1 $_5$	0 $_7$	1 $_6$

utolsó két oszlop, felcserélve !

Veitch tábla

			B	B
	1 $_0$	0 $_1$	1 $_3$	0 $_2$
A	1 $_4$	1 $_5$	0 $_7$	1 $_6$
		C	C	

4.7. Cellák számozása

Ha a változókat más sorrendben veszem fel (más helyi értékek tartoznak hozzá) az igazságtáblázatban, akkor a Karnaugh illetve Veitch tábláknál is cserélni kell a változókat, mert a cellák sorszáma (hogy melyik sorhoz tartoznak) csak így marad ugyanaz !! egyébként teljesen más sorrendben lesznek !!

Helyi értékek:

	4	2	1	
	C	B	A	Y
0.	0	0	0	1
1.	0	0	1	0
2.	0	1	0	0
3.	0	1	1	1
4.	1	0	0	1
5.	1	0	1	1
6.	1	1	0	1
7.	1	1	1	0

Karnaugh tábla

C \ BA	00	01	11	10
0	1_{0}	0_{1}	1_{3}	0_{2}
1	1_{4}	1_{5}	0_{7}	1_{6}

Veitch tábla

			B	B
	1_{0}	0_{1}	1_{3}	0_{2}
C	1_{4}	1_{5}	0_{7}	1_{6}
		A	A	

Sorszámos szabályos alakoknál ezért meg kell adni a változók helyi értékeit. Mert különben nem egyértelmű !!

4.7. Cellák számozása

Helyi értékek:

	A	B	C	D	Y
	8	4	2	1	
0.	0	0	0	0	1
1.	0	0	0	1	1
2.	0	0	1	0	0
3.	0	0	1	1	1
4.	0	1	0	0	0
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	1
10.	1	0	1	0	0
11.	1	0	1	1	0
12.	1	1	0	0	0
13.	1	1	0	1	1
14.	1	1	1	0	0
15.	1	1	1	1	0

Karnaugh tábla

AB \ CD	00	01	11	10
00	1_{0}	1_{1}	1_{3}	0_{2}
01	0_{4}	1_{5}	1_{7}	1_{6}
11	0_{12}	1_{13}	0_{15}	0_{14}
10	1_{8}	1_{9}	0_{11}	0_{10}

Veitch tábla

		D	D		
	1_{0}	1_{1}	1_{3}	0_{2}	
	0_{4}	1_{5}	1_{7}	1_{6}	B
A	0_{12}	1_{13}	0_{15}	0_{14}	B
A	1_{8}	1_{9}	0_{11}	0_{10}	
			C	C	

4.8. Minta feladatok

<u>Egyszerűsítsd a függvényeket !</u>

1. feladat

A \ BC	00	01	11	10
0	1_{0}	0_{1}	1_{3}	1_{2}
1	0_{4}	1_{5}	1_{7}	1_{6}

2. feladat

$Y^3 = \Sigma^3\ (0,1,2,3,7)$ az „C" változó a legnagyobb helyi értékű

3. feladat

AB \ CD	00	01	11	10
00	0_{0}	1_{1}	0_{3}	1_{2}
01	1_{4}	0_{5}	0_{7}	1_{6}
11	1_{12}	1_{13}	0_{15}	1_{14}
10	0_{8}	1_{9}	0_{11}	1_{10}

4. feladat

$Y^4 = \Sigma^4\ (1,3,5,7,8,10,11)$

az „A" változó a legnagyobb helyi értékű

4.8. Minta feladatok

Megoldások

1. feladat

A \ BC	00	01	11	10
0	1_0	0_1	1_3	1_2
1	0_4	1_5	1_7	1_6

$\overline{A}*\overline{C}$

B

A*C

$Y = \overline{A}*\overline{C} + A*C + B$

2. feladat

$Y^3 = \Sigma^3\,(0,1,2,3,7)$ az „C” változó a legnagyobb helyi értékű

C \ BA	00	01	11	10
0	1_0	1_1	1_3	1_2
1	0_4	0_5	1_7	0_6

$\overline{C}$

B*A

$Y = \overline{C} + B*A$

4.8. Minta feladatok

Megoldások

3. feladat

$\overline{A}*\overline{B}*C$

AB \ CD	00	01	11	10
00	0_{0}	0_{1}	1_{3}	1_{2}
01	1_{4}	0_{5}	0_{7}	1_{6}
11	1_{12}	1_{13}	0_{15}	1_{14}
10	0_{8}	1_{9}	0_{11}	1_{10}

$B*\overline{D}$

$A*\overline{C}*D$

$C*\overline{D}$

$Y = B*\overline{D} + C*\overline{D} + \overline{A}*\overline{B}*C + A*\overline{C}*D$

4. feladat

$Y^4 = \Sigma^4\ (1,3,5,7,8,10,11)$

az „A” változó a legnagyobb helyi értékű

$\overline{A}*D$

AB \ CD	00	01	11	10
00	0_{0}	1_{1}	1_{3}	0_{2}
01	0_{4}	1_{5}	1_{7}	0_{6}
11	0_{12}	0_{13}	0_{15}	0_{14}
10	1_{8}	0_{9}	1_{11}	1_{10}

$A*\overline{B}*\overline{D}$

$A*\overline{B}*C$

$Y = \overline{A}*D + A*\overline{B}*\overline{D} + A*\overline{B}*C$

4.9. Feladatok

Olvasd ki a függvények szabályos alakjait az igazságtáblázatokból!

3. feladat

A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

1. feladat

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

2. feladat

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

4.9. Feladatok

4. Írd fel a teljes szabályos alakokat !

az „A” változó a legnagyobb helyi értékű mindegyik feladatnál

a, $F^4 = \Sigma^4 (0,2,5,7,10,12,13)$

b, $F^3 = \Pi^3 (6,5,3,0)$

5. Írd fel a sorszámos alakokat !

a, $F^4 = (A+B+\overline{C}+D)*(\overline{A}+B+\overline{C}+D)*(\overline{A}+\overline{B}+C+\overline{D})*(\overline{A}+\overline{B}+\overline{C}+D)*(A+\overline{B}+\overline{C}+D)$

b, $F^3 = A*\overline{B}*C + A*\overline{B}*\overline{C} + \overline{A}*\overline{B}*C + \overline{A}*B*\overline{C} + A*B*C$

6. Alakítsd át a másik sorszámos alakra !

a, $F^4 = \Sigma^4 (0,1,4,7,8,10,14)$

b, $F^3 = \Pi^3 (1,3,5,6)$

4.9. Feladatok

Egyszerűsítsd a függvényeket !

az „A” változó a legnagyobb helyi értékű
mindegyik feladatnál

7. feladat

A \ BC	00	01	11	10
0	1_{0}	0_{1}	1_{3}	1_{2}
1	0_{4}	0_{5}	1_{7}	0_{6}

8. feladat

AB \ CD	00	01	11	10
00	0_{0}	1_{1}	0_{3}	1_{2}
01	1_{4}	1_{5}	1_{7}	1_{6}
11	1_{12}	0_{13}	0_{15}	1_{14}
10	0_{8}	1_{9}	0_{11}	0_{10}

9. feladat

$Y^3 = \Sigma^3 (0,1,2,6,7)$

10. feladat

$Y^4 = \Sigma^4 (1,3,5,7,10,11,13,14)$

11. feladat

$Y^4 = \Sigma^4 (0,2,6,8,10,11,14,15)$

4.9. Feladatok

12. feladat

Egy 4 bemenetű (A,B,C,D) kombinációs hálózat kimenete (Y) akkor 1-es értékű ha
1, vagy 2 darab bemenete egyidejűleg 0-ás értékű.

a, add meg az igazságtáblázatot
b, írd fel a függvény valamelyik szabályos alakját
c, egyszerűsítsd a függvényt !