

**BLG 222 – Bilgisayar Organizasyonu**  
**2007 Bahar Dönemi Vizesi**

**Soru:** Şekil 2’de verilen işlemci mimarisine yığın yapısı eklenecektir. Bu amaçla bir yığın göstergesinin (yazaç/saklayıcı) mimariye eklenmesi ve gerekli komut ve mikrokomutların tanımlanması gerekmektedir.

- a) (30 puan) Yığın göstergesini artıran, azaltan ve belli bir değer yükleyen aşağıda belirtilen mikrokomutlar gerekmektedir

Mikrokomut	Açıklama
INCSP	$SP \leftarrow SP + 1$
DECSP	$SP \leftarrow SP - 1$
DRTSP	$SP \leftarrow DR$

**Tablo 1: Yeni mikrokomutlar ve açıklamaları**

Tablo 2’de verilen mikrokomutları azaltmadan ve Şekil 1 (b)’de gösterilen mikrokomut formatının toplam kelime boyunu değiştirmeden, Tablo 1’de verilen yeni mikrokomutları ekleyecek şekilde bit alanlarını yeniden düzenleyiniz (Eşzamanlı kullanılmakta olan komutların ayrı alanlarda olmasına dikkat ediniz).

- b) (25 puan) Yığına veri atan PSH, veri çeken POP ve yığın göstergesinin değerini hafızanın efektif adresinden yükleyen LDSP komutlarının Tablo 3’deki gibi sembolik mikroprogramlarını yazınız.
- c) (25 puan) Yığın göstergesi, Şekil 2’de gösterilen mimari şemasına uygun şekilde eklenecektir. Bu amaçla gerekli bağlantıları yaparak mimariyi yeniden çiziniz.
- d) (20 puan) 4 bitlik paralel yüklemeli, senkron artırma ve azaltmalı yığın göstergesinin devre şemasını çiziniz. Çizmiş olduğunuz bu göstergeçteki denetim işaretlerinin önceki şıklarla uyumlu olmasına dikkat ediniz.

I (1bit)	Opkod (4 bit)	Adres (11 bit)
-------------	------------------	-------------------

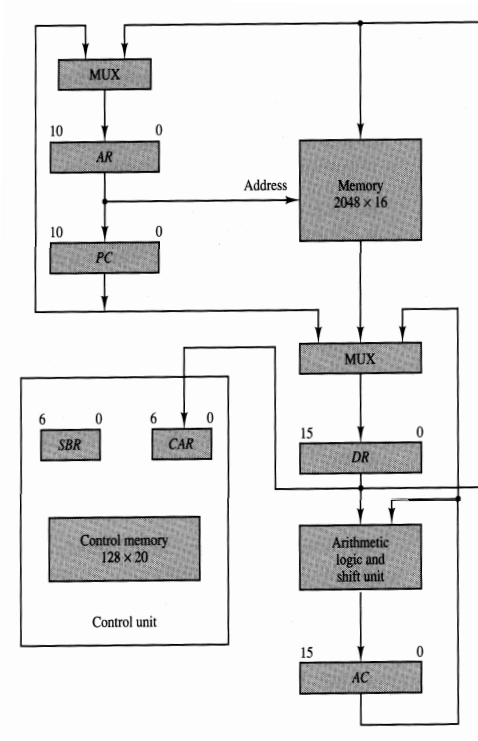
(a)

F1 (3 bit)	F2 (3 bit)	F3 (3 bit)	CD (2 bit)	BR (2 bit)	AD (7 bit)
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

(b)

**Şekil 1: a) Komut formatı**

**b) Mikrokomut yapısı ve alanları**



Şekil 2: İşlemci mimarisi

F1	Microoperation	Symbol
000	None	NOP
001	$AC \leftarrow AC + DR$	ADD
010	$AC \leftarrow 0$	CLRAC
011	$AC \leftarrow AC + 1$	INCAC
100	$AC \leftarrow DR$	DRTAC
101	$AR \leftarrow DR(0-10)$	DRTAR
110	$AR \leftarrow PC$	PCTAR
111	$M[AR] \leftarrow DR$	WRITE

F2	Microoperation	Symbol
000	None	NOP
001	$AC \leftarrow AC - DR$	SUB
010	$AC \leftarrow AC \vee DR$	OR
011	$AC \leftarrow AC \wedge DR$	AND
100	$DR \leftarrow M[AR]$	READ
101	$DR \leftarrow AC$	ACTDR
110	$DR \leftarrow DR + 1$	INCDR
111	$DR(0-10) \leftarrow PC$	PCTDR

F3	Microoperation	Symbol
000	None	NOP
001	$AC \leftarrow AC \oplus DR$	XOR
010	$AC \leftarrow \overline{AC}$	COM
011	$AC \leftarrow \text{shl } AC$	SHL
100	$AC \leftarrow \text{shr } AC$	SHR
101	$PC \leftarrow PC + 1$	INCPC
110	$PC \leftarrow AR$	ARTPC
111	Reserved	

CD	Condition	Symbol	Comments
00	Always = 1	U	Unconditional branch
01	$DR(15)$	I	Indirect address bit
10	$AC(15)$	S	Sign bit of AC
11	$AC = 0$	Z	Zero value in AC

BR	Symbol	Function
00	JMP	$CAR \leftarrow AD$ if condition = 1 $CAR \leftarrow CAR + 1$ if condition = 0
01	CALL	$CAR \leftarrow AD$ , $SBR \leftarrow CAR + 1$ if condition = 1 $CAR \leftarrow CAR + 1$ if condition = 0
10	RET	$CAR \leftarrow SBR$ (Return from subroutine)
11	MAP	$CAR(2-5) \leftarrow DR(11-14)$ , $CAR(0,1,6) \leftarrow 0$

Tablo 2: Mikrokomut içindeki alanların kodları

Label	Microoperations	CD	BR	AD
ADD:	ORG 0			
	NOP	I	CALL	INDRCT
	READ	U	JMP	NEXT
	ADD	U	JMP	FETCH
BRANCH:	ORG 4			
	NOP	S	JMP	OVER
OVER:	NOP	U	JMP	FETCH
	NOP	I	CALL	INDRCT
	ARTPC	U	JMP	FETCH
STORE:	ORG 8			
	NOP	I	CALL	INDRCT
	ACTDR	U	JMP	NEXT
EXCHANGE:	WRITE	U	JMP	FETCH
	ORG 12			
	NOP	I	CALL	INDRCT
FETCH:	READ	U	JMP	NEXT
	ACTDR, DRTAC	U	JMP	NEXT
	WRITE	U	JMP	FETCH
INDRCT:	ORG 64			
	PCTAR	U	JMP	NEXT
	READ, INCPC	U	JMP	NEXT
INDRCT:	DRTAR	U	MAP	
	READ	U	JMP	NEXT
	DRTAR	U	RET	

Tablo 3: Sembolik mikroprogramlar