

T.C. ERCİYES ÜNİVERSİTESİ, MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜH. BÖLÜMÜ
Lojik Devrelere Giriş Dersi Vize Sınavı

22.11.2017

Adı :
Soyadı:
Sınıf ve Numarası:

I. Öğretim ☐ II. Öğretim ☐

S1 20 P	S2 10P	S3 25P	S4 25P	S5 20P	Toplam 100 P

1- (Ödev Sorusu)

a) Aşağıda verilen denklemlerin eşit olduğunu Boolean özellikleri kullanarak ispatlayınız (10P).

$$(a.b) + (a' + d)' = a.(b'.d)'$$

b) Aşağıda verilen fonksiyonu Boolean özellikleri kullanarak en basit hale indirgeyiniz (10P).

$$F = [(D + D') + A + B]' + A'BD + CAB + D'A'B + AB' + ABC'$$

2- Aşağıda verilen şıklardaki X değerlerini tespit ediniz. İşlem adımlarını açık bir şekilde gösteriniz.

a- $101101101_2 = X_{16}$

b- $44C.A3_{16} = X_8$

c- $278_X = 11101001_2$

d- $1110110110.1_2 = X_{BCD}$

3- X, Y, Z gibi üç giriş, A, B ve C gibi üç çıkışlı bir devre tasarlanacaktır. Giriş değeri (XYZ) 0-3 aralığında ise çıkış giriş değerinin bir fazlası, diğer giriş değerlerinde ise bir eksiği olacaktır. Tasarım için elimizde çok sayıda NAND, EX-OR ve EX-NOR kapı elemanları bulunmakta bunlar harici başka bir kapı elemanı bulunmamaktadır. Verilenlere göre lojik devreyi en az kapı elemanı kullanarak tasarlayınız.

4- a) Sadece NOR kapıları kullanarak bir Half Adder (Yarım Toplayıcı) tasarlayınız (10P).

b) Aşağıda çıkış denklemleri verilen lojik devreyi 2x4 Decoder ve yardımcı kapı elemanları kullanarak tasarlayınız (15P).

$$F1 = \Sigma(1, 2, 5, 7)$$

$$F2 = \Sigma(2, 3, 4)$$

$$F3 = xyz' + x'z$$

5- $F(A,B,C,D) = \Sigma m(5,6,8,12,14) + d(0,10)$ verilen fonksiyonu Karnaugh haritası kullanarak minimum toplamaların çarpımı şeklinde ifade ediniz.

Başarılar Dileriz

NOT: Sınav süresi 100 dakikadır.

$$1) \underline{a}(ab) + \overline{(a'+d)} = a(\overline{b'd})$$

$$ab + \overline{a} \cdot \overline{d} = a(\overline{b} + \overline{d})$$

$$ab + ad' = a(b+d')$$

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

b

$$F = [(D+D') + A + B]' + \underline{A'BD} + \underline{CAB} + \underline{D'A'B} + AB' + \underline{ABC'}$$

$$F = [1 + A + B]' + A'B(\underline{D+D'}) + AB(\underline{C+C'}) + AB'$$

$$\overline{F} = 0 + A'B + AB + AB'$$

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

Boolean

2)

$$a - \underbrace{101101101}_1 \underbrace{2}_6 \underbrace{3}_{13} = X_{16} \Rightarrow X = 16D$$

$$b - 44C \cdot A3_{16} = X_8 \Rightarrow \underbrace{010001001100}_2 \underbrace{1}_1 \underbrace{1}_1 \underbrace{4}_4 \cdot \underbrace{101000110}_5 \underbrace{0}_0 \underbrace{6}_6 \Rightarrow 2114.506_8$$

$$c - 278_x = \underbrace{11101001}_2 \Rightarrow \underbrace{128}_{128} + \underbrace{64}_{64} + \underbrace{32}_{32} + \underbrace{8}_{8} + \underbrace{1}_{1} = 233 \text{ ise desmele yakın olur.}$$

$$278_x = 2 \cdot X^2 + 7 \cdot X + 8 = 233$$

$$2x^2 + 7x = 225$$

$$x(2x+7) = 225 \Rightarrow x = 9 \checkmark$$

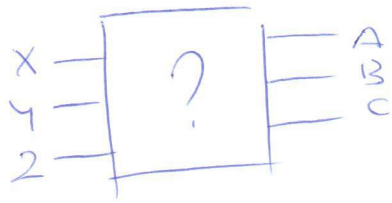
$$d - \underline{1110110110} \cdot \underline{1}_2 = X_{BCD}$$

$$\underline{0011} \underline{1011} \underline{0110} \cdot \underline{1000}$$

3 11 6 8

Bu eşitlik sağlamaz çünkü 11 BCD değeri değildir.

3)

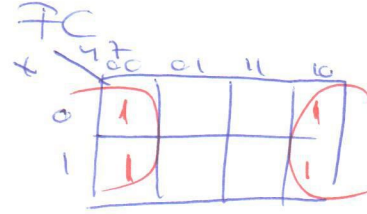
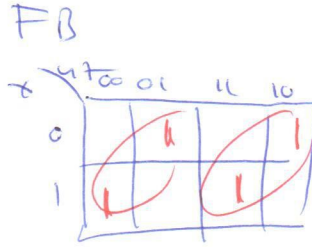
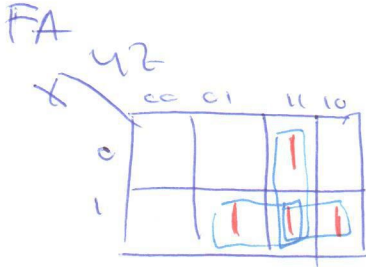


m	X	Y	Z	ABC
m ₀	0	0	0	001
m ₁	0	0	1	010
m ₂	0	1	0	011
m ₃	0	1	1	100
m ₄	1	0	0	011
m ₅	1	0	1	100
m ₆	1	1	0	101
m ₇	1	1	1	110

$$F_A = \sum m(3, 5, 6, 7)$$

$$F_B = \sum m(1, 2, 4, 7)$$

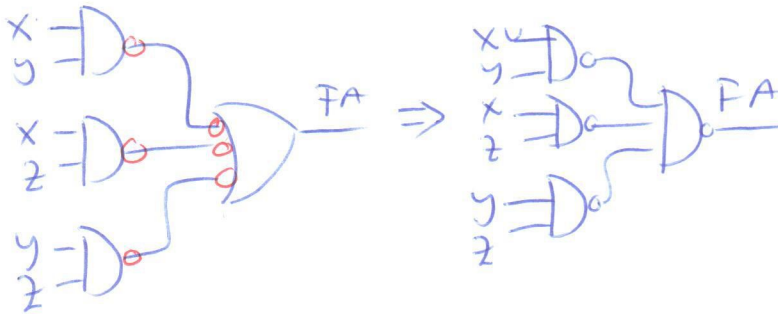
$$F_C = \sum m(0, 2, 4, 6)$$



$$F_A = XY + XZ + YZ$$

$$F_B = X \oplus Y \oplus Z$$

$$F_C = Z'$$



4) a)

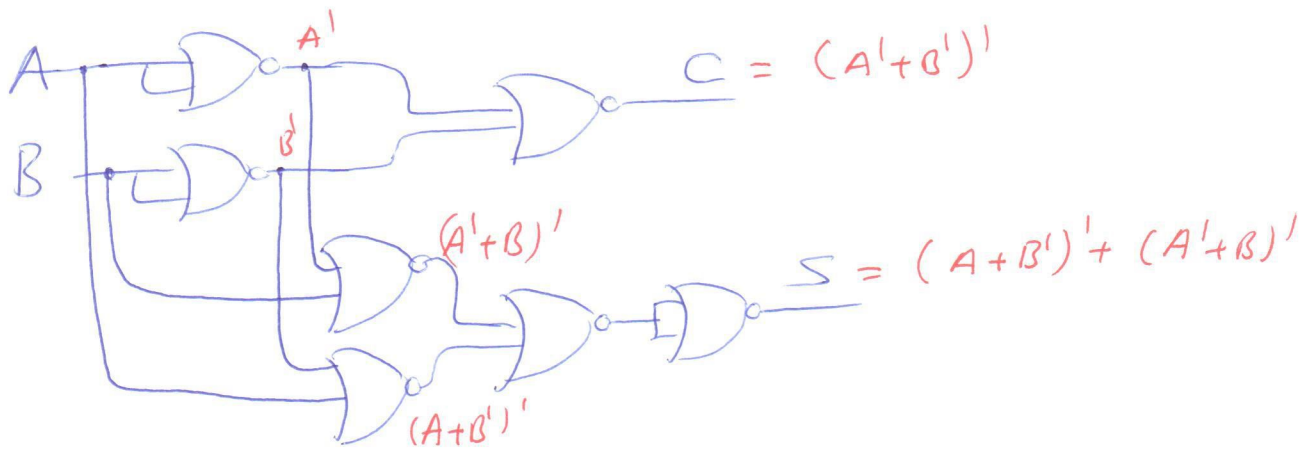
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$$S = A'B + AB' = \overline{(A'B)} + \overline{(AB')}$$

$$S = \overline{(A+B')} + \overline{(A'+B)}$$

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

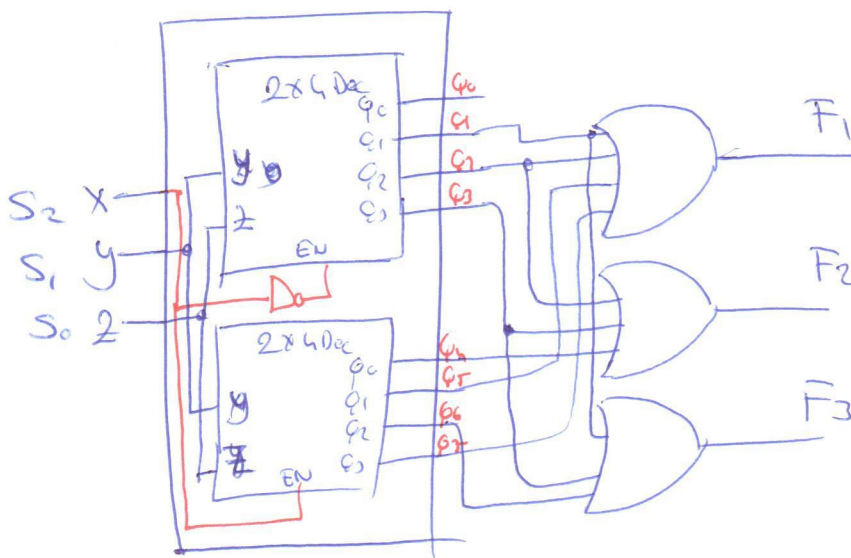
demorgan



b) $F_1(x,y,z) = \sum m(1,2,5,7)$

$F_2(x,y,z) = \sum m(2,3,4)$

$F_3 = xyz' + x'yz = \underbrace{xyz'}_{m_6} + \underbrace{x'yz}_{m_3} + \underbrace{x'y'z}_{m_1} \Rightarrow \overline{F_3}(x,y,z) = \sum m(1,3,6)$



$S_2 S_1 S_0$	$\#1$	F_2	$\overline{F_3}$
0 0 0	0	0	0
0 0 1	1	0	1
0 1 0	1	1	0
0 1 1	0	1	1
1 0 0	0	1	0
1 0 1	1	0	0
1 1 0	0	0	1
1 1 1	1	0	0

$$5) F(ABCD) = \sum m(5, 6, 8, 12, 14) + d(0, 10)$$

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

$$F = A'BC'D + BCD' + AD'$$

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

$$\bar{F} = A'C'D' + A'B' + CD + AD$$

$$\bar{\bar{F}} = \bar{A'C'D'} + \bar{A'B'} + \bar{CD} + \bar{AD}$$

$$F = (A+C+D) \cdot (A+B) \cdot (C'+D') \cdot (A'+D')$$

Üstte soldaki original karnaugh ifadesinin tersi alınarak yandaki $\bar{F}$ yarı tersi ifadesi elde edildi. Bu $\bar{F}$ ifadesinin tekrar tersi alınarak original denkleme dönülebilir. Bu sayede obmorgen ile SOP ifadesi POS'a çevrilir.

veya Maxterm'ler kullanılarak --

$$F(ABCD) = \sum m(5, 6, 8, 12, 14) + d(0, 10) \Rightarrow \bar{F}(ABCD) = \prod M(1, 2, 3, 4, 7, 9, 11, 13, 15) + d(0, 10)$$

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

Burada da min ifadesi için uygun gruplandırma yapılabilir.