

MÜHENDİSLİK VE DOĞA BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
ELEKTRONİK DEVRELER I
FİNAL SINAVI ÇALIŞMA SORULARI

02 Ocak 2024

BAŞARILAR DİLERİM. Öğr. Gör. Hasan Okan ADIYAMAN

1. Aşağıdaki dört sorudan biri sınavda birinci soru olabilir; (2 puan)

1.1. Atomların en dış yörüngedeki elektronlarına ne ad verilir?

- a) Nötron b) Proton c) Valans d) İletken

1.2. Hangi tip malzemede iletim bandı ile valans bandı arasındaki enerji boşluğu en büyüktür?

- a) Süper iletken b) İletken c) Yarı iletken d) Yalıtkan

1.3. Metallerin iyi iletken olmasının en önemli nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- a) İletim bandı ile valans bandı arasındaki enerji boşluğunun diğer malzemelere göre daha büyük olması
b) Metal atomlarının valans bandında 1, 2 veya 3 elektron olması
c) Metal malzemenin ısıyı iletmemesi
d) Hiçbiri

1.4. Silisyum kristali İndium atomları ile katklandığında atomların kurduğu kovalent bağlarda bir elektronluk eksiklik kalır. Bu eksikliğe ne ad verilir?

- a) Elektron b) Delik c) Negatif atom d) Pozitif atom

2. Aşağıdaki üç sorudan biri sınavda ikinci soru olabilir; (3 puan)

2.1. Aşağıdakilerden hangisi diyotlu doğrultucu devre değildir?

- a) Yarım dalga doğrultucu devre
b) Tam dalga doğrultucu devre
c) Köprü doğrultucu devre
d) Inverter devre

2.2. Tünel diyotun çalışma bölgesi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Ters devrilme b) Ters kutuplama c) Negatif direnç d) Lineer

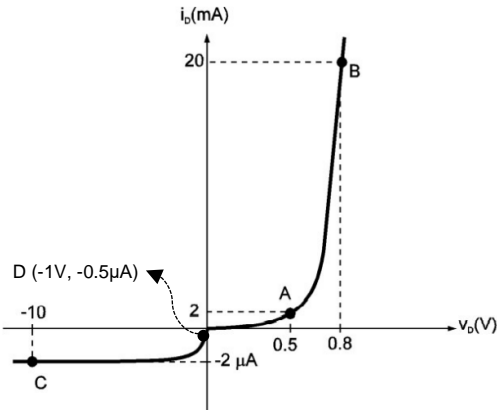
2.3. İçerisinde metal olan diyot aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Zener diyot b) Varaktör diyot c) Schottky diyot d) Tünel diyot

3. Aşağıdaki iki sorudan biri sınavda üçüncü soru olabilir; (3 puan)

3.1. Aşağıda verilen diyot karakteristiğine göre, A, B, C ve D noktalarından hangisinde DC direnç değeri en küçüktür?

- a) A b) B c) C d) D



Çözüm:

$$R_A = \frac{V_{DA}}{i_{DA}} = \frac{0.5}{2 \times 10^{-3}} = 0.25 \times 10^3 = 250 \Omega$$

$$R_B = \frac{V_{DB}}{i_{DB}} = \frac{0.8}{20 \times 10^{-3}} = 0.04 \times 10^3 = 40 \Omega$$

$$R_C = \frac{V_{DC}}{i_{DC}} = \frac{-10}{-2 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^6 = 5 M\Omega$$

$$R_D = \frac{V_{DD}}{i_{DD}} = \frac{-1}{-0.5 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^6 = 2 M\Omega$$

- 3.2. Yukarıda verilen diyot karakteristiğine göre, A, B, C ve D noktalarından hangisinde DC direnç değeri en büyüktür?
a) A b) B **c) C** d) D

$$R_A = \frac{V_{DA}}{i_{DA}} = \frac{0.5}{2 \times 10^{-3}} = 0.25 \times 10^3 = 250 \Omega$$

$$R_B = \frac{V_{DB}}{i_{DB}} = \frac{0.8}{20 \times 10^{-3}} = 0.04 \times 10^3 = 40 \Omega$$

Çözüm:

$$R_C = \frac{V_{DC}}{i_{DC}} = \frac{-10}{-2 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^6 = 5 M\Omega$$

$$R_D = \frac{V_{DD}}{i_{DD}} = \frac{-1}{-0.5 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^6 = 2 M\Omega$$

4. Aşağıdaki üç sorudan biri sınavda dördüncü soru olabilir; (2 puan)

- 4.1. Dalga boyu 6000Å olan ışık fotonunun frekansı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 0.5×10^{-15} Hz b) **0.5×10^{15} Hz** c) 2×10^{-15} Hz d) 2×10^{15} Hz

Çözüm:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{6000 \times 10^{-10}} = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{-7}} = 0.5 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

- 4.2. Frekansı 0.5×10^{15} Hz olan ışık fotonunun dalga boyu aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 1666Å b) 3500Å c) **6000Å** d) 7000Å

Çözüm:

$$f = \frac{c}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{0.5 \times 10^{15}} = 6 \times 10^{-7} = 6000 \times 10^{-10} = 6000\text{Å}$$

- 4.3. Frekansı 1×10^{15} Hz olan ışık fotonunun dalga boyu aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 333Å b) **3000Å** c) 3666Å d) 9000Å

Çözüm:

$$f = \frac{c}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{1 \times 10^{15}} = 3 \times 10^{-7} = 3000 \times 10^{-10} = 3000\text{Å}$$

5. Aşağıdaki üç sorudan biri sınavda beşinci soru olabilir; (2 puan)

- 5.1. Transistörün aktif bölgede çalışması için gerekli kutuplama yönü hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- a) E-B jonksiyonu ve C-B jonksiyonu ters yönde kutuplanır
b) **E-B jonksiyonu ileri, C-B arası ters yönde kutuplanır**
c) E-B jonksiyonu ters, C-B jonksiyonu ileri yönde kutuplanır
d) E-B jonksiyonu ve C-B jonksiyonu ileri yönde kutuplanır

- 5.2. Transistörün doyum bölgesinde çalışması için gerekli kutuplama yönü hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- a) E-B jonksiyonu ve C-B jonksiyonu ters yönde kutuplanır
b) E-B jonksiyonu ileri, C-B jonksiyonu ters yönde kutuplanır
c) E-B jonksiyonu ters, C-B jonksiyonu ileri yönde kutuplanır
d) **E-B jonksiyonu ve C-B jonksiyonu ileri yönde kutuplanır**

- 5.3. Transistörün ters çalışma bölgesinde çalışması için gerekli kutuplama yönü hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- a) E-B jonksiyonu ve C-B jonksiyonu ters yönde kutuplanır
b) E-B jonksiyonu ileri, C-B arası ters yönde kutuplanır
c) **E-B jonksiyonu ters, C-B jonksiyonu ileri yönde kutuplanır**
d) E-B jonksiyonu ve C-B jonksiyonu ileri yönde kutuplanır

6. Aşağıdaki iki sorudan biri sınavda altıncı soru olabilir; (3 puan)

6.1. Bir transistörlü devrede $I_C=0.1$ A ve $I_B=10$ mA ise I_E akımı ne kadardır?

- a) 10.1 mA b) 20 mA **c) 110 mA** d) 200 mA

Çözüm:

$$I_E = I_C + I_B = 100 \text{ mA} + 10 \text{ mA} = 110 \text{ mA}$$

6.2. Bir transistörün beta akım kazancı 100 ve baz akımı 1 mA ise emiter akımı I_E ne kadardır?

- a) 1 mA b) 2 mA c) 100 mA **d) 101 mA**

Çözüm:

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} \rightarrow I_C = \beta \times I_B = 100 \times 1 \text{ mA} = 100 \text{ mA} \rightarrow I_E = I_C + I_B = 100 \text{ mA} + 1 \text{ mA} = 101 \text{ mA}$$

7. Aşağıdaki üç sorudan biri sınavda yedinci soru olabilir; (2 puan)

7.1. Bir transistörün gerilim kazancı $A_V=10$ ve $V_{in}=1$ Volt ise $V_{out}=?$

- a) 1 V b) 2 V c) 5 V **d) 10 V**

Çözüm:

$$A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}} \rightarrow V_{out} = A_V \times V_{in} = 10 \times 1 = 10 \text{ V}$$

7.2. Bir transistörün gerilim kazancı $A_V=10$ ve $V_{out}=10$ Volt ise $V_{in}=?$

- a) 1 V** b) 2 V c) 5 V d) 10 V

Çözüm:

$$A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}} \rightarrow V_{in} = \frac{V_{out}}{A_V} = \frac{10}{10} = 1 \text{ V}$$

7.3. Bir transistörün gerilim kazancı $A_V=5$ ve $V_{out}=10$ Volt ise $V_{in}=?$

- a) 1 V **b) 2 V** c) 5 V d) 10 V

Çözüm:

$$A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}} \rightarrow V_{in} = \frac{V_{out}}{A_V} = \frac{10}{5} = 2 \text{ V}$$

8. Aşağıdaki iki sorudan biri sınavda sekizinci soru olabilir; (3 puan)

8.1. $I_B = 30 \mu A$ ve $\beta = 80$ değerleri için I_E değerini hesaplayınız.

- a) 0.7 mA **b) 2.43 mA** c) 2.7 mA d) 27 mA

Çözüm:

$$I_B = 30 \mu A = 0.03 \text{ mA}, \beta = \frac{I_C}{I_B} \rightarrow I_C = \beta \times I_B = 80 \times 0.03 = 2.4 \text{ mA}$$

$$I_E = I_C + I_B = 2.4 \text{ mA} + 0.03 \text{ mA} = 2.43 \text{ mA}$$

8.2. $I_B = 200 \mu A$ ve $\beta = 70$ değerleri için I_E değerini hesaplayınız.

- a) 0.34 mA b) 1.6 mA **c) 14.2 mA** d) 16 mA

Çözüm:

$$I_B = 200 \mu A = 0.2 \text{ mA}, \beta = \frac{I_C}{I_B} \rightarrow I_C = \beta \times I_B = 70 \times 0.2 = 14 \text{ mA}$$

$$I_E = I_C + I_B = 14 \text{ mA} + 0.2 \text{ mA} = 14.2 \text{ mA}$$

Cevaplı sorular;

9. Aşağıdaki ifadelerden hangisi Mikrokontrolörlerin özelliklerinden değildir? (5 puan)

Mikrokontrolörlerin özellikleri;

- Mikrokontrolörler az miktarda RAM ve ROM belleğe sahip, küçük boyutlu ve düşük maliyetli entegrelerdir.
- Mikrokontrolörler elektronik ve elektromekanik cihazları doğrudan kontrol etmek için giriş ve çıkış portlarına sahiptir.
- Mikrokontrolörler C/C++, Python, Java gibi genel üst seviye programlama dilleriyle programlanabilirler.

10. Arduino programlamada Assembly dili neden tercih edilmemektedir? (5 puan)

- Assembly dili ile uzun kodlar yazmak gerekir ve anlaşılması zordur. Bunun yerine Arduino çok güçlü bir dil olan C'nin basitleştirilmiş halini kullanır.

11. Arduino programlanırken hangi tanımlamalar yapılır? (5 puan)

- Arduino programlanırken değişken tipleri ve kullanılacak giriş-çıkış pinleri tanımlanır.

12. Aşağıdaki Arduino programında hangi tanımlama yapılmıştır? (5 puan)

```
pinMode(8, OUTPUT);
```

- Dijital pin 8, çıkış olarak tanımlanmıştır

13. Aşağıdaki Arduino programında hangi tanımlama yapılmıştır? (5 puan)

```
pinMode(7, INPUT);
```

- Dijital pin 7, giriş olarak tanımlanmıştır

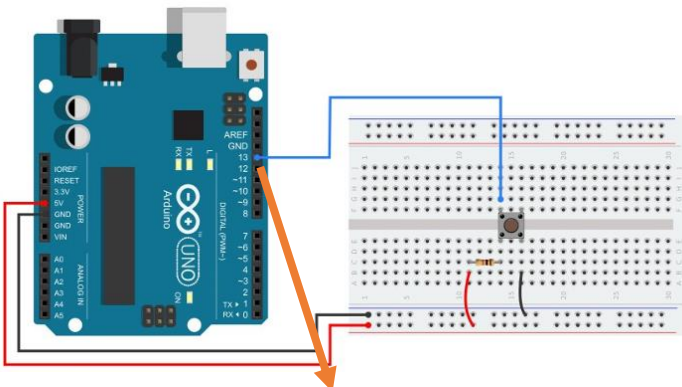
14. Arduino programında pin 8'i Lojik 1'e çekmek için hangi satır yazılmalıdır? (5 puan)

- `digitalWrite(8, HIGH);` veya `digitalWrite(8, 1);`

15. Arduino programında pin 8'i Lojik 0'a çekmek için hangi satır yazılmalıdır? (5 puan)

- `digitalWrite(8, LOW);` veya `digitalWrite(8, 0);`

16. Verilen devre için aşağıdaki Arduino programında //pin seçimi ile belirtilen satıra hangi ifade yazılmalıdır? (5 puan)



```
//pin seçimi  
pinMode(BUTTON, INPUT);
```

- `int BUTTON = 13;`

17. Aşağıdakilerden hangisi Arduino programı bölümlerinden değildir? (5 puan)

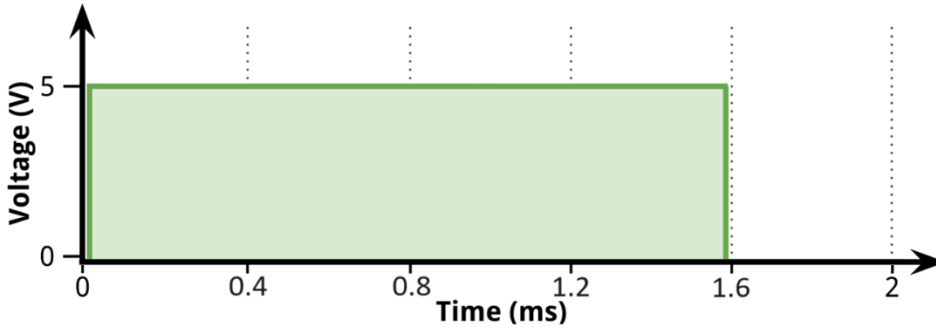
- Arduino programları genellikle üç bölümden oluşur: tanımlamalar, kurulum (void setup) ve ana program bloğu (void loop)

18. Aşağıdakilerden hangisi Arduino programı yapısal özelliklerinden değildir? (5 puan)

- Bloklar, {} parantezleri ile oluşturulur.
- Tüm komutlar noktalı virgül ile biter.
- Açıklamalar // (tek satır) veya /* */ (birden fazla satır) ile yazılır.
- #define ile eşdeğer ifade atanır.
- #include ile kütüphane çağırılır.

Cevapsız sorular (cevapları siz bulun);

19. Aşağıdakilerden PWM çıkışı için ortalama gerilim değeri nedir? (PWM frekansı 500 Hz olarak alınacaktır) (5 puan)



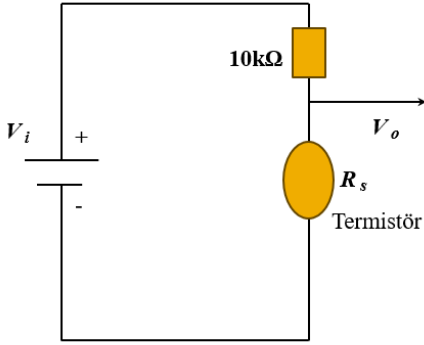
20. Bir Platin Dirençli Termometre'nin (RTD - Resistance Temperature Detector) direnci sıcaklık arttığında değişir. Hassasiyet birimi $\Omega/^\circ\text{C}$ olduğuna göre aşağıdaki tabloyu kullanarak RTD'nin hassasiyetini (duyarlılığını) hesaplayınız. (5 puan)

Giriş ($^\circ\text{C}$)	Çıkış (Ω)
0	0
150	350
300	700
450	1050
600	1400

21. Aşağıdaki sensör ve aktüatör tiplerinin verildiği tablonun Aktüatör sütununda hata yapılmıştır. Tablodaki hatayı düzeltiniz. (5 puan)

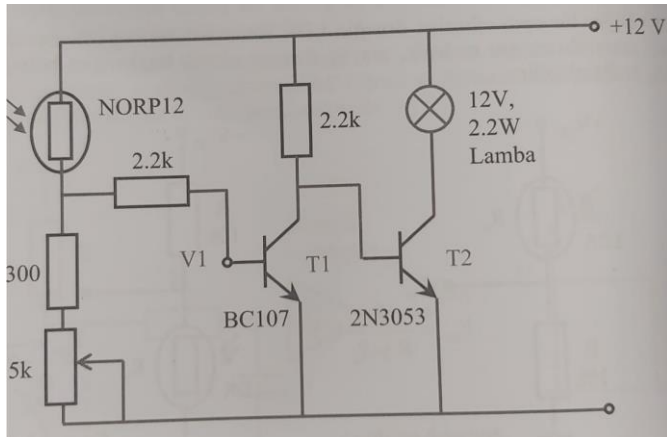
Ölçülen Nicelik	Giriş Cihazı (Sensör)	Çıkış Cihazı (Aktüatör)
Sıcaklık	Termometre	Isıtıcı Fan (1)
Işık Seviyesi	Fotodiyot	LED & Monitör (2)
Kuvvet ve Basınç	Strengayç (gerinim ölçer)	Motor (3)
Pozisyon	Enkoder	Asansör & Kriko (4)
Ses	Piezo-elektrik kristal	Hoparlör (5)

22. Aşağıdaki sensörlerinden hangisi lojik (ON/OFF) çıkış verir? (5 puan)
23. Aşağıdaki sensörlerden hangisi hareket sensörü değildir? (5 puan)
24. Bir ultrasonik ses sensörü kullanılarak mesafe okuma uygulaması yapılmıştır. Sensörün ultrasonik hoparlöründen gönderilen ses dalgası 1 milisaniye sonra sensöre geri döndüğüne göre algılanan cismin uzaklığı ne kadardır? (ses hızı 340 m/s alınacaktır) (5 puan)
25. Aşağıdaki sensör devresinde giriş gerilimi $V_i = 12\text{ V}$ 'tur. Sensör direnci $R_s = 5\text{ k}\Omega$ olduğunda V_o çıkış gerilimi hangi değeri alır? (5 puan)



26. Pozisyon sensörlerinden mutlak enkoderler artımlı enkoderlere göre daha doğru sonuç verirler. Bunun nedeni nedir? (5 puan)
27. Aşağıdaki devrede ışık yoğunluğu artarsa T1 ve T2 transistörlerinin çalışma durumu (iletim/kesim) ne olur? (Sensöre ulaşan ışığın yoğunluğu arttıkça direnç değeri düşer) (5 puan)
28. Aşağıdaki devrede ışık yoğunluğu azalırsa T1 ve T2 transistörlerinin çalışma durumu (iletim/kesim) ne olur? (Sensöre ulaşan ışığın yoğunluğu arttıkça direnç değeri düşer) (5 puan)

27 ve 28 numaralı soruları için devre



29. Aşağıdaki aktüatörlerden hangisi lojik (ON/OFF) modda çalışır? (5 puan)

30. Seri bağlı 4 adet LED, 10 mA akım ve 10 V gerilimle çalıştırmak istendiğinde, arayüz devresindeki direnç değeri ne olmalıdır? (LED'in eşik geriliminin 1.6 V olduğu varsayılmıştır) (5 puan)

