

İsim :	2017/1 BLM3621 Mikroİşlemci Sistemleri	Soru 1 (35p)	Soru 2 (30p)	Soru 3 (35p)	Toplam (100p)
No :	Vize 2 – 14 Aralık 2017				
İmza :	Süre: 90 dk				

**NOT1 : Tüm sorular için izole hafıza haritalama (isolated mapping) kullanın**  
**NOT2 : Tüm  $\mu P$  uçlarının uygun şekilde ayrıştırılmış ve tutulmuş olduğunu varsayın**

**Soru 1)** Her bir komut çalıştırıldıktan sonra yazmaç durumlarının bir göstergede sunulduğu 8086  $\mu P$ 'li bir sistem tasarlanmak istenmektedir. Bunun için adım adım çalıştırma (**single-step execution**) işlemini sağlayan **TF** (trap flag) bayrağının 1 yapılması gerekmektedir (adım adım yürütülmesi istenen kod parçası TF bayrağının 1 yapıldığı komuttan sonra yerleştirilmiştir). Tüm yazmaç değerlerinin göstergede uygun şekilde sürülebilmesi için **SHOW\_REGS** fonksiyonu hazır olarak verilmektedir (göstergede yeni değer gönderilmedikçe eski değerler yakılmaktadır). Yürütülen bir komuttan sonra adım adım yürütme kesmesi oluşması, ilgili kesme alt programında **SHOW\_REGS** fonksiyonunun çağırılması ve kullanıcıya yazmaç değerlerini istediği kadar inceleme fırsatı sağlamak için **HLT** komutu kullanılması gerekmektedir. **HLT** komutu yürütüldüğünde  $\mu P$  mevcut yazmaç durumlarını değiştirmeden beklemektedir. **HLT** komutunu kırmamanın bir yolu ise **INTR** ucundan donanımsal bir kesme gelmesidir. Donanımsal kesme, **18H** adresinden itibaren ardışık çift adreslere yerleştirilmiş bir **8259** ve **8259**'un uygun bir **IR** ucuna bağlı **düğme** ile sağlanacaktır.

İstenenleri gerçekleyebilmek için:

- TF bayrağını uygun şekilde ayarlayan kod parçasını yazınız.
- Adım adım çalıştırmaya ilişkin kesme alt programını, sistem tanımında anlatılanları sağlayacak şekilde yazınız.
- Düğmeye basıldığında çağrılacak kesme alt programını yazınız.
- Adım adım çalıştırmaya ilişkin kesme alt programının kesme vektör tablosunun uygun gözüne yerleştirilebilmesi için gerekli kod parçasını yazınız.
- Düğmeye basılınca oluşturulacak kesme tipinin **A3H** yapılabilmesi için **düğmeye ilişkin devre ve hangi IR ucuna bağlı** olduğunu çizerek gösteriniz ve gerekli bütün ayarlamaları sağlayan **kod parçasını** yazınız.

Available Interrupt Pointers

Reserved Interrupt Pointers

Overflow (TIP4)

1 byte Breakpoint (TIP3)

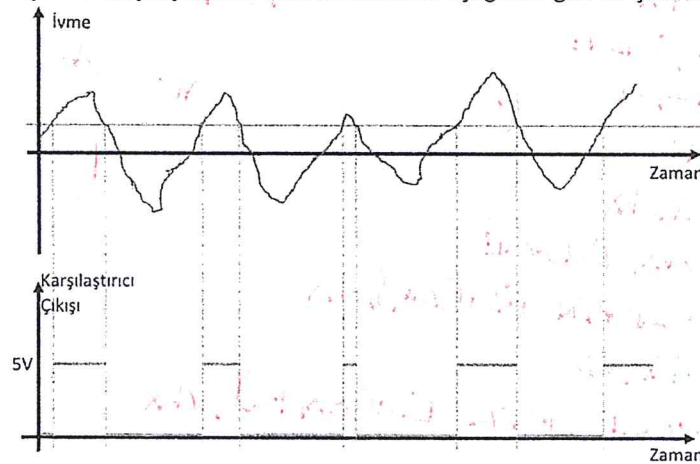
NMI (TIP2)

Single Step (TIP1)

Divide By 0 (TIP0)

**Soru 2)** 8086  $\mu P$ 'li bir sistemde potansiyometre, ADC ve DAC kullanılarak ayarlanabilir frekansta üçgen dalga üretilmek istenmektedir. Potansiyometreden alınan analog değer ADC yardımıyla dönüştürülerek okunan değere göre frekansı 100Hz ile 200Hz arasında değiştirilebilen, genliği 0V-5V arasında değişen üçgen dalga DAC yardımıyla üretilmektedir. ADC'nin dönüşümü bitirdiği **INTR** ucundaki değişimden anlaşılabilmektedir. ADC'nin 100 adresine, DAC'nin 150 adresine ve ADC'nin **INTR** ucu için oluşturulacak I/O arayüzünün 200 adresine yerleştirilmesi istenmektedir. Sistemin gerçekleştirilmesi için gerekli kod parçasını yazınız. Çağrılmasından dönüşüne kadar toplam süresi tam olarak 10  $\mu s$  olan **DELAY10US** fonksiyonunu kullanabilirsiniz.

**Soru 3)** 8086  $\mu P$ 'li bir sistemde bir ivme ölçer, karşılaştırıcı ve 8254 kullanılarak kişinin dakikada ortalama kaç adım attığının sayılması istenmektedir. İvme ölçerden alınan değerlerin belirli bir eşik değerinin üzerinde olması adım olarak değerlendirilebilmektedir. İvme ölçer ve karşılaştırıcı birlikte kullanılarak aşağıdaki gibi bir çıktı elde edilebilmektedir.



8254 ve karşılaştırıcı çıktısını kullanarak dakikadaki ortalama adım sayısını hesaplayan 8086  $\mu P$ 'li sistemi tasarlayınız.

1) a) PUSHF  
 MOV BP, SP  
 OR WORD PTR [BP], 0100H  
 POPF

(5)

b) SINGLE-STEP PROC FAR

STI  
 CALL SHOW-REGS  
 HLT  
 IRET

SINGLE-STEP ENDP

(6)

c) DUGME PROC FAR

IRET  
 DUGME ENDP

(6)

d)

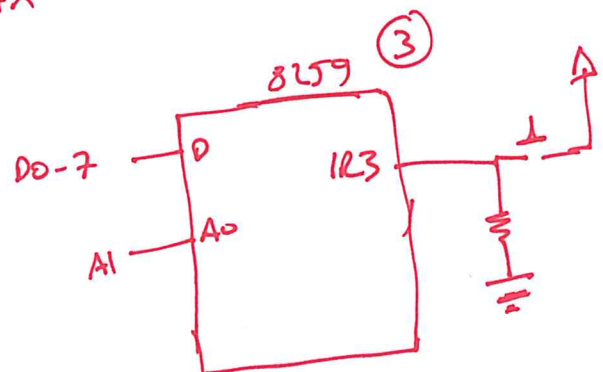
XOR AX, AX  
 MOV ES, AX  
 MOV BX, 4  
 LEA AX, SINGLE-STEP  
 MOV WORD PTR [ES: [BX]], AX  
 MOV AX, CS  
 MOV WORD PTR ES: [BX+2], AX

(6)

e)

XOR AX, AX  
 MOV ES, AX  
 MOV AH, 0A3H  
 MOV AL, 4  
 MUL AH  
 MOV BX, AX  
 LEA AX, DUGME  
 MOV WORD PTR ES: [BX], AX  
 MOV AX, CS  
 MOV WORD PTR ES: [BX+2], AX

(6)



MOV AL, 13H  
 OUT 18H, AL  
 MOV AL, 0A3H  
 OUT 1AH, AL  
 MOV AL, 03H  
 OUT 1AH, AL

(3)



2) DAC ve ADC için referans analog değerlerin 0V ve 5V olduğunu varsayalım.

(DAC 00H için 0V, FFH için 5V üretir.)  
(ADC 0V için 00H, 5V için FFH üretir.)

En hassas, düzgün DAC çıkışı ile sade 2aynı frekansta üaen dalga üretilebilir. Hassaslyetten taviz verilerle farklı frekansta üaen dalga elde edilebilir. (10µs delay fonksiyonu verilmişken)

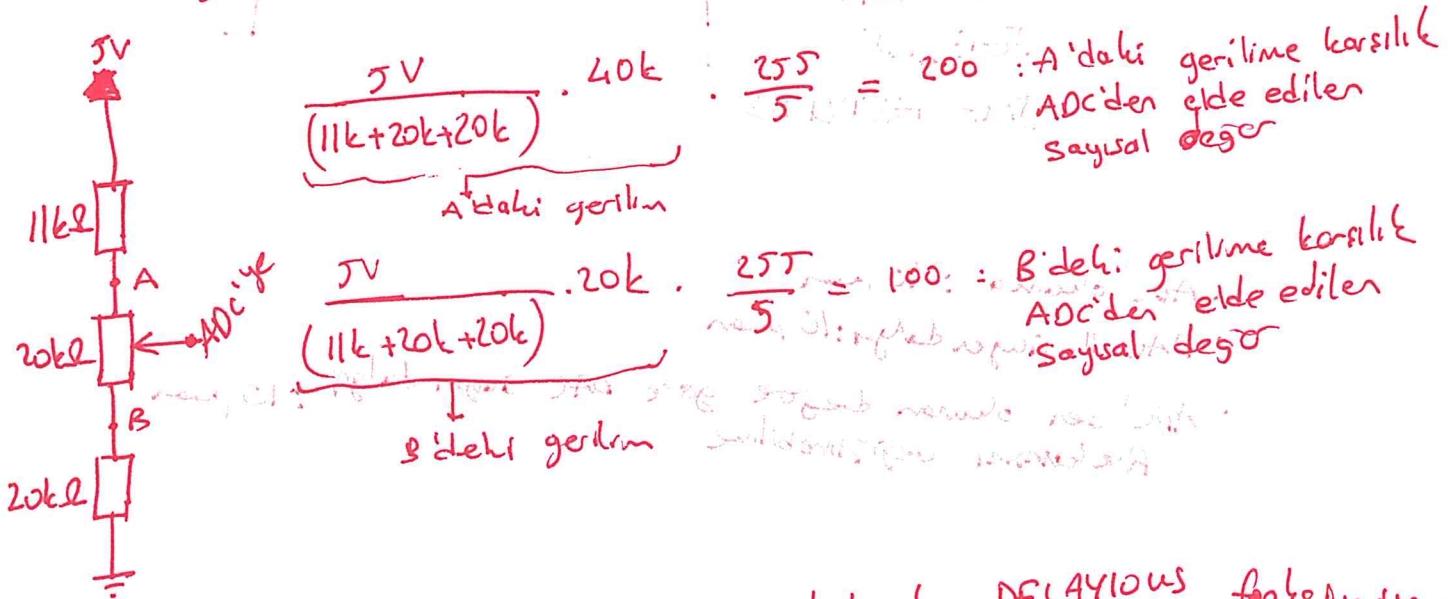
(DAC'de 0-250-0 arası her bir değer için 10µs bekleme ağırılırsa  $\Rightarrow 250 \times 2 \times 10\mu s = 5000\mu s = 5ms \Rightarrow 200Hz$ )

(DAC'de 0-250-0 arası her bir değer için 2 kez 10µs bekleme ağırılırsa  $\Rightarrow 250 \times 2 \times 2 \times 10\mu s = 10000\mu s = 10ms \Rightarrow 100Hz$ )

(DAC'de 0-250-0 arası her 10 değerde bir yetince bekleme yapılarak 200Hz sağlamak için  $\Rightarrow \frac{5000\mu s}{\frac{250}{10} \times 2 \times 10\mu s} = 10$  kez DELAYIOUS ağırılmalı)

(DAC'de 0-250-0 arası her 10 değerde bir yetince bekleme yapılarak 100Hz sağlamak için  $\Rightarrow \frac{10000\mu s}{\frac{250}{10} \times 2 \times 10\mu s} = 20$  kez DELAYIOUS ağırılmalı)

ADC'den okunan değerin sayısal karılığını 100-200 arasına sınırlandırabilmek için aşığıdaki gerilim bölücü kullanılabilir.



ADC'den okunan sayısal değeri 10'a bölerek DELAYIOUS fonksiyonunun istenen frekans için kaç kez ağırılacağı bulunabilir.

ENDLESS: OUT 100,AL ; ADC dönüşüne başlatma

L1: IN AL,200

TEST AL,1 ; INTR ucu DO'a bağlı,

JNZ L1 ; dönüşüm bitene kadar bekleme

IN AL,100 ; ADC sayısal karşılığı okunur: 100-200 arası

XOR AH,AH

MOV BL,10

DIV BL ; ADC değeri 10'a bölündü

XOR CX,CX

MOV CL,AL

MOV DH,AL

MOV AL,0

L3: OUT 150,AL

L2: CALL DELAY10US

LOOP L2

ADD AL,10

CMP AL,240

JLE L3

MOV CL,DH

MOV AL,250

L5: OUT 150,AL

L4: CALL DELAY10US

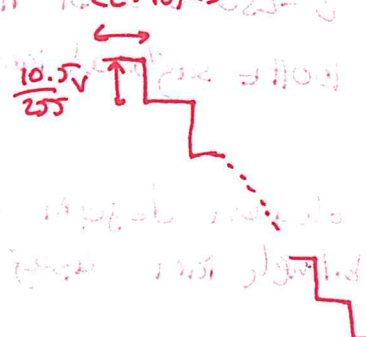
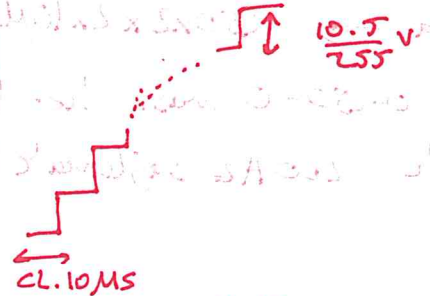
LOOP L4

DEC AL,10

CMP AL,10

JGE L5

JMP ENDLESS

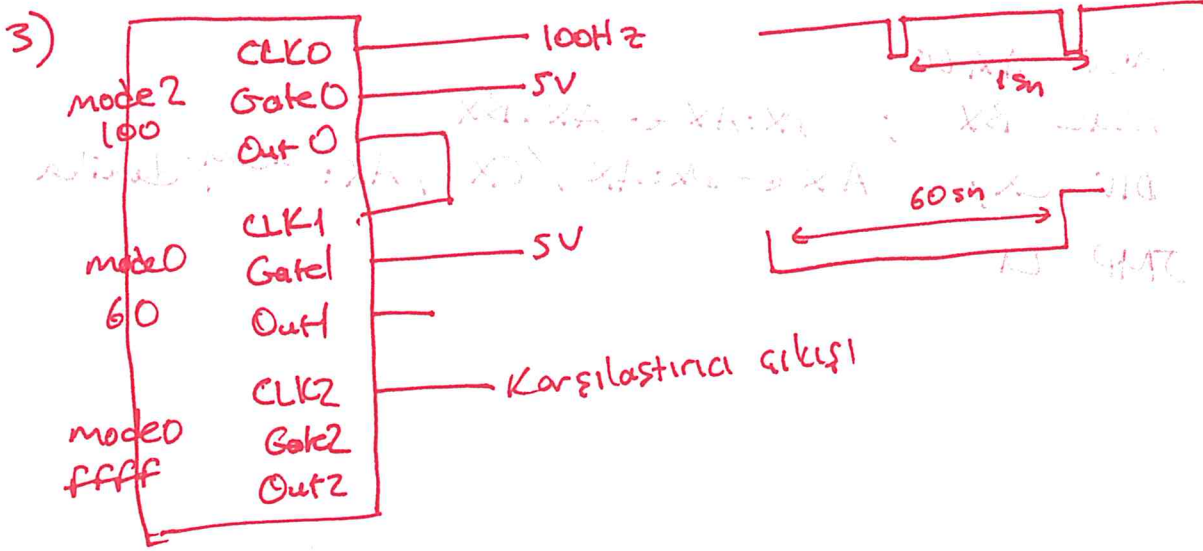


• ADC okuma : 10 puan

• DAC ile üretilen dalgalar : 10 puan

• ADC'den okunan değere göre DAC üretilen dalgalar : 10 puan  
frekansını değiştirilebilir





TEKRAR: MOV AL, 10110000B; CNTR2, mode 0, LSB+MSB  
OUT KONTROL, AL  
MOV AL, 01010000B; CNTR1, mode 0, LSB  
OUT KONTROL, AL  
MOV AL, 00010100; CNTR0, mode 2, LSB  
MOV AL, 0FFH  
OUT CNTR2, AL  
OUT CNTR2, AL ; CNTR2 ← ffff  
MOV AL, 60  
OUT CNTR1, AL ; CNTR1 ← 60  
MOV AL, 100  
OUT CNTR0, AL ; CNTR0 ← 100  
L1: MOV AL, 11001000; readback CNTR1 status  
OUT KONTROL, AL  
IN AL, CNTR1  
TEST AL, 80H ; CNTR1 out 1 mi?  
JNZ TEKRAR ; out1 = 1 ise tekrara dallen  
MOV AL, 11011000; readback CNTR1, CNTR2 count  
IN AL, CNTR2 ; readback CNTR2 LSB  
MOV BX, 0FFFFH  
SUB BL, AL  
IN AL, CNTR2 ; readback CNTR2 MSB  
SUB BH, AL ; BX = ffffH - CNTR2  
IN AL, CNTR1 ; readback CNTR1  
MOV CX, 60  
SUB CL, AL ; CX = 60 - CNTR1

↓

MOV AX, 60  
MUL BX ;  $DX:AX \leftarrow AX \cdot BX$   
DIV CX;  $AX \leftarrow DX:AX / CX$ , AX:  $\text{adim/dakika}$   
JMP LI