

Y.T.Ü. Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
0113611 Bilgisayar Donanımı, Vize Sınavı 2, 27 Aralık 2012

Adi Soyadı:

Öğrenci No:

Not: Sınav Süresi 60 dakikadır. Başarılar...

Soru 1 (40 p)	Soru 2 (15 p)	Soru 3 (30 p)	Soru 4 (15 p)	Toplam (100 p)

SORU 1: Seçme girişleri (S_1 ve S_0) ve n-bitlik A ve B girişleri olan bir aritmetik devre tasarlanacaktır. Elde biti kullanılarak (C_{in}) aşağıda verilen sekiz farklı aritmetik işlemi gerçekleştirmesi istenmektedir. Bu aritmetik devrenin en düşük değerli bitleri (A_0, B_0) için detaylı lojik diyagramını çiziniz?

S_1	S_0	$C_{in}=0$	$C_{in}=1$
0	0	$F = A + B$	$F = A + B + 1$
0	1	$F = A$	$F = A + 1$
1	0	$F = \overline{B}$	$F = \overline{B} + 1$
1	1	$F = A + \overline{B}$	$F = A + \overline{B} + 1$

CEVAP 1:

S_1	S_0	A_i	X_i
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

S_1	S_0	B_i	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

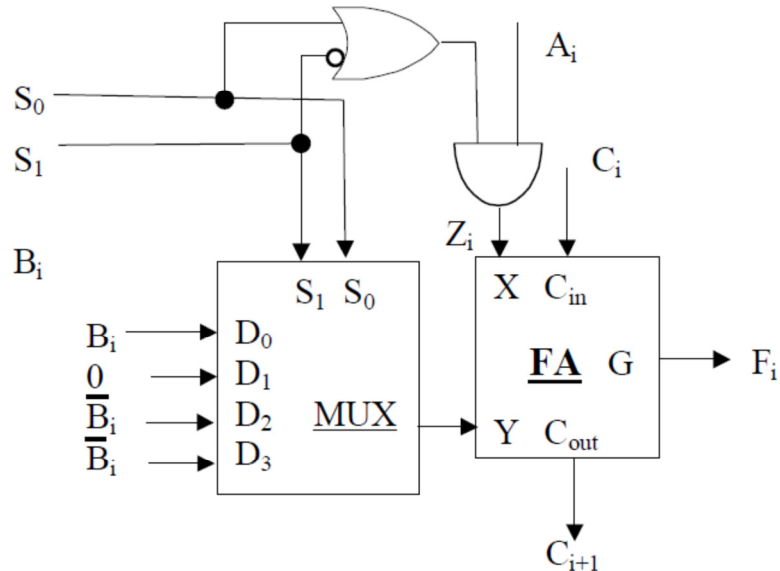
$S_1 \setminus S_0 A_i$	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	0	0	1	0

$$X_i = A_i (S_1' + S_0)$$

$S_1 \setminus S_0 B_i$	00	01	11	10
0	0	1	0	0
1	1	0	0	1

$$Y_i = S_1' S_0' B_i + S_1 B_i'$$

Karnaugh haritası yardımıyla indirgenerek elde edilen fonksiyonlar lojik kapılar kullanılarak tam toplayıcının girişine uygulanabilir. Bununla birlikte her iki giriş için multiplexer kullanılarak da yapılabilir. X_i girişi için elde edilen lojik devre, Y_i girişi için multiplexer kullanılarak gerçekleştirilen devre aşağıda verilmiştir.



SORU 2: 10 adet komuttan oluşan bir program, 8 aşamalı bir pipeline yapısına sahip ve bir saat periyodu 0.5 ns olan bir bilgisayar da çalıştırılacaktır.

a) Pipeline için gecikme zamanı (latency time) kaçtır?

Bir komutun yürütülmesi için gerekli toplam süre olan Gecikme zamanı = $0.5 \text{ ns} \times 8 = 4.0 \text{ ns}$.

b) Programın yürütülmesi için gerekli süreyi hesaplayınız?

*10 komut + 8 pipeline aşaması - 1 = 17 cycles * 0.5ns = 8.5ns*

SORU 2: Aşağıda verilen mikro işlemleri gerçeklemek için kullanılan basit bilgisayarın veriyolu (datapath) yapısına uygulanması için gerekli 16-bitlik kontrol kelimesini verilen tabloyu kullanarak belirtiniz?

	DA	AA	BA	MB	FS	MD	RW
$R7 \leftarrow 0$	111	000	000	0	1010	0	1
$R5 \leftarrow sl R7$	101	---	111	0	1110	0	1
$R5 \leftarrow \text{Data in}$	101	---	---	-	---	1	1
$R4 \leftarrow sr R4$	100	---	100	0	1101	0	1
$R3 \leftarrow R1 - \text{Constant in}$	011	001	---	1	0101	0	1
$R2 \leftarrow R2 + 1$	010	010	---	-	0001	0	1
$R1 \leftarrow R2 \oplus R3$	001	010	011	0	1010	0	1
$R3 \leftarrow R4 + R5$	011	100	101	0	0010	0	1

Encoding of Control Word for the Datapath

DA, AA, BA		MB		FS		MD		RW	
Function	Code	Function	Code	Function	Code	Function	Code	Function	Code
$R0$	000	Register 0	0	$F = A$	0000	Function 0	0	No Write 0	
$R1$	001	Constant 1	1	$F = A + 1$	0001	Data in 1	1	Write 1	
$R2$	010			$F = A + B$	0010				
$R3$	011			$F = A + \overline{B} + 1$	0011				
$R4$	100			$F = A + \overline{B}$	0100				
$R5$	101			$F = A + \overline{B} + 1$	0101				
$R6$	110			$F = A - 1$	0110				
$R7$	111			$F = A$	0111				
				$F = A \wedge B$	1000				
				$F = A \vee B$	1001				
				$F = A \oplus B$	1010				
				$F = \overline{A}$	1011				
				$F = B$	1100				
				$F = sr B$	1101				
				$F = sl B$	1110				

Soru 4: Bir sayısal bilgisayar 256K x 32 kapasiteli bir bellek birimine sahiptir. 32 bitlik komutların formatının aşağıda verildiği gibi üç bölümden oluştuğunu ve saklayıcı kısmının 64 adet saklayıcıyı adreslediğini varsayalım.

Opcode	Register	Address
--------	----------	---------

- a) Belleğin veri ve adres girişleri için kaç bitlidir?
Veri girişi: 32 bit
Adres girişi: 18 bit ($256K = 2^8 \times 2^{10} = 2^{18}$)
- b) İşlem kodu (Opcode), saklayıcı (Register) ve adres bölümü için kaç bit gereklidir?
Adres : 18 bit
Saklayıcı: 6 (64 adet saklayıcı olduğundan dolayı $64 = 2^6$)
Opcode = $32 - 18 - 6 = 8$ bit
- c) En fazla kaç farklı işlem tanımlanabilir?
Opcode 8 bit olduğundan dolayı $2^8 = 256$ adet farklı işlem tanımlanabilir.
- d) İşaretili ve işaretsiz sayı kullanımında ivedi (immediate) operandın alabileceği değer aralıklarını ayrı ayrı bulunuz? Adres bölümünün ivedi operand olarak kullanıldığını varsayalım.
İşaretsiz sayılar için aralık: $0 : 2^{18}$
En yüksek değerlikli bit işareti göstermek için kullanılacağından dolayı
İşaretili sayılar için aralık: $-2^{17} : 2^{17} - 1$