



F.U. MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ, BİLGİYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

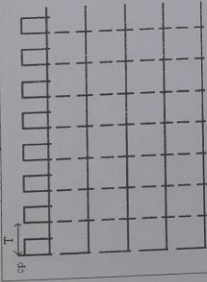
BMÜ 231- Sayısal Tasarım Dersi Final Sınavı

06 / 01/2020

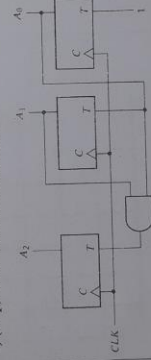
No:	C1	C2	C3	C4	C5	Toplam
Adı:						
Soyadı:						
Öğrenci No:						
Sınav süresi 100 dakikadır. Sınav süresi boyunca öğrenci kimliğini veya nüfus cüzdanını masanın üzerinde bulundurunuz. Cep telefonlarınızı kapalı tutunuz. Sınav sorumlularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmezsiniz. Soruları hepisi cevaplanacaktır. Hesap makinesi kullanılmayacaktır!!!!						

SORULAR

S. 1) (25p) 16-15-14 - 16-15-14 ... şeklinde geriye doğru sayan asenkron bir sayıcıyı (MOD3) D tipi yükseltilen kenar tetikleneli FF'ler ile tasarlamak için, aşağıdaki zaman-dalgası şeklini grafiğini tamamlayınız ve kontrol denklemini elde edip lojik şemasını verilen boşluğa çizmiz. (Minimum FF ile tasarlayınız.)



S.2. 1. Lojik şeması verilmiş senkron ardışıl devrenin analizini yaparak;  
a) (15 p) Durum tablosunu oluşturunuz  
b) (10 p) Devrenin durum diyagramını elde ediniz.



a)

Şimdiki Durum				Sonraki Durum			
A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>		A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	
0	0	0	0				
0	0	1	0				
0	1	0	1				
1	0	0	0				
1	0	1	0				
1	1	0	1				
1	1	1	1				

C.2.b)

S. 3) (25p) 2x1 Mux 'lar kullanarak  
a) NAND kapısı  
b) NOR kapısı  
c) EX-OR kapısı oluşturunuz

Not: Mux 'ların istediğiniz uçlarına Lojik 1 veya 0 bağlayabilirsiniz

Her bir devreyi yandaki ilgili kutucuğa çizmiz

NAND Devresi

Ex-Or Devresi

NOR Devresi

S. 4) (25p) Aşağıdaki devreyi uygun yöntemler kullanarak minimize ediniz



S.3) 3x8 decoder ve kombinasyonel devre elemanları kullanarak 2-bitlik Tam Toplayıcı (Full Adder) devresinin tasarımını yapınız (Not: Tam toplayıcılar bir önceki devreden gelen önde bitmi de dikkate alınır.)

S.4) Aşağıdaki soruları cevaplayınız  
a)  $XYZ'W' + XY'ZW' + XYZ'W + XY'ZW' + XYZ'W' + XY'ZW'$  ifadesini boolean cebri kullanarak (Karnaugh haritası kullanmadan) en sade hale getiriniz

b)  $F_x$  ve  $F_y$  çıkışlı bir sayısal devrede;  
 $F_x(a,b,c,d) = \sum(4, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14)$  ve  $F_y(a,b,c,d) = \sum(2, 3, 4, 6, 12, 14)$  şeklindedir.  
Bu sayısal devreyi kombinasyonel devre elemanları ile en optimum şekilde tasarlayınız.

S.4. (10p) Üç ilave kodunda yazılmış 4'er bitlik iki sayıyı toplayıp sonucu düzelter devreyi, 4 bitlik paralel toplayıcı devreler ve istediğiniz kombinasyonel lojik üere elemanları kullanarak tasarlayınız. Bu soru için sadece aşağıdaki boşluk kullanılacaktır.

**S.5.(20p)** Aşağıdaki durum diyagramını gerçeğe dönen senkron ardışıl devreyi (x giriş, z çıkış) T tipi FF'lar kullanarak gerçekleştiriniz.

$x(t)$   $0$   $1$   
 $y_2(t)y_1(t)$   
 $a_0$   $0$   $0$   
 $a_1$   $0$   $1$   
 $a_2$   $1$   $1$   
 $a_3$   $1$   $0$

**Kodlanmış durum ve çıkış tablosu**

$x(t)$	$0$	$1$
$y_2(t)y_1(t)$		
$a_0$	$0$	$0$
$a_1$	$0$	$1$
$a_2$	$1$	$1$
$a_3$	$1$	$0$

**Durum geçiş tablosu**

$x(t)$	$0$	$1$
$y_2(t)y_1(t)$		
$a_0$	$0$	$0$
$a_1$	$0$	$1$
$a_2$	$1$	$1$
$a_3$	$1$	$0$

**Çıkış tablosu**

$x(t)$	$0$	$1$
$y_2(t)y_1(t)$		
$a_0$	$0$	$0$
$a_1$	$0$	$1$
$a_2$	$1$	$1$
$a_3$	$1$	$0$

**Geçiş T**

$x(t)$	$0$	$1$
$y_2(t)y_1(t)$		
$a_0$	$0$	$0$
$a_1$	$0$	$1$
$a_2$	$1$	$1$
$a_3$	$1$	$0$

**T1 için**

$x(t)$	$0$	$1$
$y_2(t)y_1(t)$		
$a_0$	$0$	$0$
$a_1$	$0$	$1$
$a_2$	$1$	$1$
$a_3$	$1$	$0$

**T2 için**

$x(t)$	$0$	$1$
$y_2(t)y_1(t)$		
$a_0$	$0$	$0$
$a_1$	$0$	$1$
$a_2$	$1$	$1$
$a_3$	$1$	$0$

**S.6.(20p)** Tek giriqli (X) tek çıkışlı (Y) bir senkron ardışıl devrede girişten, zamana göre ard arda gelen 3 bitlik grupta en az 2 adet "1" olması durumunda çıkış "1" olmaktadır. Her 3 bitlik giriş grubu sonunda çıkış kendini resetleyecektir (başla döndürecektir). Bu senkron devreyi mealy modeline göre tasarlamak için, durumları tarif ederek sembolik durum diyagramını tamamlayınız. Buna göre sembolik durum ve çıkış tablolarını doldurunuz.

Yeni Durum	Yeni Durum	Yeni Durum	Yeni Durum
S0	S1	S2	S3

Özellikle aşağıdaki sembolik durumlar tarafı kullanılmaktadır.

S0:  
S1:  
S2:  
S3:  
S4:  
S5:

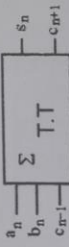


F.Ü. MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ, BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
BMÜ 231- Sayısal Tasarım Dersi Bütünleme Sınavı

No:	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Toplam
Adı:							

**Soyadı:** \_\_\_\_\_  
Önemli: Sınav süresi 100 dakikadır. Sınav süresi boyunca öğrenci kimliğini veya nüfus cüzdanını masanın üzerinde bulundurunuz. Cep telefonlarınızı kapalı tutunuz. Sınav sorularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmeyiniz. Cevaplar ilgili boşluklara yazılacaktır. Hesap makinesi kullanılmayacaktır!!!! ... Başarılar.....

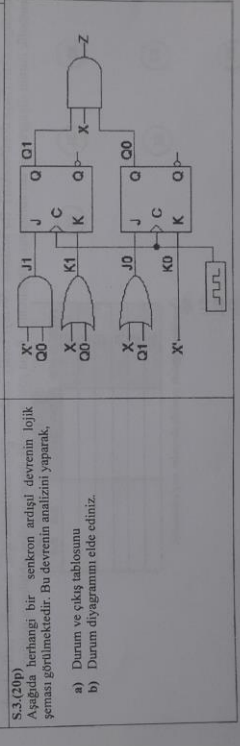
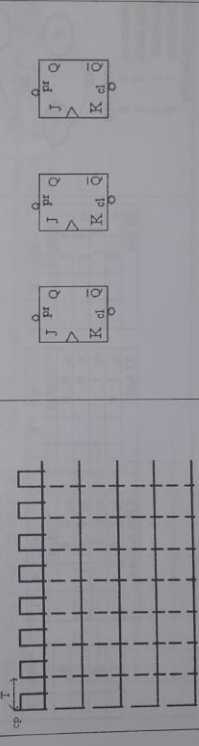
**SORULAR**  
S.1) (15p) Yanda şekli verilen bir tam toplayıcının (Full adder),



- a) Aşağıdaki tanım tablosunu tamamlayınız.  
b) 4x1 MUX kullanarak tasarlayınız. (Her bir çıkış için bir adet 4x1 MUX kullanılacaktır.)

$a_n$	$b_n$	$c_{n-1}$	$S_n$	$c_n$
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

**Soru 2) (15p)** 6-5-4-3-2-6-5-4-3-2 ... şeklinde geriye doğru sayan asenkron bir sayıcıyı, yükselen kenar tetiklemeli, asenkron girişleri de bulunan J - K tipi FF'ler ile tasarlamak için, aşağıdaki zaman-dalgası şeklini tamamlayınız ve kontrol denklemi (pr veya C'ye uygulanacak işareti için) elde edip lojik şemayı çizmiz.



- S.3.(20p)**  
Aşağıda herhangi bir senkron ardışıl devrenin lojik şeması görülmektedir. Bu devrenin analizini yaparak,  
a) Durum ve çıkış tablosunu  
b) Durum diyagramını elde ediniz.



F.Ü. MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ, BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
BMÜ 231- Sayısal Tasarım Dersi Bütünleme Sınavı

No:	C1	C2	C3	C4	C5	Toplam
Adı:						

**Soyadı:** \_\_\_\_\_  
Önemli: Sınav süresi 100 dakikadır. Sınav süresi boyunca öğrenci kimliğini veya nüfus cüzdanını masanın üzerinde bulundurunuz. Cep telefonlarınızı kapalı tutunuz. Sınav sorularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmeyiniz. Soruların her biri cevaplanacaktır. Hesap makinesi kullanılmayacaktır!!!!

**SORULAR**  
S-1) Aşağıdaki kombinyasyonel devrede, x,y kontrol girişleridir. Bu kontrol girişlerinin kombinasyonları ile a,b girişleri ile f çıkışı arasındaki ilişkiler düzenlenmektedir. İşliğin özetini aşağıdadır.

a) (10p) Devrenin tanım tablosunu çıkartınız.

b) (10p) Devreyi NAND bağlaçlarıyla tasarlayınız.

c) (10p) Devreyi bir adet 4x1 MUX ile tasarlayınız.

$$\frac{x \cdot y}{0 \cdot 0 \rightarrow b \geq a \text{ ise } f = 1}$$

$$0 \cdot 1 \rightarrow f = a \cdot b$$

$$1 \cdot 0 \rightarrow f = \frac{a}{b}$$

$$1 \cdot 1 \rightarrow f = a + b$$

S.2(20p) 19-18-17-16-19-18-17-16-... şeklinde geriye doğru sayan asenkron bir sayıcıyı (MOD4) D tipi yükselen kenar tetiklemeli FF'ler ile tasarlamak için, aşağıdaki zaman-dalgası şeklini tamamlayınız ve kontrol denklemini elde edip lojik şemasını verilen boşluğa çizmiz. (Dikkat.....Minimum FF ile tasarlayınız.)





No:	C1	C2	C3	C4	C5	Toplam
Adı:						

Soyadı:

Önemli: Sınav süresi 90 dakikadır. Sınav süresi boyunca öğrenici kimliğini veya nüfus cüzdanını masanın üzerinde bulunduramaz. Cep telefonlarınıza kapalı tutunuz. Sınav sorumlularının talimatlarına uyunuz. Sınav başlangıcından itibaren ilk 15 dakikada sınavı terk etmeyiniz. Soruları hepisi cevaplanacaktır. Hesap makinesi kullanılmayacaktır!!!!

## SORULAR

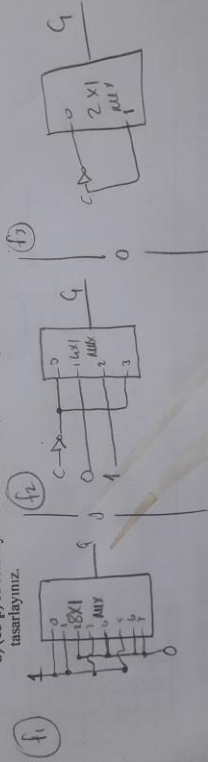
S.1) Bir kombinyonel devrenin  $a, b, c$  girişlerini  $f_1$ ,  $f_2$  ve  $f_3$  çıkışlarını göstermektedir.  $f_1(a, b, c) = a'b + a'c + b'c$   
 $f_2(a, b, c) = b'c + ac + ab'$   $f_3(a, b, c) = a'c + ac'$  verilen 3 fonksiyona göre:

$\Delta a_3$  (10 p) Devrenin tanım ablosunu çözümler.

a	b	c	$f_1$	$f_2$	$f_3$
0	0	0	1	1	0
0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	1

a	b	$f_3$
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

b) (15 p)  $f_1$  fonksiyonunu 8x1 MUX,  $f_2$  fonksiyonunu 4x1 MUX ve  $f_3$  fonksiyonunu 2x1 MUX ile tasarlayınız.



a	b	c	$f_1$	$f_2$	$f_3$
0	0	0	1	1	0
0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	1

c) (10 p) Yukarıda verilen 3 fonksiyonu bir adet 3x8 Kod Çözücü (Decoder/Demux) ile gerçekleştiriniz.

