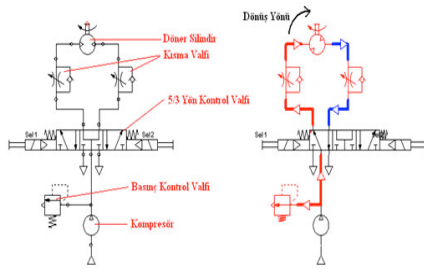


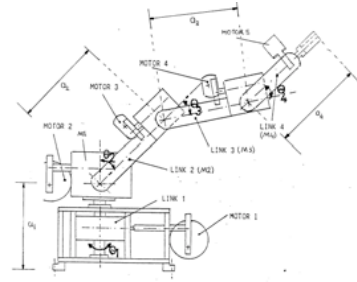
## Mekatronik Sistemler ve Uygulamaları (Prof.Dr.EROL UYAR)

### 1.Giriş

- Mühendislik , kuramsal olarak doğruluğu kanıtlanmış kavramların uygulamaya aktarılması hünarı olarak tanımlanabilir.
- **Mekatronik mühendisliği** ise mühendislik ilkeleri içinde, makina mühendisliği, elektrik-elektronik mühendisliği ve bilgisayar (yazılım ve Donanım) tekniklerinin tümleşik olarak kullanılması ve uygulaması olarak tarif edilebilir.
- Mekatronik, çok disiplinli ve disiplinler arası konuları kapsayan bir mühendislik felsefesi ve mühendislik uygulama alanı olarak ortaya çıkmıştır.. Bu felsefe , çağdaş yaşamımızda insanın konforunu, güvenliğini ve sağlık koşullarını iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Mekatronik kavramı, özellikle tasarım ve uygulamalı mühendislik eğitimi esas alarak, sanayi ve teknoloji üretiminde yeni bir oluşuma yol açmıştır.
- Çağımızda modern sanayi üretiminde artık klasik mühendislik dalları olan makine, elektrik, elektronik eğitimlerinin tek başına yeterli olmadığı gerçeği, bunların temellerini içeren, fakat aynı zamanda kontrol, kumanda , otomasyon,yazılım ve donanım bilgilerini de kapsayan esnek ve disiplinler arası bir mühendislik dalının ortaya çıkmasını gerektirmiştir. Bu zorlamalar sonucu Mekatronik Mühendisliği eğitimi son 15 yıldır üniversitelerde yaygın olarak bu eğitimi veren bölümlerin ve Y.Lisans - Doktora programlarının açılmasını hızlandırmıştır



Şekil.1 Pnömatik Kumanda Devresi



Şekil.2 Robot Kinematiği

- Nitekim ülkemizde de birçok üniversiteler mezunlarını vermiş ve bu kişilerin sanayi tesislerindeki başarıları, artık bu dalda yetişen mühendislerin giderek daha fazla tercih edilmesine yol açmıştır.

■

### 2.Mekatronik Mühendisliği Eğitim

- Yukarıdaki tariflere göre mekatronik mühendisliği her şeyden önce mekanik tasarımı bilen ve yapabilen eleman eğitimi esas almaktadır. Günümüzde özellikle makina imalatında teknik resim çizmenin yanı sıra , Auto-Cad, Solid Works, Uni Graphics gibi programlarla bilgisayar ortamında 3 boyutlu resim,kalıp vs tasarımları geliştirerek , malzeme ve gerilim analizleri ile gerçeğe yakın simülasyonlar yapabilmek mümkün hale gelmiştir. Mekatronik mekanik tasarımıyla birlikte ölçme, elektrik-pnömatik - hidrolik kumanda, robotik,otomasyon ve kontrol bilgilerini de gerektirmektedir.(Şekil.1-2)
- Mekanik tasarımıyla birlikte özel imalat makinalarının hareketli kısımlarının kinematik analizleri de Mekatronik kapsamına girmektedir .Üretimde kullanılan değişik robotlar, CNC tezgahlar, ambalaj makineleri, plastik ve metal enjeksiyon tezgahları gibi birçok makinalar bunlara örnek olarak verilebilir.

- Bu sorunların çözümünde klasik temel dinamik bilgilerinin yanı sıra Mekanizma Tekniği, Robot Dinamiği, Düz ve Ters Kinematik gibi özel konular söz konusu olmaktadır..
- Son olarak tasarlanan makine veya sistemin çalışmasını sağlamak ve denetlemek için yapılacak yazılım ve donanım (Arayüz , Seri-Paralel iletişim devreleri vs) ile gerekli sensör ve ölçme donanımı önem taşır.
- Mekatronik mühendislerinin temel görevi, tasarım süreci içinde mühendislik yaratıcılığında disiplinlerarası tümleşmenin sağlanmasıdır. Bu nedenle mekatronik mühendisinin herşeyden önce bir tasarım sürecini ve gerekli uygulamaları çok iyi bilmesi , değişik disiplinlerde gereksinim duyulan bilgileri alıp harmanlayabilecek yeteneklere sahip olması gerekir.

### ■ 3.Tasarım ve Uygulama Alanları

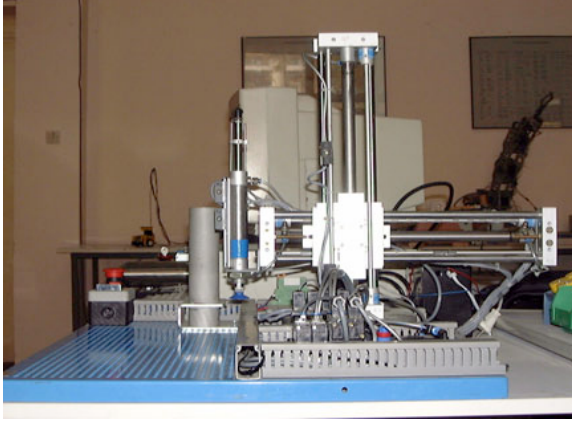
Çağımızda mekatroniğin uygulama alanına giren birçok konulardan belli başlıları aşağıda belirtilmiştir:

- Taşıtlarda hava yastığı güvenlik sistemleri, ABS fren sistemleri, uzaktan kumandalı kapı kilitleri, sürüş ve seyir denetimi, motor ve güç denetimi, yolcu güvenlik sistemleri ve taşıtlardaki benzer sistemler
- NC, CNC, AC vb. tezgahlar, hızlı prototip üretim tezgahları ve benzeri otomatik üretim tezgahları
- Fotokopi makinaları, faks makinaları, elektronik daktilolar ve benzeri büro makinaları
- MR cihazları, atroskopik cihazlar, ultrasonik probalar ve benzeri diğer tıbbi cihazlar
- Otomatik odaklamalı fotoğraf makinaları, video kameraları, video, CD ve DVD göstericileri, CD kayıt ve benzeri kişisel kullanım amaçlı elektronik cihazlar
- Laser yazıcılar, sabit disk kafa konumlayıcıları, teyp sürücü ve yükleyicileri
- Kaynak robotları, fabrika içi kendinden yönlennmeli araçlar (AGV), Uzay araştırmalarında kullanılan robotlar, askeri amaçlı mayın imha robotları, bomba taşıyıcıları ve benzeri gezer (mobil) robotlar
- Uçuş simulatörleri, iniş sistemleri, kokpit kumanda ve cihazları ve benzeri hava taşıtları sistemleri
- Garaj kapısı otomatik açma sistemleri, güvenlik sistemleri, iklimlendirme denetim sistemleri ve benzeri ev ve büro uygulamaları
- Çamaşır makinaları, bulaşık makinaları, otomatik buz makinaları ve benzeri ev uygulamaları
- Değişken hızlı matkaplar, sayısal tork anahtarları ve benzeri takımlar
- Malzeme test cihazları ve benzeri laboratuvar cihazları
- Barkodlu sistemler, Konveyör sistemleri ve benzeri fabrika otomasyon sistemleri
- El ve otomatik kumandalı hidrolik krenler ve benzeri malzeme taşıma ve inşaat makinaları
- Otomatik etiketleme, kalite denetiminde kamera ve benzeri kalite denetimi ve paketleme uygulamaları
- Video oyunları ve sanal gerçeklik uygulamalarında gerçek girdi denetim sistemleri

Laboratuvar ortamında uygulamalı olarak gerçekleştirilen bazı örnek projeler aşağıda kısaca belirtilmiştir:

## I. Robotik Projeleri

Değişik nesneleri bir yerden alıp bir yere taşımak için tasarlanan Pick & Place (Tut & Koy) tipi Robotlar ile bu nesneleri tanımlanan belli bir yoldan taşıyan Yörünge (İz) Takip Robotları, (Şekil.3-4), Düzlemsel (Planar) klasifikasyon ve tıbbi cerrahi robotları (Şekil.5) teorisi robotik dersleri çerçevesinde anlatılan, tasarlanıp imalatı gerçekleştirilen bazı uygulamalardır.



Şekil.2 Tasnif Robotu

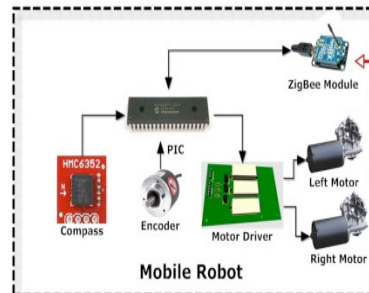
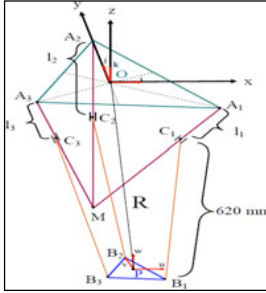


Şekil.2 Yörünge Takip Robotu

Mayın tarama, radyo aktif sahalarda operasyon gibi insanın direkt kullanımının riskli olduğu durumlarda, tekerlekli veya paletli olarak tasarlanan, GPS sinyalleri veya diğer algılayıcılar ile uzaktan kumandalı olarak yönlendirilen insansız otonom robot tasarımları diğer önemli bir uygulama sektörünü oluşturmaktadır. (Şekil.6)



Şekil.5 Düzlemsel (Planar) Robot



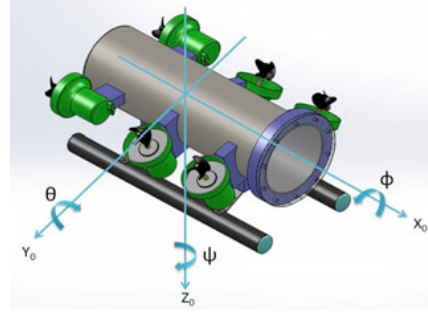
Şekil.6 Uzaktan Kumanda Sistemi

## II. Özel tasarımlar

Bu projeler özellikle mekanik sistem modellenmesi ile biyomekanik uygulamaları ve kumanda – kontrol sistemlerine yönelik tasarımları kapsamaktadır. Bunlardan bazıları Elektro-Hidrolik Kaldırma ve transport sistemleri, Elektronik Araba ve Engelli Araç Tasarımları, Bipedal Yürüme Ölçme ve Analizleri ile Akıllı Kol ve Diz Protez Tasarımları (Şekil.7), olarak sayılabilir. Tüm bunların haricinde Sualtı Robotları (Şekil.8), Elektro-Pnömatik Cam Silme Robot Enkaz ve Kanal Araştırma Robotu vs. gibi bazı özel amaçlı ilginç tasarımlar da yapılmaktadır



Şekil.7 Protez Kol Tasarımı



Şekil.8 Sualtı Robotu Tasarımı

Engel tanıma ve geçme , Sinyal aktarımı, görüntü işleme mikro İşlemci kontrollu ve kumandalı sistemler ile bilgisayar yazılım ve donanımları gibi entegre tasarımlar projelerin önemli bir kısmını teşkil etmektedir. Genelde Prototip geliştirme şeklinde yapılan bu çalışmaların 3 temel amacı bulunmaktadır:

1. Öğrencilere aldıkları teorik bilgileri nasıl uyguluyabileceklerini göstermek, fiili tasarım ve el becerilerinin geliştirilmesi.
2. Bu güne kadar dış ülkelerden çok büyük para ve kıymetli dövizler harcanarak ithal edilen ve kapalı mimari (!! ) nedeni ile müdaale olanakları çok kısıtlı olan laboratuvar modellerini kendi bünyemizde esnek olarak geliştirmek
3. Bu şekilde gerçek tasarım ve imalat tecrübesi ile özgüven kazandırmak.

Mekatronik Mühendisliğinin esnek ve uygulamaya yakın, çok cepheli konuları içermesi ile ülkemiz teknolojisinin gelişmesinde önemli bir rol oynayacağı aşîkardır. Sanayi kuruluşlarının da zamanla bu konuda yetişmiş mühendis ve teknik elemanlara büyük talebi olacağı,devletin de bu konuda ara adam ihtiyacını karşılayacak eğitim kurumları açmaya önem vermesi gereğı açık olarak ortadadır.