Parity Kodu

parity Tek

01101

Ekle (sadece 1 var)

11101 ⇒ 11010

parity: 0

5'te 2 Kodu

4. Hafta

	7 4 2 1 0
0	11000
1	00011
2	00101
3	00110
4	01001
5	01010
6	01100
7	10001
8	10010
9	10100

Aiken Kodu

	2 4 2 1
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	1011
6	1100
7	1101
8	1110
9	1111

Gray Yöntemi

011_2 → (1 toplası) → 100_2

Direct Alınır: 011 → 010_{Gray}

Direct Alınır: 100 → 110_{Gray}

⇒ 2 terim arasında 1 sayı farkı var.

- Normal sayılar arasında 3 sayı farkı varken gray kodu ile sadece 1 fark oluşuyor.

Boole Cebri

AND, OR NOT

·, ∩ +, ∪

$A+B = B+A$

$A \cdot B = B \cdot A$

$A+B+C = (A+B)+C = (A+(B+C)$

$A \cdot B \cdot C = (A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$

$A \cdot (B+C) = A \cdot B + A \cdot C$

$A+1 = 1$

$A+0 = A$

$A \cdot A = A$

$A \cdot A = A$

$A + A' = 1$

$A \cdot A' = 0$

$(A')' = A$

- $A + AB = A$
  ↳ $A(1+B) = A$
- $A + A'B = A+B$
  ↳ $(A+A')(A+B) = A+B$
- $A + B \cdot C = (A+B)(A+C)$
  ↳ $(A+B)\cdot(A+C) = A \cdot A + A \cdot C + A \cdot B + B \cdot C$
  $= A + A \cdot C + A \cdot B + B \cdot C$
  $= A + A \cdot B + B \cdot C = A + B \cdot C$

$B' + BC = B' + C$

$x + x'y = x + y$

$AB + (AB)'.C = AB + C$

De Morgan Teoremleri

- $(A.B)' = A' + B'$
  - $(A.B.C)' = A' + B' + C$
- $(A+B)' = A'.B'$
  - $(A+B+C)' = A'.B'.C'$

Doğruluk Tablosu

2^n tane durum

A	B	Gidiş
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Örnek1) $F(A,B,C) = A + B'C$

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

→ B'nin 0 ve C'nin 1 olduğu durum.
$B'C = 1 \Rightarrow F = 1$'dir.

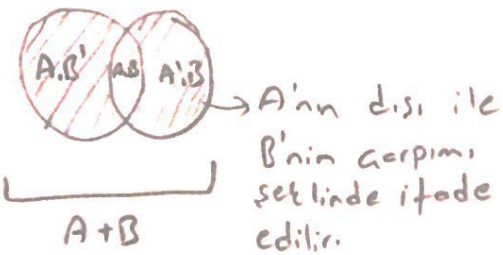
} A'nın 1 old. durumlar

De Morgan Teoremi

- $(A+B)' = A' . B'$

A	B	A'	B'	A+B	(A+B)'	A'.B'
0	0	1	1	0	1	= 1
0	1	1	0	1	0	= 0
1	0	0	1	1	0	= 0
1	1	0	0	1	0	= 0

Venn Diyagramı

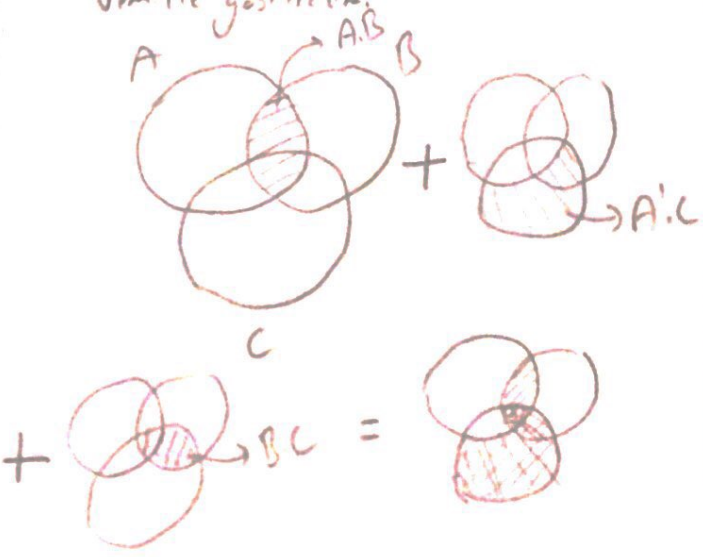
- 

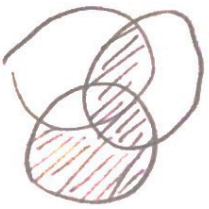
A'nın dışı ile B'nin çarpımı şeklinde ifade edilir.

- $A+B = \underline{AB'} + \underline{AB} + A'B$
  $= A + A'B$
  $= A + B$

Örnek (1) $F(A,B,C) = A.B + A'.C + B.C$
$= A.B + A'.C$

Venn ile gösterelim.



$A.B + A'.C =$ 

Örnek (2) $F(A,B,C) = ABC' + A'B'C + A'BC + A'B'C'$

2. ve 4. terimler $A'B'$ parantezine alınırsa

$= ABC' + A'B'(C+C') + A'BC$ $(A+A'=1$ kuralından$)$

$= ABC' + A'B' + A'BC$

$= ABC' + A'(B' + BC)$

$= ABC' + A'(B' + C)$ $(A + A'B = A+B$ kuralından$)$

$= ABC' + A'(B+C)$

$= ABC' + A'B' + A'C$

Örnek (3) $A.B + A'.C + B.C$ en sade

$B.C$ terimini $(A+A')$ ile genişletebiliriz.

$= A.B + A'.C + B.C(A+A')$ $(x + x.y = x)$

$= A.B + A'.C + A.B.C + A'B.C$

$= A.B(1+C) + A'.C(1+B) = A.B + A'.C$

* B ve C ile de genişletme yapılabilir. Ancak daha uzun sürebilir.

Örnek (4) $AB' + A(B+C)' + B(B+C)'$

De Morgan kuralıyla

$= AB' + A.B'.C' + \underbrace{B.B'.C'}_{0}$ $B.B' = 0$'dır. AB' parantezine alınırsa

$= AB'(1+C')$

- Standart Formlar

Daha kolay işlem ve analiz için kullanılan formdur.

- Parantezli ifadeler varsa uygulanmaz.
- 1'den fazla terimleyen terimi durumunda da olmaz.

⇒ A·B' + A.C

Standart hale gelmesi için solu C ile sağı B' ile genişletecegiz.

A.B'(C+C') + A.C(B+B')

= AB'C + AB'C' + ABC + ABC

= AB'C + AB'C' + ABC
(AB'C: minterm, ABC: çarpım terimi)

- minterm - m_i $(0 \le k \le 7)$

A B' C = 1 yapan ifade

A=1 B=0 C=1 ⇒ $101_2 = 5_{10} \Rightarrow m_5$

A B' C'
1 0 0 ⇒ $100_2 = 4_{10} \Rightarrow m_4$

A B C ⇒ $111_2 = 7_{10} \Rightarrow m_7$
1 1 1

F = $m_5 + m_4 + m_7$

= $\sum m(4,5,7)$

A + B'C

Standart Formel Bulma (Kısa yöntem)

A	B'C
ABC	ABC
✓1 0 0 → AB'C'	✓1 0 1 → AB'C
✓1 0 1 → ABC	✓0 C 1 → A'B'C
✓1 1 0 → ABC'	ortak sadece 1 tanesi alınır.
✓1 1 1 → ABC	

A B C	F
0 0 0	0
✓ 0 0 1	1
0 1 0	0
0 1 1	0
✓ 1 0 0	1
✓ 1 0 1	1
✓ 1 1 0	1
✓ 1 1 1	1

⇒ F = $\sum(4,6,7,1,5)$

= $\sum(1,4,5,6,7)$

Minterm to Standart Form

1 4 5 6 7
↓ ↓ ↓ ↓ ↓
001 100 101 110 111
↓ ↓ ↓ ↓ ↓

A'B'C + AB'C' + AB'C + ABC' + ABC

* Toplamlar Çarpımı *

- (A+B')(A'+B+C) ✓
- (A+B+C)' X
- (A+B')' X
- (A-B'.C) X
- (A+B'+C')(A'+B+C) ✓

* Standart Toplamlar Çarpımı

Örnek(5) (A+B')(B+C)

= (A+B'+C.C')(A A'+B+C)

= (A+B'+C)(A+B'+C')(A+B+C)(A'+B+C)

• Maxterm - M_i

⇒ Sıfır yapma durumu

$(A+B'+C)(A+B'+C')(A+B+C)(A'+B+C)$

0 1 0 | 0 1 1 | 0 0 0 | 1 0 0

$= M_2 \cdot M_3 \cdot M_0 \cdot M_4$

$= \Pi(0,2,3,4)$

A	B	C	F	
0	0	0	0	→ Maxterm → A+B+C
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	1	0	
1	0	0	0	
1	0	1	1	
1	1	0	1	
1	1	1	1	

• Pratik Yöntem

↳ $(x+y)(x+y') = x$

↳ $(\underline{AB'}+C)(\underline{A+B'}+C') = A+B'$

$(x+y)(x+y') = x$

A

A	B	C	
0	0	0	→ A+B+C değerini "0" girecek.
0	0	1	→ A+B+C'
0	1	0	→ A+B'+C
0	1	1	→ A+B'+C'

↳ 4 terimin çarpımı "A"ya eşittir

B'+C

A	B	C	
1	1	0	→ A'+B'+C
0	1	0	→ A+B'+C

• Maxterm old.'dan A'nın

• $m_i = (M_i)'$

$M_i = (m_i)'$

Örnek (6)

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$F = m_0 + m_3 = \sum(0,3) = AB + A'B'$

$F = M_1 \cdot M_2 = \Pi(1,2) = (A+B')(A'+B)$

Dolayısıyla

$\sum(0,3) = \Pi(1,2)$

$* \; xy + x't = (x+t)(x'+y)$

Örnek (7) $F(A,B,C) = \sum(0,2,3,5,7)$

$= \underline{A'B'C'} + \underline{A'BC'} + A'BC + \underline{AB'C} + ABC$

$= A'C'(B+B) + A'BC + AC(B'+B)$

$= A'C' + A'BC + AC = A'C' + C(A'B + A)$

$= A'C' + C(A+B) = A'C' + AC + BC$

$A'C' + AC + BC \equiv A'C' + AC + A'B$

↳ 2 Farklı eşitlik vardır ve 2'sinde doğrudur.

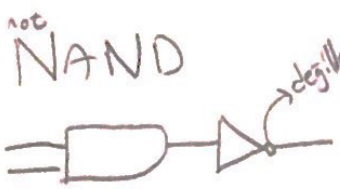
$\sum(0,2,3,5,7) = \Pi(1,4,6)$

AND

ve işlemi

NAND

not değilleme işlemi

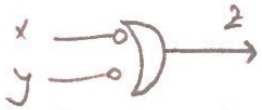


x	y	z
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

ve değil işlemi

(örnek) 0 x 0 = 0

0' = 1



(NAND kapısı)

- Tüm girişler "1" ise çıkış sıfırdır.

NOR Gate (Veya Değil)

x	y	z
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

- Tüm girişler "0" ise çıkış birdir.

EXOR Gate (XOR, Özel veya değil)

x	y	z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- Farklılık kapısıdır.
- Farklı girişle "1" diğerleri "0"dır.

$z = x'y + xy'$

- $\oplus$ EXOR operatörü

$x \oplus y = x'y + xy'$

- NAND
- NOR

} Birleşme Özelliği yoktur.

- XOR
- XNOR

} Birleşme Özelliği Vardır.

$(a \oplus b) \oplus c$

$(1 \oplus 0) \oplus 0 = 1$

- Girişlerde tek sayıda "1" olduğu zaman çıkış "1"dir.

EXNOR Gate (Özel veya değil)

x	y	z
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- $\otimes$ EXNOR Operatörü

- $x \otimes y = xy + x'y'$
- $(x \oplus y)' = x \otimes y$

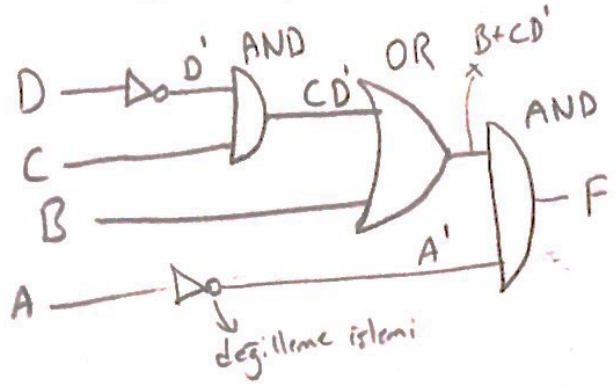
- $x \odot y \odot z$

- Girişlerde çift sayıda "0" varsa çıkış "1"dir.

(örnek) $(0 \odot 0) \odot 1 = 1$

$(1 \odot 1) = 1$

$F = A'.(B + CD')$



minterm yöntemi

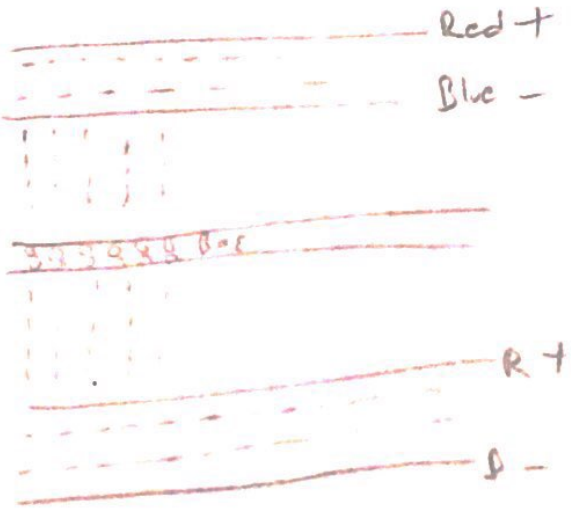
$F = \Sigma(1,3,5)$
(Temsili)

A B C D
1 0 0 0

$2^3 = 8$

- 8 minterimlerde yok büyüklük sıfırdır.

Deure Board



Örnek 1) $ab + a'c + bcd = ab + a'c$

$ab + a'c + (a + a')bcd = ab + a'c + abcd + a'bcd$

$= ab(1 + cd) + a'c(1 + bd) = ab + a'c$

• 3 terim olduğunda, 2 terimde olan değişkenlerden birer tanesi 3. terimde varsa ve 2 terim içerisinde de başka bir değişkenin kendisi ve tümleyeni bulunuyorsa, 3. terim sadeleşir.

$a'b + b'd + a'c'd = a'b + b'd$

Örnek (2)

x	y	z	xy	xy+z	(xy+z)'
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	0

$f = (xy + z)' = (xy)' \cdot z'$

$z = 1 \Rightarrow f = 0$

$xy = 1 \Rightarrow f = 0$ / kısa yol çabuk bulma

(1.1(1))

$xy + z = 1 \Rightarrow f = 0$'dır.

$z = 1 \Rightarrow f = 0.$

$xy = 1 \Rightarrow f = 0$

$(xy + z)' = (xy)' \cdot z'$

$= (x' + y') \cdot z'$

$= x'z' + y'z'$

$= (x + z)' + (y + z)'$

$(3,8) \quad (1,8)$

$= (1, 3, 8) \Rightarrow$ Bu bölgelerden sonuç 1'dir. Diğerleri 0.

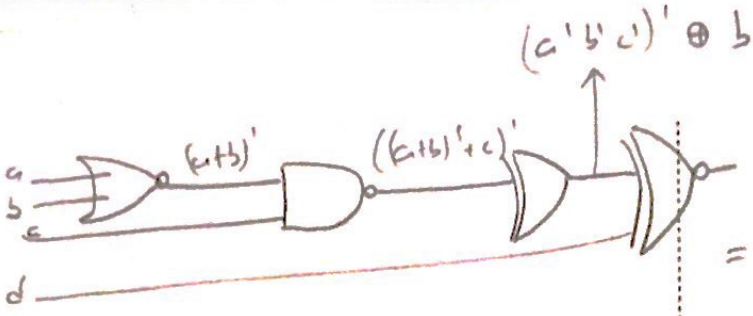
Minterm yolu;

$x'z' + y'z'$ ($y + y'$ ile genişletme)
($x + x'$ ile „)

$= x'y'z' + x'yz' + x'y'z' + xy'z'$ → aynısından var silinir

$= m_0 + m_2 + m_4$

$\sum(0, 2, 4)$



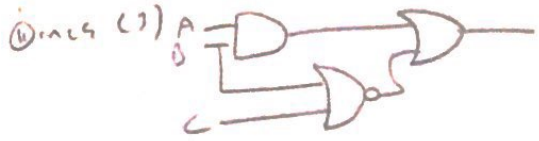
$f = ab'd + b'c'd + (a'+b)(b+c)d'$

$= ab'd + b'c'd + bd' + a'cd'$

ab'd	b'c'd	bd'	a'cd'
abcd	abcd	abcd	abcd
1001	0001	0100	0010
1011	1001	0110	0110
		1100	
		1110	

$f(a,b,c,d) = \Sigma(1,2,4,6,9,11,12,14)$

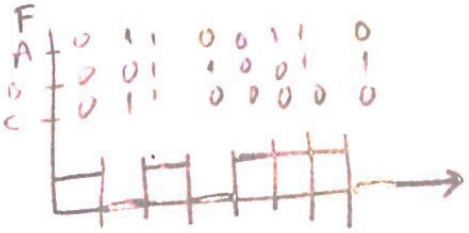
Örnek (2)



$F = A.B + (B+C)'$

$B+C = 0 \Rightarrow F = 1$

$A.B = 1 \Rightarrow F = 1$



Örnek (4) indirgenmiş F toplamlar çarpımlar toplamı şeklinde bulalım.

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

Maxtermlere göre A=0 B=0 C=0 ⇒ 0'a eşit olan binler yazılır.

$= (A+B+C)(A+B+C')(A+B'+C')$

$x \cdot y \quad x + y' = x$ ①

$= (A+B)(A+B'+C')$

$(x+y)(x+z) = x+yz$ ②

$= A + BC'$

Örnek (5) Girişlerin ikili değeri 3'ün altındaysa çıkışın 1 olması isteniyor.

Örnek (6) 1'lerin 0'dan fazla olması durumunda çıkış 1 olması isteniyor.

a	b	c	z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Örnek (7) Girişlerin ikili değerinin 4 katının 3 fazlası bulması isteniyor. ($4(AB)_2 + 3$)

A	B	F3	F2	F1	F0
0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1

Gelen bilgi max 11_2 olacağından bu sayının 4 katının 3 fazlası 1111_2 olacaktır. Ohalde 4 çıkışa ihtiyacımız vardır.

$F3 = AB' + AB = A$, $F2 = A'B + AB = B$, $F1 =$

$F0 =$

Örnek (8)

3 zorunlu 2 seçmeli ders.

3 " yada 2 zorunlu

2 seçmeli yanıt vermesi

gerekir.

$$G = Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_3 + Z_1 \cdot Z_2 \cdot S_1 \cdot S_2 + Z_1 \cdot Z_3 \cdot S_1 \cdot S_2 + Z_2 \cdot Z_3 \cdot S_1 \cdot S_2$$

Örnek (9) İkaz sistemi 3 sensör.

D tümkapı kapalıysa 0 ⇒ 1

G motor çalışıyorken 0 ⇒ 1

L ışıklar kapalıysa 0 ⇒ 1

D	G	L	y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$y = \Sigma(1,5,6,7)$

$= DG + \bar{G}L$

$(\bar{G})$ $(L) \cdot \bar{G}L$

$G=0$ ve $L=1$ ⇒ } Çıkış 1

$G=1$ ve $D=1$ ⇒ } $(DG + \bar{G}L)$

(G) $(D) = DG$

Örnek (9) Oda sıcaklığı

3 giriş (A,B,T) ve 2 çıkış (I,S)

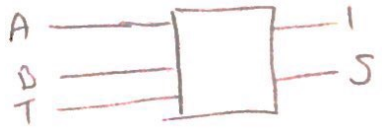
A, otomatik 1 manuel 0

B, ısıtma 1 soğutma 0

T, değer üstte 1 altta 0 (seçilir)

I, ısıtma 1 kapalı 0

S, soğutma 1 " 0



A	B	T	S	I	Açıklama
0	0	0	1	0	Manuel 2.
0	0	1	1	0	" 2.
0	1	0	0	1	" 1.
0	1	1	0	1	" 1.
1	0	0	0	0	Auto 2.
1	0	1	1	0	" 2.
1	1	0	0	1	" 1.
1	1	1	0	0	" 1.

$S(A,B,T) = \Sigma(0,1,5)$

$I(A,B,T) = \Sigma(2,3,6)$

KARNAUGH HARİTALARI

2^{AB}

AB	0	1
1	AB'	AB
0	A'B'	A'B

AB	0	1
0	m_0	m_1
1	m_2	m_3

→ Gray code

Üç değişkenli: $2^3 = 8$

AB/C	0	1
00	A'B'C'	A'B'C
01	A'BC'	A'BC
11	ABC'	ABC
10	AB'C'	AB'C

4 değişkenli: karnaugh haritalarında 2x8 veya 8x2 de yapılabilir, ancak 4x4 daha hoşdur.

5 değişkenli: $2^5 = 32$

ABCDE olsun.

1. En anlamlı bit ele alınır.

A/BCDE

0 0101 = m_5

1 0101 = m_{21}

$2^4 = 16$ $5 + 16 = 21$

AB CD/E

0101 0 = m_{10}

0101 1 = m_{11}

A = 0

BC/DE	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	m_1	m_5	m_{13}	m_9
11	m_3	m_7	m_{15}	m_{11}
10	m_2	m_6	m_{14}	m_{10}

A = 1

BC/DE	00	01	11	10
00	m_{16}	m_{20}	m_{28}	m_{24}
01	m_{12}	m_{21}	m_{29}	m_{25}
11	m_{19}	m_{23}	m_{31}	m_{27}
10	m_{18}	m_{22}	m_{30}	m_{26}

AB/CDE	000	001	011	010	110	111	101	100
00								
01								
11								
10								

0	000
1	001
	011
1	010
0	110
	111
	101
	100

Komşuluk Kavramı

- Arada 1 bitlik

Sınavdan Kalanlar

$x + xy = 1$

$x + x'y = x + y$

$(x+y)(x+y') = x$

$(x+y)(x+z) = x+yz$

5 te 2 kodu

7	4	2	1	6	
1	0	0	1	0	= 8'dir.
0	1	1	0	0	= 6'dır.

minterm + Maxterm = 1

KARNAUGH HARITALARI

$2^2 = 4$ Hücreye sahip harita.

A\B	0	1
1	AB'	AB
0	A'B'	A'B

A\B	0	1
0	m_0	m_1
1	m_2	m_3

Üç değişkenli $2^3 = 8$

AB\C	0	1
00	A'B'C'	A'B'C
01	A'BC'	A'BC
11	ABC'	ABC
10	AB'C'	AB'C

Gray code

C\AB	00	01	11	10 → Gray kodu
0	A'B'C'	A'BC'	ABC'	AB'C'
1	A'B'C	A'BC	ABC	AB'C

4 değişkenlide 2x8 veya 8x2 de geçilebilir ancak 4x4 daha kolaydır

5 değişkenli

ABCDE

1. En anlamlı bit'de alınır.

A/BCDE
0 0101 = m_5
1 0101 = m_{21}

ABCD/E
0101 0 = m_{10} (2^2, +0)
0101 1 = m_{11}
2x +1 = m_{11}

A=0

BC/DE	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10

A=1

BC/DE	00	01	11	10
00	16	20	28	24
01	17	21	29	25
11	19	23	31	27
10	18	22	30	26 → minterm cinsinden

AB/CDE	000	001	011	010	110	111	101	100
00								
01								
11								
10								

S_1
0 0 0
0 0 1 → simetrisi alınır (1 bit)
0 1 1
0 1 0 → (2 bit simetri)
1 1 0
1 1 1
1 0 1
1 0 0
S_2

Komşuluk kuralı

- Arada 1 bitlik değişim varsa onlar komşudur.

AB → AB' ✓ (1 bit)

ABCD → A'B'C'D' ⊗ (4 bit)

AB'C → ABC ✓ (1 bit)

- 3 değişkenlide 3 komşuluk
  4 " 4 "
  5 " 5 " vardır.

Standart Form direk haritaya uygulanır. Standart olmayanlar standart hale getirilir.

F(A,B,C) = AB' + A'B'C + B ← standart halde değil

↳ A'BC' + ABC + AB'C' + ABC
Standart Formu

Karnaugh Haritası

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

Standart çarpımların Toplamı Biçimindeki ifadelerin sadeleştirmesi:

- Grubun mümkün olduğunca çok sayıda 1 içermesine dikkat edilir.
- Grube alacağın 1'lerin sayısı 2'nin katları şeklinde olmalıdır.
- 2'li grupta 1 değişken sadeleşir.

4 te 2
8 te 3
6 da belli değil.

ABC	f
000	1
001	1
010	1
011	1
110	0
101	0
100	1

4'lü 2'si sadeleşir
A' ⇒ (000.001.010.011 = 0)

1'de 1 tanesi sadeleşir.
AB' ⇒ (Sadece C sadeleşir)

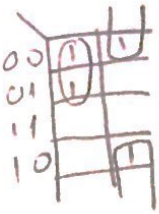
A / BC	01
00	1 1
01	1 1
11	
10	

⇒ En maximum durum
⇒ a' : 2 tane değişken birden sadeleşti.

- Temel prensip, en sayıda grup oluşturmak, grupları mümkün olduğunca en sayıda terim içermesi

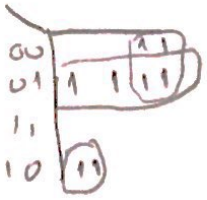
f = c' + b'

1 tane 4'lü ⇒ b'
1 tane 2'li ⇒ ac
f = ac + b'



2 tane 2'li grup | f = a'c' + b'c

- İhtimaller en az olan noktalardan başlamak gerekiyor.



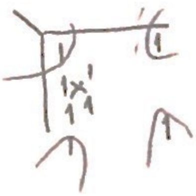
1 tane 2'li ⇒ ab'c'
2 tane 4'lü ⇒ a'b + a'c

1 tane 8'li ⇒ d'

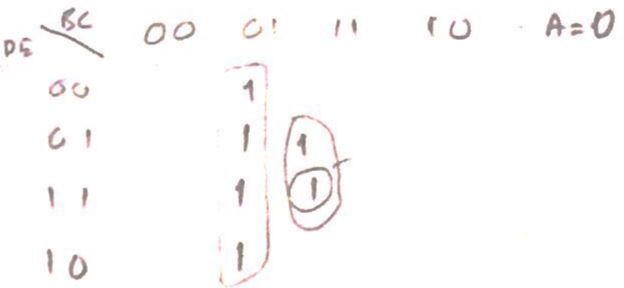
1 tane 4'lü ⇒ bc'

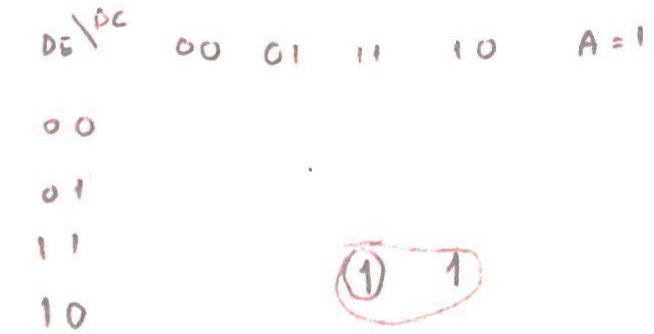
$f = bc' + d'$

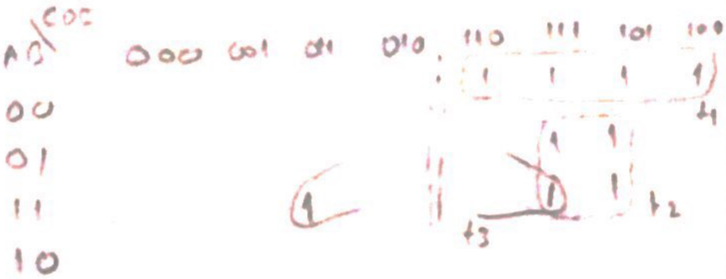
3 tane 4'lü grup ⇒



2 tane 4'lü grup





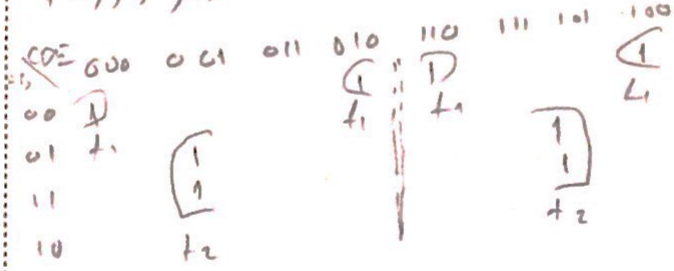


$f_1 = A'D'C$

$f_2 = BCE$

$f_3 = ABDE$

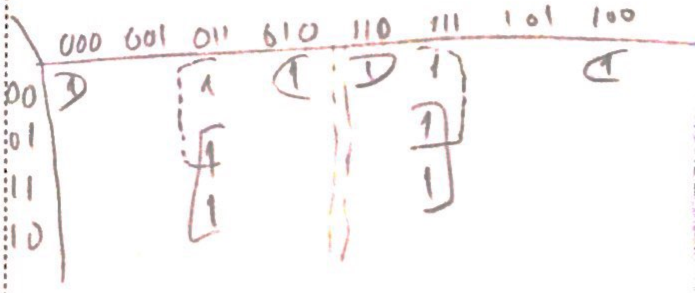
$f(A,B,C,D,E) = \Sigma(0,2,4,6,9,13,25,29)$



2 tane 4'lü grup

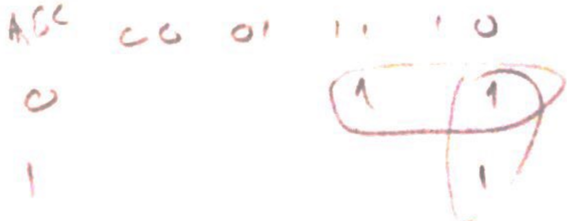
$f_1 = A'B'E'$

$f_2 = BDE'$



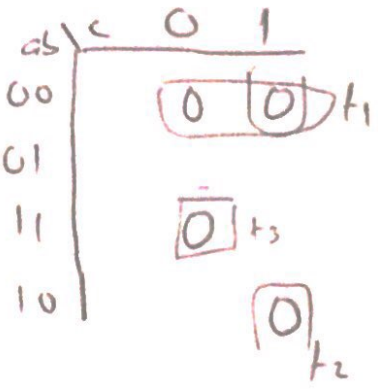
Maxtermler cinsinden Karnaugh harita sadeleştirmeleri

$B(A' + C')$



$A'B + BC'$

10.11.2



$t_1 = a + b$

$t_2 = b + c'$

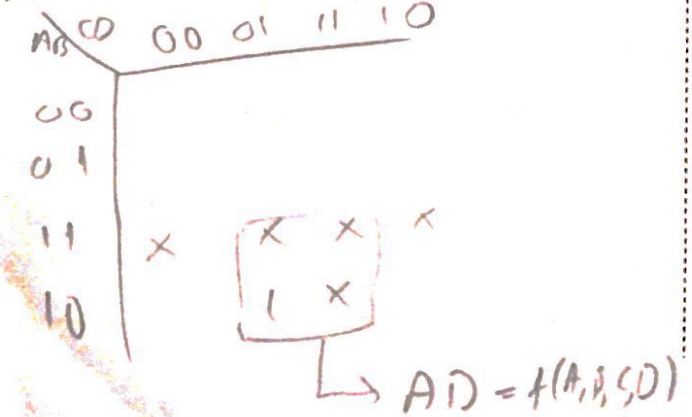
$t_3 = a' + b' + c$

$t = (a+b)(b+c')(a'+b'+c)$

Don't Care (Önemsiz) Durumlar

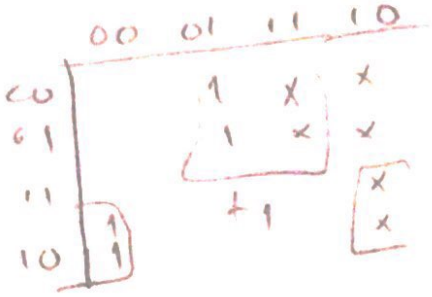
Değişkenlerin birbirinden tam olarak bağımsız olmadığı ya da belli kombinasyonların oluşmasının mümkün olmadığı durumlar önemsiz durumlar olarak tanımlanmaktadır.

BCD kodunun kullanıldığı bir ABCD sisteminde sayının değeri max $1111_2 = 9_{10}$ olduğundan



Örnek $f(ABCD) = \Sigma(1, 5, 8, 12)$

$t_2(ABCD) = \Sigma(2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 15)$



$t_1 = A' \cdot D$

$t_2 = A \cdot D'$

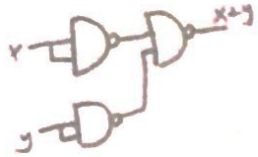
$f = t_1 + t_2 = A'D + AD' = A \oplus D$

11.11.14

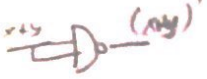
Universal Kapılar

NAND

1. NOT
   $(x.x)' = x'$
2. AND
   $[(x.y)']' = xy$
3. OR
   $(x'.y')'$

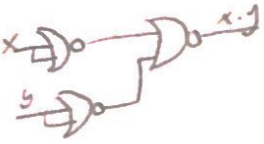


4. NOR

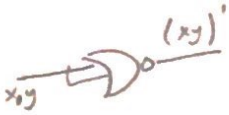


1. NOT
   $(x+x)' = x'$
2. OR
   $[(x+y)']' = x+y$

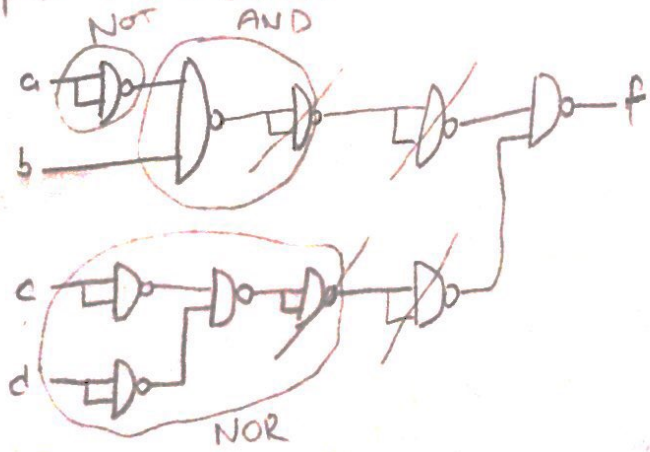
3. AND
   $(x'+y')' = xy$



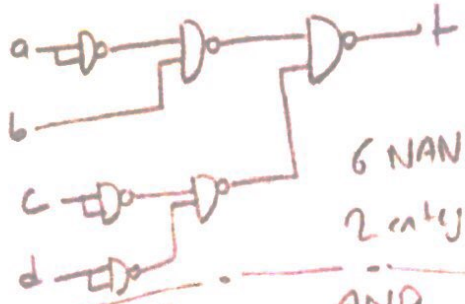
4. NAND



$f = a'b + (c+d)'$

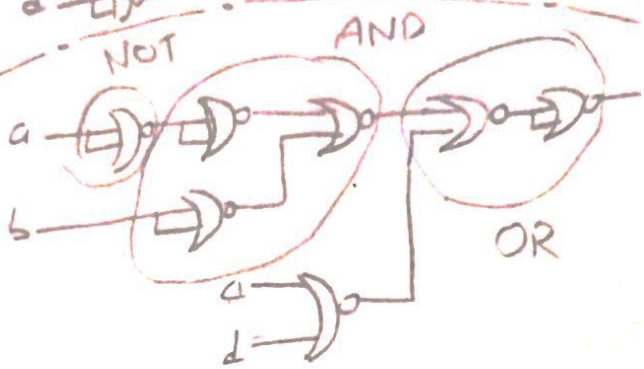


En sade hali:



6 NAND

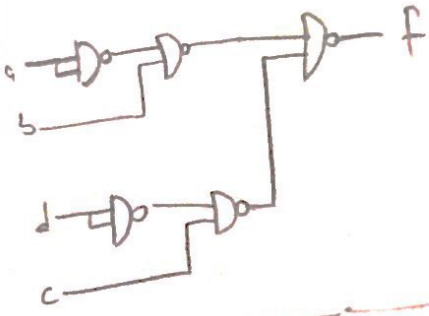
2 kademe



$f = a'b + cd'$ NAND ile

$\overline{\overline{a'b + cd'}}$

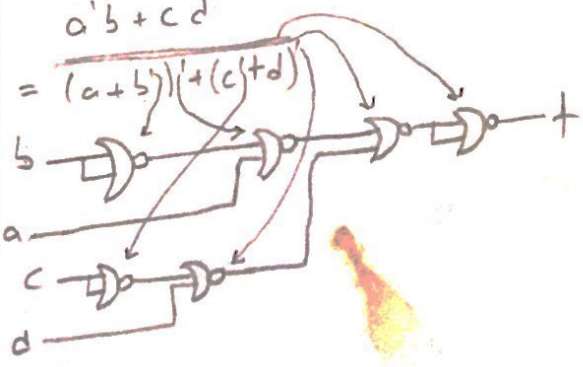
$= \overline{(a'b)'.(cd')'}$



$f = a'b + cd'$ NOR ile

$\overline{\overline{a'b} + \overline{cd'}}$

$= \overline{(a+b)' + (c'+d)}$



Quine Mc Cluskey

$f(a,b,c,d) = \sum(1,4,6,7,8,9,10,11,15)$

m_1	0001 ✓	m(1,9) -001	m(8,9,10,11) 10--
m_4	0100 ✓	m(4,6) 01-0	
m_8	1000 ✓	m(8,9) 100- ✓	
		m(8,10) 10-0 ✓	
m_6	0110 ✓	m(6,7) 011-	
m_9	1001 ✓	m(9,11) 10-1 ✓	
m_{10}	1010 ✓	m(10,11) 101- ✓	
m_7	0111 ✓	m(7,15) -111	
m_{11}	1011 ✓	m(11,15) 1-11	
m_{15}	1111 ✓		

1'li grup (✓ işareti olmayan)

2'li gruplar

4'lü grup

Asal bileşenler işaret kaymadıklarına.

• $a'b + ac + bc$ sadeleşir

Asal bileşenlerin bulunması

	1	4	6	7	8	9	10	11	15
m(1,9) -001	x					x			
m(4,6) 01-0		x	x						
m(6,7) 011-			x	x					
m(7,15) -111				x					x
m(11,15) 1-11								x	x
m(8,9,10,11) 10--						x	x	x	

$f = bc'd + a'bd' + a'b' + bcd$

• 7, ile 15 kaldı, 2 sini de bandıran grup varsa sonradan dahil (✓) edilir. Bu şekilde uygun uygunsuzken grupları da dahil edersek farklı bir çözüm olmuş olur.

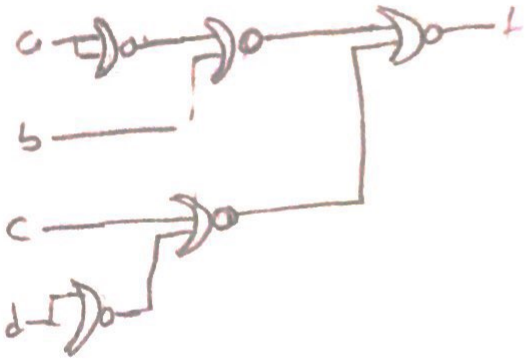
• tx(dört köşe) durumlar tabloya dahil edilip çözüm yapılır. Asal tabloya yatay dahil edilip dikey ihmal edilir.

1	1

Başka alternatifi olmayan 1'leri gösterir.

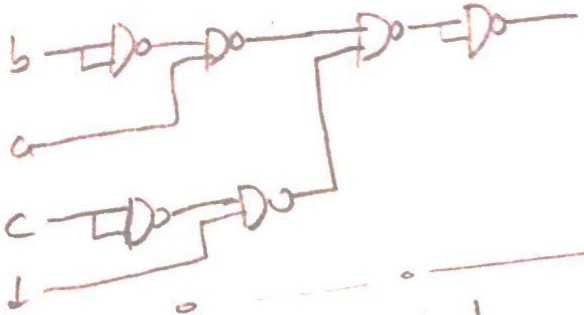
$f = (a'+b)(c+d')$ NOR

$= \overline{(a'+b)' + (c+d')'}$



$f = \overline{\overline{(b'+b)(c+d')}}$ NAND

$= (ab')' . (c'd)'$



$f(a,b,c) = \sum(0,1,3,5,6,7)$

ab \ c	0	1
00	1	1
01		1
11	1	1
10		1

$f = \overline{c + a'b' + ab}$

$= \overline{c' + (a'b')' . (ab)'}$

5 tane 2 girişli NAND

1 tane 3 girişli NAND

ab \ c	0	1
00		1
01	1	
11		
10	1	

$f' = c'bc' + ab'c'$

$f = \overline{\overline{(a+b'+c)(a'+b+c)}}$

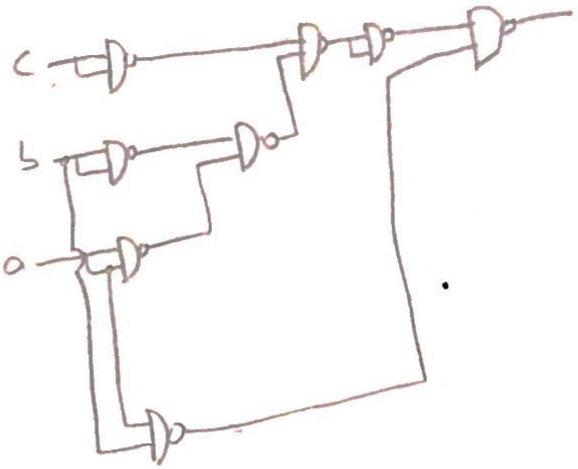
$f = \overline{(a+b+c)' + (a'+b+c)'}$

3 tane 2 girişli NOR

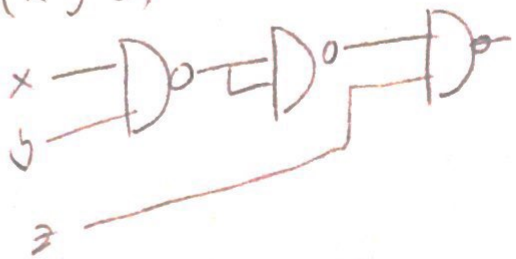
2 tane 3 girişli NOR

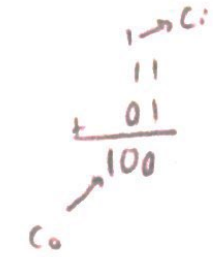
$f = \overline{\overline{[c' . (a'b')']} . (ab)'}$

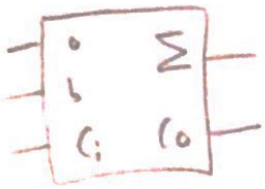
x y



$(\overline{x\,y\,z})'$





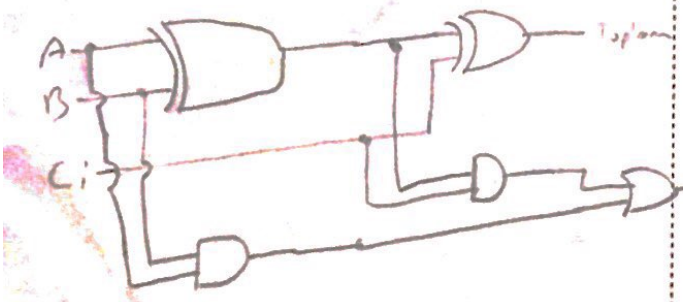


Girişler			Çıkışlar	
A	B	Ci	Toplam	Co
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

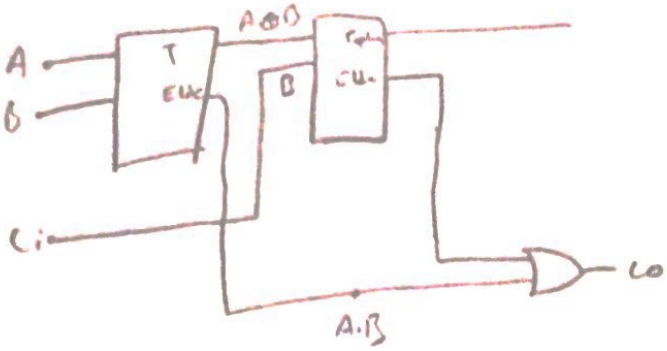
Toplam = $A \oplus B \oplus C_i$

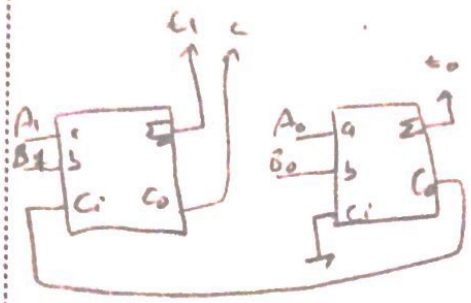
$Co = Ci.(A \oplus B) + A.B$

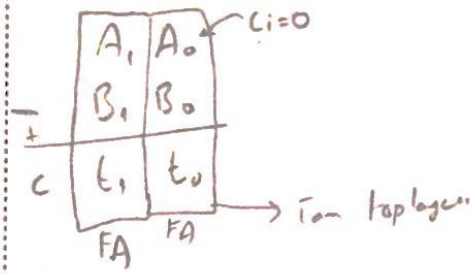
Ekor kuralı: Tek sayıda 1 varsa çıkış 1'dir.



2 Yarım Toplayıcı kullanarak Tam Toplayıcı elde etme



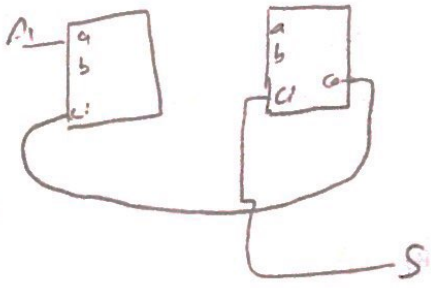




Çıkarma işlemi için

S = 0 → toplama (B_1 ve B_0, Ci = 0 olmalı)

S = 1 → çıkarma (B_1' ve B_0', Ci = 1 olmalı)



$B_1 \oplus 0 = B_1$

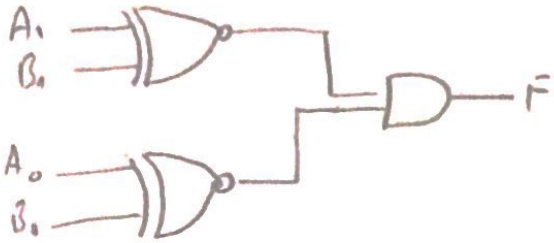
$B_1 \oplus 1 = B_1'$ ($B_1 = 1$ iken sonuç 0 oluyor)

($B_0 = 0$ " " 1 oluyor).

(Yani B_1' cevaptır.)

12 Haziran

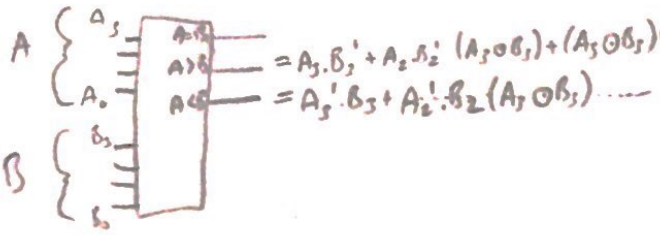
Karşılaştırıcılar



if (A == B) ....

$A = A_1 A_0$

$B = B_1 B_0$

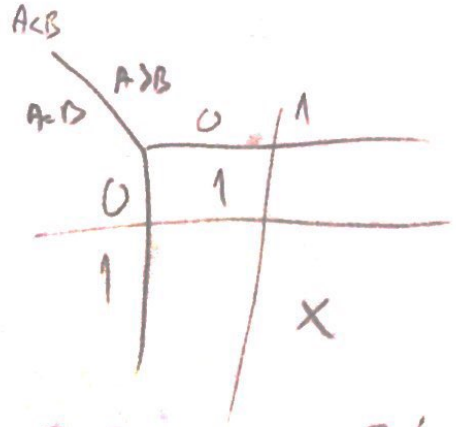


$= A_3 . B_3' + A_2 . B_2' \ (A_3 \odot B_3) + (A_3 \odot B_3)(A_2 \odot B_2) A_1 . B_1' + (A_3 \odot B_3)(A_2 \odot B_2)(A_1 \odot B_1) A_0 . B_0'$

$= A_3' . B_3 + A_2' . B_2 (A_3 \odot B_3)$ ....

(A < B) yi, (A = B) ve (A > B) çıkışı cinsinden yazalım

A=B	A>B	A<B
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	X



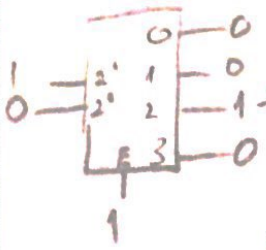
$\left[(A = B) + (A > B) \right]'$

Veya değil kapısı

Decodelar

n tane (max) 2^n tane çıkışı olan kombinasyonel devrelerdir.

2x4 Dec



* Sadece 1 çıkışı olduğu için

* E (yetki) girişi