

MİKRODENETLEYİCİLER
MODÜLLER
MİKRODENETLEYİCİ VE MİKROİŞLEMCİLER
MİKRODENETLEYİCİ PROGRAMLAMA
MİKRODENETLEYİCİ İLE DİJİTAL İŞLEMLER
MİKRODENETLEYİCİ İLE ANALOG İŞLEMLER

MEGEP-DERS BİLGİ FORMU

ELEKTRİK VE ENERJİ ELEKTRONİK VE OTOMASYON SEKTÖRÜ

Dersin Adı	Mikrodenetleyiciler
Alan	Elektrik-Elektronik Teknolojisi
Meslek/Dal	Otomasyon Sistemleri
Dersin okutulacağı sınıf/yıl	12. sınıf
Süre	Haftada 3 / Yıllık ders saati toplamı 108
Dersin amacı	Bu ders ile öğrenciye mikroişlemci ile mikrodenetleyicilerin yapıları ve farkları, mikrodenetleyici donanım elemanları, mikrodenetleyiciyi programlama teknikleri, mikrodenetleyici ile dijital ve analog işlem yapan devreler için program yapma ve devre kurma yeterlilikleri kazandırılacaktır.
Dersin tanımı	Bu ders mikroişlemci ve mikrodenetleyici yapıları, mikrodenetleyici donanım elemanları, mikrodenetleyiciyi yapılacak işleme göre programlama ve programı mikrodenetleyiciye yükleme, mikrodenetleyici ile dijital ve analog işlemleri yapan devrelerin kurulması ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği derstir.
Dersin Ön Koşulları	Bu dersin ön koşulu: Programlanabilir Kontrol Sistemleri dersini almış olmalıdır.
Ders ile kazandırılacak yeterlikler	Öğrenci, bu dersin sonunda; 1. Mikroişlemci ve mikrodenetleyici modülü ile: Yapılacak işe uygun mikrodenetleyiciyi seçmek, devresini kurmak 2. Mikrodenetleyici programlama modülü ile: Yapılacak işleme göre programlama tekniklerini kullanarak mikrodenetleyiciyi programlama 3. Mikrodenetleyici ile dijital işlemler modülü ile: Dijital işlem için gerekli programı yaparak mikrodenetleyici devresini kurmak 4. Mikrodenetleyici ile analog işlemler modülü ile: Analog işlem için gerekli programı yaparak mikrodenetleyici devresini kurmak
Dersin İçeriği	1. Mikroişlemci ve mikrodenetleyiciler 2. Mikrodenetleyici programlama 3. Mikrodenetleyici ile dijital işlemler 4. Mikrodenetleyici ile analog işlemler
Yöntem ve Teknikler	Bu derste anlatım, göstererek yaptırma, problem çözme, soru-cevap, grup çalışması, uygulamalı çalışma, proje çalışması; elektronik devre, endüstriyel kart imalatı yapan işletmelerde gözlem yapma, araştırma, yenilikleri takip etme, internet ortamında araştırma yapma vb. yöntem ve teknikler uygulanabilir.
Eğitim Öğretim Ortamı ve Donatım	Ortam: Mikrodenetleyici laboratuvarı, elektronik atölyesi, elektronik devre ve endüstriyel kart imalat işletmeleri Donanım:Mikrodenetleyici, mikrodenetleyici programlama editörü, mikrodenetleyici deney seti veya mikrodenetleyici programlama ve deneme kartı, mikrodenetleyici program yükleme yazılımı gerekli elektronik malzemeler, lehimleme ekipmanları, baskı devre çıkarılmasında kullanılan araç ve gereçler, elektronik malzeme katalogları, güç kaynağı, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar.
Ölçme ve Değerlendirme	Ders geçme yönetmeliğine uygun olarak modül ve ders sonunda ölçme araçları kullanılarak ölçme ve değerlendirme yapılacaktır.
Öğretmen ve Eğitici	Bu dersi, sektör deneyimi olan elektrik-elektronik alan öğretmenleri vermelidir.
İşbirliği Yapılacak Kurum ve Kuruluşlar	Öğrencinin konuyla ilgili olarak iletişim, araştırma-gözlem, uygulama yapabileceği; diğer alan öğretmenleri, üniversiteler, sosyal ortaklar, sivil toplum kuruluşları, çevrede bulunan işletmeler, özel, kamu kurum ve kuruluşlarıdır.

MODÜL BİLGİ SAYFASI

ALAN : ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ

MESLEK/DAL : OTOMASYON SİSTEMLERİ

DERS : MİKRODENETLEYİCİLER

MODÜL : MİKROİŞLEMCİ VE MİKRODENETLEYİCİLER

SÜRE : 40/24

ÖN KOŞUL : PLC MODÜLERİNİ TAMAMLAMIŞ OLMAK

AÇIKLAMA : UYGULAMALI OLARAK LABORATUVAR ORTAMINDA İŞLENMELİDİR

GENEL AMAÇ: Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında istenen sistem için, gerekli mikrodeneleyici ve donanım elemanlarını seçerek mikrodeneleyiciye program yüklemesini eksiksiz yapabilecektir .

AMAÇLAR:

Öğrenci gerekli ortam sağlandığında

1. Yapılacak işleme uygun mikrodeneleyiciyi ve donanım elemanlarını doğru olarak seçebilecektir.
2. Mikrodeneleyici programlama kartlarını tanıyarak, programlama kartını hatasız çalışacak şekilde kurabilecektir.
3. Yapılan programı mikrodeneleyiciye hatasız yükleyebilecektir.

İÇERİK (Konu Başlıkları):

A. Mikroişlemci ve mikrodenetleyiciler

1. Mikro İşlemcileri Birbirinden Ayıran Özellikler

- a. Kelime uzunluğu
- b. Komut işleme hızı
- c. Adres büyüklüğü
- d. Kaydedici sayısı ve yapısı
- e. Farklı adresleme modları
- f. İlave edilecek devrelerle uyumluluğu

2. Mikroişlemcileri Oluşturan Birimler ve görevleri

- a. Akümülatör
- b. Program sayıcı (PC)
- c. Komut kaydedicisi (IR)
- d. Komut kod çözücüsü
- e. Durum saklayıcısı
- f. Aritmetik ve mantık birimi (ALU)
- g. Kontrol birimi
- h. Yığın göstergesi (SP)

3. Merkezi İşlemci Biriminde İletişim Yolları

- a. Veri yolu
- b. Adres yolu
- c. Kontrol yolu

4. Bellek

1. Rasgele erişimli (RAM) bellek
2. Yalnız okunabilir (Rom) bellek
3. Programlanabilir ROM Bellek (PROM)
4. Silinebilir programlanabilir ROM bellek (EPROM)
5. Elektriksel yolla değiştirilebilir ROM bellek (EEPROM)

5. Mikrodenetleyici tanımı ve çeşitleri

- a. Mikrodenetleyici tanımı
- b. Mikrodenetleyicinin sağladığı üstünlükler
- c. Mikrodenetleyici çeşitleri
- d. Mikrodenetleyici dış görünüşleri
- e. Mikrodenetleyici ve mikroişlemci arasındaki farklar

6. Mikrodenetleyici programlama aşamaları ve gerekli donanım

7. Mikrodenetleyicinin iç yapısı çevre elemanları

- a. Mikrodenetleyici yapısı
 1. I/O portları
 2. Program belleği
 3. Ram belleği
 4. W kayıtçısı
- b. Giriş çıkış pinleri ile bağlantısı
 1. Besleme gerilimi
 2. Clock uçları ve osilatör çeşitleri
 - i. RC osilatör
 - ii. XT osilatör
 - iii. HS osilatör
 - iv. LP osilatör

3. Reset uçları ve reset devresi
4. I/O pinleri ve port yapısı
 - i. I/O pinleri akım sınırları
 - ii. I/O port pinlerine kumanda edilecek devre elemanlarının bağlanması

B. Mikrodenetleyici programlama kartları

1. Mikrodenetleyici programlama ve deneme kartları
2. Mikrodenetleyici programlama ve deneme yapabilen bir kartın yapımı: Yapılacak kart programlama ve programlanan mikrodenetleyicinin denenmesi fonksiyonlarını yerine getirebilecek, programlama için Bilgisayar haberleşmesi seri portan yapılacak, kartın beslemesi 12 v AC gerilimle yapılacak (doğrultma ve filtre devresi üzerinde) kartın deneme bölümünde 7 segmant display, giriş sinyali için buton, çıkış sinyallerini görmek için ledler, seri iletişim için bağlantı portu bulunmalıdır.
 - a. Kart için gerekli malzemeler
 - b. Kartın baskı devresini çıkartma
 - c. Devre elemanlarını baskı devre üzerine monte etme
 - d. Kartın besleme ve haberleşme bağlantılarının tanıtılması

C. Mikrodenetleyiciye program yükleme

6. Yükleme programını kullanma
 - a. Yükleme programının başlatılması
 - b. Program menülerinin açıklanması
 - c. Mikrodenetleyici seçme
 - d. Program dosyasını açma
 - e. Mikrodenetleyici konfigürasyonunu ayarlama
 - f. Bilgisayar ile kart arasındaki haberleşme ayarlarını yapmak
 - g. Programı mikrodenetleyiciye yükleme
7. Deneme kart ile yüklenen programı deneme

KONU ALANLARININ AĞIRLIKLARI:

KONULAR	Yüzde(%)
1. Mikroişlemci ve Mikrodenetleyiciler	40
2. Mikrodenetleyici programlama kartları	40
3. Mikrodenetleyiciye program yüklemek	20

MODÜL BİLGİ SAYFASI

ALAN	: ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
MESLEK/DAL	: OTOMASYON SİSTEMLERİ
DERS	: MİKRODENETLEYİCİLER
MODÜL	:MİKRODENETLEYİCİ PROGRAMLAMA
SÜRE	: 40/32
ÖN KOŞUL	:MİKROİŞLEMCI VE MİKRODENETLEYİCİLER MODÜLÜNÜ TAMAMLAMIŞ OLMAK
AÇIKLAMA	:UYGULAMALI OLARAK LABARATUVAR ORTAMINDA İŞLENMELİDİR

GENEL AMAÇ: Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında istenen sistem için, yapılacak işleme göre gerekli teknikleri kullanarak mikrodenetleyici programını hatasız yapabilecektir.

AMAÇLAR:

Öğrenci gerekli ortam sağlandığında:

1. Kurulacak devre için mikrodenetleyici programlama yazılımını eksiksiz olarak kullanabilecektir.
2. Yapılan mikrodenetleyici programını makine (heksadesimal kodlara) diline hatasız olarak çevirebilecektir.

İÇERİK (Konu Başlıkları):

A. Mikrodenetleyici programı yazma

1. Akış diyagram oluşturma ve sembolleri.
2. Mikrodenetleyici assembler programı ve yazım kuralları
 - a. Noktalı virgül
 - b. Başlık
 - c. Sabitler
 - d. Org deyimi
 - e. Girintiler ve program bölümleri
 1. Başlık bloğu
 2. Atama bloğu
 3. Program bloğu
 4. Sonlandırma Bloğu
3. Mikrodenetleyici komutları
 - a. Byte Yönlendirmeli komutlar
 - b. Bit Yönlendirmeli komutlar
 - c. Sabit işleyen komutlar
 - d. Kontrol komutları
4. Sayı ve karakterlerin yazılışı
 - a. Heksadesimal sayılar
 - b. Binary sayılar
 - c. Desimal sayılar
 - d. ASCII karakterler
5. Mikrodenetleyici için gerekli yazılımın kullanımı
 - a. Programın kurulması
 - b. Menülerin tanıtılması
 - c. Mikrodenetleyici ve diğer donanımların seçilmesi
6. Programlama tekniği
 - a. Bank değiştirme
 - b. Portların giriş ve çıkış olarak yönlendirilmesi
 - c. Her adım için akış diyagramı çizme
 - d. .Konfigürasyon bitlerinin yazılması
 - e. W kayıtçısının kullanımı
 - f. Bitleri test ederek işlem yapma
 - g. Sayaç kullanarak döngü düzenlemek
 - h. Karşılaştırma yaparak döngü düzenlemek
 - i. Status kayıtçısı
 - j. Zaman geciktirme döngüleri
 - k. Alt programlar
 - l. Bit kaydırma
 1. Bit pozisyonlarını sola kaydırma
 2. Bit pozisyonlarını sağa kaydırma
 3. Bit pozisyonlarını tersleme
 - m. Mantıksal işlemler
 1. İstenen bitleri sıfırlamak
 2. İstenen bitleri bire çevirmek
 3. İstenen bitleri terslemek
 4. Bir bytlık iki veriyi karşılaştırmak

5. Bir bytlık veriyi sıfır ile karşılaştırmak
- n. Aritmetik işlemler
 1. 8 bit toplama
 2. 16 bit toplama
 3. 8 Bit çıkarma
 4. 16 bit çıkarma
- o. Çevrim tabloları
 1. Çevrim tabloları
 2. Çevrim tablolarının kullanım yerleri ve kullanımı
- p. Kesmeler
 1. Kesme nedir
 2. INTCON Kayıtçısı
 3. Kesme kaynakları
 4. Kesme alt programlarının düzenlenmesi
- q. Donanım sayıcıları
 1. Donanım sayıcısı (zamanlayıcısı) nedir.
 2. TMR0 sayıcısı (zamanlayıcısı)
 3. Option kayıtçısı
 4. TMR0 sayıcısının özellikleri
 5. WDT zamanlayıcısı
- r. D/A ve A/D çevirme
 1. Dijital analog çevirici
 2. Analog dijital çevirici

B. Mikrodenetleyici kontrol programının makine diline çevrilmesi

1. Programın derlenmesi
 - a. Derleme işleminin yapılması
 - b. Derleme sonucu elde edilen dosyalar
 - i. LST dosyası
 - ii. ERR dosyası
 - iii. ASM dosyası
 - iv. HEX dosyası
 - v. WAT dosyası
 - vi. PJT dosyası
 - vii. LST dosyası

KONU ALANLARININ AĞIRLIKLARI:

KONULAR	Yüzde(%)
4. Mikrodenetleyici programlama	90
5. Mikrodenetleyici kontrol programının makine diline çevrilmesi	10

MODÜL BİLGİ SAYFASI

ALAN	: ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
MESLEK/DAL	: OTOMASYON SİSTEMLERİ
DERS	: MİKRODENETLEYİCİLER
MODÜL	:MİKRODENETLEYİCİ İLE DİJİTAL İŞLEMLER.
SÜRE	: 40/32
ÖN KOŞUL	:MİKRODENETLEYİCİ PROGRAMLAMA MODÜLÜNÜ TAMAMLAMIŞ OLMAK
AÇIKLAMA	:UYGULAMALI OLARAK ATÖLYE ORTAMINDA İŞLENMELİDİR.

GENEL AMAÇ: Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında dijital işlem için gerekli mikrodenetleyiciyi ve çevre elemanlarını seçer, programı yaparak devreyi hatasız olarak kurar.

AMAÇLAR:

Öğrenci gerekli ortam sağlandığında:

1. Gerekli mikrodenetleyiciyi ve çevre elemanlarını seçerek, dijital işlem için gerekli programı hatasız olarak yapabilecektir.
2. Mikrodenetleyiciye yapılan programı yükleyerek gerekli devreyi hatsız olarak kurup çalıştırabilecektir.

İÇERİK (Konu Başlıkları):

A. Uygulamalar

- Basketbol skor bord:** Skor iki takım için ayrı buton gruplarından ayrı ayrı artırılıp azaltılacak, görüntü 2x16 LCD üzerinde gösterilecektir.
 - Devre için gerekli malzemeler
 - Program adımlarını belirlemek için sistemin akış şemasını
 - Devre şeması
 - Mikrodenetleyici için gerekli programının yapılması
 - Programın simülasyonunu
 - Programı mikrodenetleyiciye yüklemek
 - Şemaya göre baskı devresini hazırlamak
 - Devre elemanlarının montajını yaparak devreyi çalıştırmak.
- Trafik lambası uygulaması:** Sistem start ile başlayacak 1 Dk kırmızı, 3 sn sarı, 1 dk yeşil lamba yanacaktır, sistem kırmızı lamba ile başlayıp yeşil süresi sonunda tekrar başa dönecektir.
 - Devre için gerekli malzemeler
 - Program adımlarını belirlemek için sistemin akış şemasını
 - Devre şeması
 - Mikrodenetleyici için gerekli programının yapılması
 - Programın simülasyonunu
 - Programı mikrodenetleyiciye yüklemek
 - Şemaya göre baskı devresini hazırlamak
 - Devre elemanlarının montajını yaparak devreyi çalıştırmak
- Merdiven otomatığı:** Dört girişli merdiven otomatığında hangi girişten sinyal verilirse verilsin bir çıkış, 1 Dk aktif olacak çıkış, transistör ve röle aracılığı ile lambalara kumanda edilecek süre sonunda lambalar sönecektir. sonra röle ile sürülecektir.
 - Devre için gerekli malzemeler
 - Program adımlarını belirlemek için sistemin akış şemasını
 - Devre şeması
 - Mikrodenetleyici için gerekli programının yapılması
 - Programın simülasyonunu
 - Programı mikrodenetleyiciye yüklemek
 - Şemaya göre baskı devresini hazırlamak
 - Devre elemanlarının montajını yaparak devreyi çalıştırmak.
- Dört Aboneli numarator:** Dört girişli olacak numaratorde girişlerden yapılacak sinyal girişleri 2x16 LCD her bir aboneye atanan bölüme aktarılacak ve çağrı hangi aboneden yapılırsa yapılırsın bir led yanacak ve bir buzzerden sesli uyarı yapılacaktır.
 - Devre için gerekli malzemeler
 - Program adımlarını belirlemek için sistemin akış şemasını
 - Devre şeması
 - Mikrodenetleyici için gerekli programının yapılması
 - Programın simülasyonunu
 - Programı mikrodenetleyiciye yüklemek
 - Şemaya göre baskı devresini hazırlamak

- h. Devre elemanlarının montajını yaparak devreyi çalıştırmak
5. **Asenkron motorun yıldız üçgen çalışması:** Asenkron motor 1 satart 1 satop ile kontrol edilecek, 3 çıkış yıldız üçgen çalışma tekniğine göre kontrol edilecektir, yıldız çalışma üçgen çalışma ve yıldız çalışma süresi 2x16 LCD de görüntülenecek stop butonuna basıldığında motor duracak ve LDC de motor durdu ifadesi görünecektir.
- Devre için gerekli malzemeler
 - Program adımlarını belirlemek için sitemin akış şemasını
 - Devre şeması
 - Mikrodenetleyici için gerekli programının yapılması
 - Programın simülasyonunu
 - Programı mikrodenetleyiciye yüklemek
 - Şemaya göre baskı devresini hazırlamak
 - Devre elemanlarının montajını yaparak devreyi çalıştırmak
6. **Programlanabilir zamanlayıcı:** Zamanlayıcı saat, dakika, saniye olarak ayarlanabilecek süre ayarlandıktan sonra basılacak start butonu ile süre geriye sayarak sıfırlandığında bir çıkış aktif olacaktır. Çıkış transistör ve röle ile sürülecek saat dakika ve saniye ayarlaması ve geri sayım 2x16 LCD de görünecek, sayım tamamlandığında işlem tamam ifadesi LCD de görülecektir.
- Devre için gerekli malzemeler
 - Program adımlarını belirlemek için sitemin akış şemasını
 - Devre şeması
 - Mikrodenetleyici için gerekli programının yapılması
 - Programın simülasyonunu
 - Programı mikrodenetleyiciye yüklemek
 - Şemaya göre baskı devresini hazırlamak
 - Devre elemanlarının montajını yaparak devreyi çalıştırmak
7. **Pencere kapı alarmı:** Beş girişli olacak sistemde swiç anahtarlar ON konumunda kabul edilecektir, swiçlerden biri konum değiştirdiğinde sistem bir led ve buzzer ile çıkış verecek reset edilene kadar sesli ve ışıklı ıkaz devam edecektir.
- Devre için gerekli malzemeler
 - Program adımlarını belirlemek için sitemin akış şemasını
 - Devre şeması
 - Mikrodenetleyici için gerekli programının yapılması
 - Programın simülasyonunu
 - Programı mikrodenetleyiciye yüklemek
 - Şemaya göre baskı devresini hazırlamak
 - Devre elemanlarının montajını yaparak devreyi çalıştırmak
8. **Elektro pnömatik bir sistemin kumandası:**
- Devre için gerekli malzemeler
 - Program adımlarını belirlemek için sitemin akış şemasını
 - Devre şeması
 - Mikrodenetleyici için gerekli programının yapılması
 - Programın simülasyonunu
 - Programı mikrodenetleyiciye yüklemek

- g. Şemaya göre baskı devresini hazırlamak
- h. Devre elemanlarının montajını yaparak devreyi çalıştırmak

9. **Otomatik kapı Uygulaması:** Otomatik açılıp kapanan kapı için motor kumandası yapılacaktır, kapı tamamen açılıp kapandığında duracağı gibi arada da durdurulabilecektir kapının tamamen kapandığında veya açıldığında durması için swiç anahtar kullanılacaktır ayrıca arda nesne olduğunda kapının kapanmaması için uzaklık sensörü kullanılacaktır.

- a. Devre için gerekli malzemeler
- b. Program adımlarını belirlemek için sistemin akış şemasını
- c. Devre şeması
- d. Mikrodenetleyici için gerekli programının yapılması
- e. Programın simülasyonunu
- f. Programı mikrodenetleyiciye yüklemek
- g. Şemaya göre baskı devresini hazırlamak
- h. Devre elemanlarının montajını yaparak devreyi çalıştırmak

10. **Proje uygulaması:** proje uygulaması için grup çalışması yapılacak her grup için farklı çalışma konusu tespit edilerek, bir üretim veya denetim sisteminin mikrodenetleyici ile yapılması sağlanacaktır. Sistem program ve tasarımının öğrenciler tarafından yapılması istenerek öğrencilerin tasarım ve problem çözme yeteneklerinin gelişmesi sağlanacaktır.

KONU ALANLARININ AĞIRLIKLARI:

KONULAR	Yüzde(%)
6. Devre uygulamaları	75
7. Proje uygulaması	25

MODÜL BİLGİ SAYFASI

ALAN	: ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
MESLEK/DAL	: OTOMASYON SİSTEMLERİ
DERS	: MİKRODENETLEYİCİLER
MODÜL	:MİKRODENETLEYİCİ İLE ANALOG İŞLEMLER.
SÜRE	: 40/32
ÖN KOŞUL	:MİKRODENETLEYİCİ İLE DİJİTAL İŞLEMLER MODÜLÜNÜ TAMAMLAMIŞ OLMAK
AÇIKLAMA	:UYGULAMALI OLARAK ATÖLYE ORTAMINDA İŞLENMELİDİR.

GENEL AMAÇ: Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında istenen sistem için gerekli mikrodenetleyiciyi ve çevre elemanlarını seçer, dijital ve analog işlem için programını yaparak devreyi çalıştırır.

AMAÇLAR:

Öğrenci gerekli ortam sağlandığında:

1. Gerekli mikrodenetleyiciyi ve çevre elemanlarını seçerek, analog işlem için gerekli programı hatasız olarak yapabilecektir.
2. Mikrodenetleyiciye yapılan programı yükleyerek gerekli devreyi hatsız olarak kurabilecektir.

İÇERİK (Konu Başlıkları):

A. Analog veri:

1. Analog veri tanımı
2. Analog veri niteliği
3. Dijital analog çevirici
 - a. Çevirici devreler
 - b. Programlama mantığı
4. Analog dijital çevirici
 - a. Çevirici devreler
 - b. Programlama mantığı

B. Uygulamalar

Yapılacak uygulamalarda sistemin çalışması için gerekli program yazılarak simülasyonu yapılarak, yapılacak işleme uygun olarak seçilen mikrodenetleyiciye yüklenerek baskı devresi çıkarılan devrenin montajı yapılacaktır.

- a. Voltaj değerine göre farklı çıkış veya çıkışların aktif olduğu uygulama
- b. Dijital Voltmetre uygulaması
- c. Sıcaklık değerine göre çıkış veya çıkışların aktif olduğu uygulama
- d. Basınç değerine göre çıkış veya çıkışların aktif olduğu uygulama
- e. DC motor devir ayar uygulaması
- f. Isı ve nem ölçer yapımı
- g. İz takip eden robot uygulaması

KONU ALANLARININ AĞIRLIKLARI:

KONULAR	Yüzde(%)
8. Analog veri	10
9. Uygulamalar	90