

## GEZGİN ROBOTLARIN ÇİFTLİKLERDE ÜRÜN YERİ BELİRLEME VE TAŞIMA İŞLEMLERİNDE KULLANIMI

### USING MOBILE ROBOTS IN DETECTING THE LOCATION OF PRODUCTS AND CARRIAGE IN THE FARMS

Durmuş ÖZDEMİR<sup>1\*</sup> ve Cemal KÖSE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü, Eğitim Fakültesi, Erzincan Üniversitesi, 24030, Erzincan

<sup>2</sup>Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, KTÜ, 61000, Trabzon

**Geliş Tarihi: 12 Ocak 2009 Kabul Edilme Tarihi: 3 Mart 2009**

#### ÖZET

Gezgin robot sistemlerin ve mekatronik yapıların kullanımının, endüstride ve günlük yaşamımızın farklı alanlarında artarak yaygınlaştığı görülmektedir. Bu çalışmada “Serbest Çiftlik veya Çalışma Alanları” diye tabir edilen çiftliklerde yumurta gibi hassas ürünlerin toplanması için bir gezgin robot uygulamasının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Gezgin platform üzerinde bulunan Kızılötesi (IR) algılayıcılardan alınan veriler, iBox (PIC 18F2550 mikro denetleyici tabanlı giriş/çıkış birimi) kontrol biriminde işlenmiştir. Böylece, konumu belirlenen yumurta yada yumurta boyutlarındaki başka bir cisim Gezgin Platform üzerine monte edilmiş olan MR-999 robot kol ile depolama alanına otonom olarak taşınmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Gezgin Robotlar, Robot Kol, Kızılötesi algılayıcılar, Yumurta ve cisim Taşıma, Mikro denetleyiciler

#### ABSTRACT

In recent years, it has been seen that mobile robot systems and mechatronic structures have become extremely widespread in industry and our daily life. The aim of this study is to develop a mobile robot application to use in “Free Poultry Farms or similar work places” to collect eggs and similar products. In this application, the data, received from Infrared Sensors on mobile platform, are processed in iBox (PIC18F2550 microcontroller based input/output unit) device. Consequently, the processed data is used to locate the position of eggs or the other objects with more or less the same

---

\* Sorumlu yazar: durmusozdemir@erzincan.edu.tr

dimensions. After the detection, the robot arm of mobile platform picks the objects and carries them to the warehouse.

**Key Words:** Mobile Robots, Robot Arm, Infrared Sensors, Egg and object Carrying, Microcontroller.

## 1. GİRİŞ

Endüstriyel robotlar genellikle sabit bir platform üzerinde bir robot kol yardımıyla rutin işlerin yapılması için kullanılmaktadır. Diğer yandan, yapılacak işin farklı yerlerde gerçekleştirilmesi robotların gezgin olmasını gerektirmektedir. Bu tür görevlere yönelik, olarak tasarlanmış gezgin robotlar üç kısımdan oluşur. Hareketi sağlayan mekanik kısım, kontrol birimleri ve algılayıcılar vasıtasıyla algılanan verilerin işlenmesini sağlayan donanımsal kısım ve son olarak hareket kontrolünü ve karar almayı sağlayan yazılım kısmından oluşur (Matijevics, 2007). Gezgin robotlar yapısal olarak tekerlekli, bacaklı ve kanatlı olmak üzere 3 farklı şekilde tasarlanabilirler (Yılmaz, Sağıroğlu ve Bayrak, 2006). Bacaklı robotlar arazide, ormanlık alanlarda keşif amaçlı ve askeri amaçlı olarak kullanılabilir. Örneğin Big Dog, RHex, Little Dog ve Rise isimli robotlar bu amaçla üretilmiş robotlardır (URL-1, 2003). Big Dog isimli robot, zorlu arazi şartlarında ağır malzemeleri taşıyarak, piyade ve komando birliklerinin yükünü azaltmak için tasarlanmıştır. Bunun yanında gezgin robotların tekerlekli olanları ev ve iş yerlerinde temizlik işlerinde veya güvenlik ve taşıma amaçlı olarak kullanılabilir. Kanatlı robotlar ise askeri ve sivil amaçlı olarak hava tahminlerinde, atmosferin çeşitli katmanları hakkında daha detaylı bilgi almada ve yine son zamanlarda askeri istihbarat toplama amacıyla kullanılmaktadırlar. Gezgin robotlar ayrıca nükleer atık toplama, yıkılan enkaz altında canlı araştırması yapma, gezegen yüzeylerinde araştırma yapma gibi çok değişik uygulamalarda da kullanılmaktadır (Parlaktuna, Özkan, ve Yazıcı, 2004). Gezgin robotlar, tıp alanında; hastalara ilaç, su ve yemek gibi ihtiyaçları ulaştırabilir, laboratuvar örnekleri, raporları ve biyolojik atıkları taşıyabilir, karantina altındaki ortamlarda servis robotu olarak çalışabilirler. Ayrıca gezgin robotlar, havaalanı, alış-veriş merkezleri ve fabrika gibi ortamların temizliğinde ve yüksek binaların dış camlarının temizliğinde kullanılmaktadır. Tarım alanında; tohum ekilmesi, ilaçlama ve ürün toplama işlerinde, Madencilik alanında;

madenin yerinin tespit edilmesi, çıkarılması ve yüzeye taşınması aşamalarında, Uzay araştırmalarında ise; gezegenlerin keşfinde görüntü aktarma, uzay istasyonlarının kurulumu esnasında faydalanılabilir. Askeri alanlarda; keşif araçlarında ve askeri birliklere malzeme taşıma gibi işlerde kullanıldığı görülmektedir. Güvenlik maksadıyla; büyük binaların, parkların izlenmesinde gezgin robotlar yer almaktadır. Deniz altında; batık arama ve kurtarma, deniz altı kablo hatlarının döşenmesi ve bakımı gibi işlerde kullanılabilir. Ayrıca, gezgin robotlardan engelli insanlara refakatçi robot olarak ta yararlanılabilir. Bu uygulama alanları daha fazla da genişletilebilir (Özkan, 2007), (Yücel ve Yıldırım 2005). Bu çalışmada bir gezgin robot uygulaması olarak, çiftlik ve benzeri yerlerde yumurta gibi hassas ürünlerin taşınması ve depolanması amacıyla yönelik olarak bir gezgin robot tasarımı gerçekleştirilmiştir. Kırılganlığı dolayısıyla yumurtanın bir robot kol tarafından tutulması veya taşınması oldukça güç olduğundan, kontrolü oldukça zor bir mobil robot uygulaması gerçekleştirilmiştir (Zhu ve Schutter, 1998).

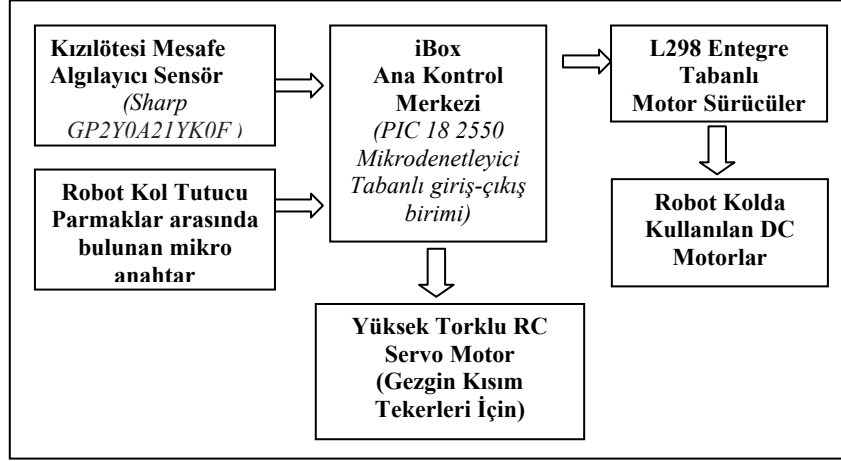
## 2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada gerçekleştirilen gezgin robot uygulamasının ana hedefi hassas bir cisim olan yumurtanın geniş bir ortamda yerinin belirlenmesi ve daha sonra bulunduğu yerden alınarak başka bir yere taşınmasıdır. Bu amaca yönelik olarak çeşitli mekanik ve elektronik elemanlar temin edilmiş ve daha sonra gezgin robotun montajı yapılmıştır. Son olarak tasarlanan robotun, amaçlanan fonksiyonları gerçekleştirilmesi için programlanması yapılmıştır. Robotun mekanik kısmı, konum algılamada kullanılan algılayıcılar, iBox (URL-2, 2008) adı verilen PIC 18F2550 mikro denetleyici tabanlı giriş/çıkış birimi yapısı ve gezgin robotun üzerine monte edilen MR-999 (URL-3,2008) (Şekil 3-a) robot kolu hakkında bilgiler verilecek ve sistemin bir bütün olarak nasıl çalıştığı açıklanacaktır.

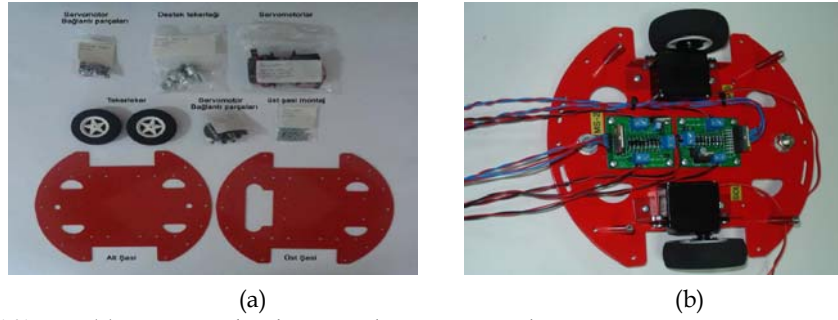
### 2.1. Gezgın Robotta Kullanılan Mekanik ve Donanımsal Birimler

Gezgın robotun hareketini sağlayan iki teker RC servo motora bağlanmıştır. Ayrıca, robotun ön-arka kısmında dönüşleri ve hareketi kolaylaştırmak için iki adet bilye teker kullanılmıştır. Robotsan firmasının RS-RK01 olarak adlandırdığı metal gezgin platforma diğer donanımların yerleştirilebilmesi için üçüncü kat eklenmiştir. Robot

kolun montajı da gezgin platformun üçüncü katına yapılmıştır. Gezgin platformun birinci katında L298 entegresine göre tasarlanmış iki adet motor sürücü ve gezgin kısmın hareketini sağlayan tekerlere bağlı olarak iki adet servo motor bulunmaktadır (URL-4, 2008)



Şekil 1. Tasarlanan robotun basitleştirilmiş diyagramı.



Şekil 2. (a) Gezgin Robot kısmını oluşturan parçalar.  
(b) Gezgin robotun 1.katını oluşturan motor sürücüler ve servo motorlar.

Gezgin robotun ikinci katında ise bir algılayıcı ve eyleyicilerin (actuator) bağlandığı PIC 18F2550 mikro denetleyici tabanlı iBox adı verilen akıllı kutubulmaktadır. Akıllı kutuya Tablo 1' de verilen (PIC 18F2550) ile bağlantılar yapılabilmektedir (URL-2, 2008).

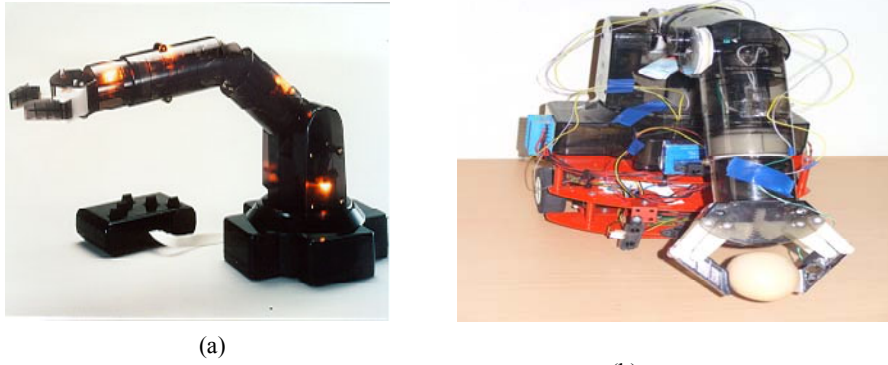
**Tablo 1.** iBox Giriş/Çıkışlarının bağlantı şeması.

| İbox | İdea - Çıkışlar | İdea- Girişler | PIC 18f2550 | Açıklama                         |
|------|-----------------|----------------|-------------|----------------------------------|
| P1   | 1               | -              | RC0         | 600mA analog çıkış               |
| P2   | 2               | -              | RC2         | 600mA analog çıkış               |
| P3   | 3               | -              | RC6         | 600mA analog çıkış               |
| P4   | 4               | -              | RC7         | 600mA analog çıkış               |
| P5   | 5               | readadc(0)     | RA0         | 10 bit Analog/Sayısal Çevirici   |
| P6   | 6               | readadc(1)     | RA1         | 10 bit Analog/Sayısal Çevirici   |
| P7   | 7               | readadc(2)     | RA2         | 10 bit Analog/Sayısal Çevirici   |
| P8   | 8               | readadc(3)     | RA3         | 10 bit Analog/Sayısal Çevirici   |
| P9   | 9               | Pin0           | RB0         | 25mA TTL Sayısal Giriş Çıkış     |
| P10  | 10              | Pin1           | RB1         | 25mA TTL Sayısal Giriş Çıkış     |
| P11  | 11              | Pin2           | RB2         | 25mA TTL Sayısal Giriş Çıkış     |
| P12  | 12              | Pin3           | RB3         | 25mA TTL Sayısal Giriş Çıkış     |
| P13  | 13              | Pin4           | RB4         | 25mA TTL Sayısal Giriş Çıkış     |
| P14  | 14              | Pin5           | RB5         | 25mA TTL Sayısal Giriş Çıkış     |
| P15  | 15              | Pin6           | RB6         | 25mA TTL Sayısal Giriş Çıkış     |
| P16  | 16              | Pin7           | RB7         | 25mA TTL Sayısal Giriş Çıkış     |
| P17  | 17              | -              | RA4         | LED_Yeşil (P18 etkin değilken)   |
| P18  | 18              | -              | RA5         | LED_Kırmızı (P17 etkin değilken) |

Yine Gezgin robotun ikinci katında, yumurtanın yerini bulmak için kullandığımız 3 adet SHARP IR algılayıcı bulunmaktadır. Sistemde ayrıca robot kolun taban kısmında da 1 adet SHARP IR algılayıcı bulunmaktadır. Bu algılayıcılar robotun önünde engel olup olmadığının algılanması ve yumurtanın bırakılacağı kutunun yerinin tespiti için kullanılmaktadır. Bu algılayıcılar, iBox üzerinde Analog/Sayısal Çevirici (ADC) P5 ve P7 bağlantı kapılarına takılarak kullanılmaktadır. İkinci katta ayrıca, 6xAA pil bloğunun yerleştirilmesi için bir bölüm bulunmaktadır.

Sistemin son katı, MR-999 (Şekil 3-a) robot kolunun montajının yapılacağı platformdur. Robot kol üzerinde yapısal değişiklikler yapılarak, PIC 18F2550 mikro denetleyici tabanlı iBox'a bağlantısı yapılmıştır. Robot kol'un motorlarının kontrolü için L298 entegresine göre tasarlanmış birinci katta bulunan motor sürücüler ile bağlantıları yapılmıştır. Böylece, standart hali kumandalı olan MR-999 robot kolun, kumandasız olarak, gezgin kısımla uyumlu bir

şekilde PIC mikro denetleyici kontrolünde çalışması sağlanmıştır. Beş eksene sahip robot kolunun iBox'taki yetersiz bağlantı kapılarından (port) dolayı sadece üç eksen kullanılabilmiştir. Burada robot kolunun yumurta gibi hassas ürünleri tutması ve taşınması için parmakları arasına mikro anahtar eklenmiş ve bu sayede robotun yumurtayı hassas bir şekilde kırmadan tutması (Şekil 3-b) sağlanmıştır.



Şekil 3. (a) MR-999 Robot Kol'un standart durumu. (b) Gezgin robot ile bütünleştirilmiş durumu.

## 2.2. Engel ve cisim algılamada kullanılan kızılötesi (infrared) algılayıcılar

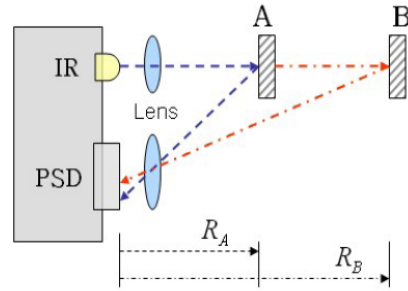
Gezgin robotun geniş bir alanda görev yapmasının amaçlanması ve robot tarafından taşınması gereken cisimlerin farklı yerlerde bulunabilmesi tasarımda önemli zorluklara sebebiyet vermektedir. Bir cismin algılanması ve bulunması için endüstride geliştirilmiş farklı algılayıcılar mevcuttur (Berkay, Şeker, ve Esin, 2003) Ultrasonik algılayıcıların kullanılması durumunda ortamdaki cisimlerden yansıyan sinyaller algılamada hataya neden olabilmektedir. Diğer taraftan kamera kullanılması durumunda ise elde edilen görüntüyü işlemek için başka araçlara ve daha fazla enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Görüntülerin işlenmesi zaman açısından da bir maliyete sebep olacağından gerçek zamanlı (*real time*) çalışmalarda önemli zorluklar doğuracaktır (Joo, Kim, Choi, and Ryoo 2007).

Kızılötesi veya Optik algılayıcılar, endüstride ve çeşitli robotik sistemlerle cisimlerin algılanmasında kullanılmaktadır. Ekonomik

olmasından dolayı, uzaklık ölçmede kızılötesi (IR) algılayıcılar günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. IR algılayıcılar ile ölçülebilen mesafe, 10cm ila 80cm arasında değişebilir. Bu algılayıcılar yardımıyla bir nesnenin varlığı veya robota göre uzaklığı, IR uzaklık ölçme birimindeki fotodiyotun yaydığı kızıl ötesi ışık hüzmesinin geri yansırken algılayıcı üzerinde oluşturduğu üçgenin açısının değişmesine göre ölçülür. Şekil 3’de Sharp marka GP2Y0A21YK0F kızılötesi algılayıcı, Şekil 4’ te ise IR ışık hüzmesinin farklı uzaklıkta duran cisimden yansması ile oluşan 2 farklı üçgen yardımıyla mesafe ölçümü veya engel algılama işlemi resmedilmiştir (URL-5, 2008).



Şekil 4. SHARP GP2Y0A21YK0F IR algılayıcı



Şekil 5. IR Sharp algılayıcısının çalışması

Belli bir mesafeyi ölçmek veya bir engeli algılamak için, IR algılayıcı belirli aralıklarla anlık kızıl ötesi ışık hüzmesi atımları yapar. Işık hüzmesi, IR algılayıcının görüş alanında yol alır. Eğer IR algılayıcının görüş alanında bir nesne yoksa ışık hüzmesi kaybolur ve IR algılayıcı önünün boş olduğunu algılar. Ancak, IR algılayıcının önünde bir cisim varsa, kızıl ötesi ışık o nesneye çarparak geri yansır. Geri yansıması durumunda, ışığın çıkış noktası (emisyon), algılanan nesne üzerindeki yansıma noktası ve alıcı arasında bir üçgen oluşur. Böylece, üçgenin alıcı köşesindeki açısı, algılanan nesnenin uzaklığına göre değişir. Burada, detektörün merceği algılayıcının hassasiyetini belirler. Detektör, yansıma açısını okur ve nesnenin uzaklığını hesaplar. Burada, uzaklık ve alınan değerler arasındaki ilişki doğrusal değildir (Kaya, 2008). Robot uygulamalarında kızıl ötesi ışığın görünür ışığa tercih edilmesinin nedeni, sistemin çevresel

ışıkta daha az etkilenmesi, daha kolayca modüle edilebilmeleri ve görünmez olmalarıdır (URL-6, 2008)

### 2.3. Gezgin Robot Sistemi için Gerçeklenen Yazılımlar

Gezgin Robot Sistemin yazılımının geliştirilmesinde, iDea (URL-7, 2008) isimli editörden yararlanılmıştır. Bu amaçla, iDea'da yazılarak derlenmiş olan programlar, iBox'ın USB arabirimi sayesinde PIC 18F2550'ye yüklenmiştir. Algılayıcıların ürettikleri analog çıkışlar, Analog Dijital Dönüştürücü (ADC) kullanılarak sayısala dönüştürülür. Algılayıcılar 0-5V analog çıkış değeri ürettikleri için bu çıkışlar 5Volt 1024 değerine oranlanarak sayısal değerlere dönüştürülmüştür. Tablo 2 de verilen listede algılayıcıların ürettikleri çıkış değerleri ve bu çıkış değerlerine karşılık ölçülen uzaklıkları değerleri verilmiştir. Gezgin robot sistem için geliştirdiğimiz engel ve yumurta algılama programının akış diyagramı Şekil 6'te verilmiştir.

**Tablo 2.** (a) Algılayıcıların ürettikleri çıkışlar ve çıkışların mesafe olarak karşılıkları.  
(b) Sistemde kullanılan algılayıcılara yazılımda verilen isimler

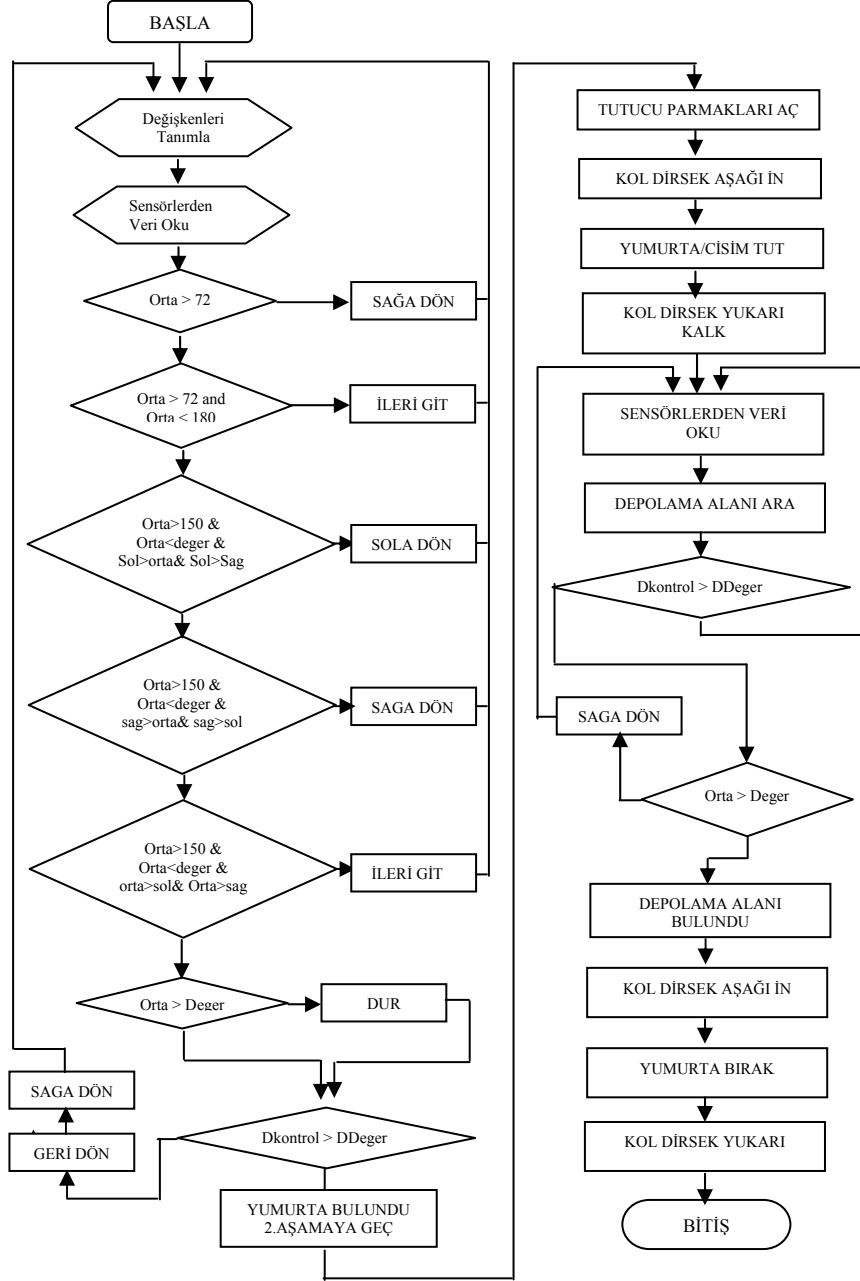
| Uzaklık Tablosu     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| Sayısal Değer(1024) | Cm Türünden Karşılığı |
| 490                 | 10                    |
| 180                 | 28                    |
| 150                 | 35                    |
| 72                  | 70                    |

(a)

| Sensörün Robot Üzerindeki Konumu | Yazılımdaki Değişken Adı |
|----------------------------------|--------------------------|
| Üst Sensör                       | Duvar Kontrol            |
| Alt Sağ Sensör                   | Sag                      |
| Alt Sol Sensör                   | Sol                      |
| Alt Orta Sensör                  | Orta                     |

(b)





Şekil 6. Engel ve yumurta algılamaya için geliştirilen yazılımın akış diyagramı.

Gerçeklenen yazılımla algılayıcılardan veriler okunarak gezgin platformun yönlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Karşılaşılan nesnenin tanımı algılayıcılardan gelen verilere göre yapılmıştır. Tüm algılayıcılardan alınan veri değerlerine göre robotun önünde bir engel olup olmadığı belirlenir ve eğer engel algılanırsa robota geri dön komutu verilir. Eğer Üst algılayıcılardan yüksek seviyeli algılama ve alt algılayıcılardan düşük seviyeli algılama yapılıyorsa, depolama amaçlı kullanılan ayaklı kutu ile karşılaştığı anlaşılmaktadır. Diğer taraftan, sağ, sol ve orta algılayıcılardan gelen çıkış değerleri yumurta ya da aynı ebattaki bir cisimden gelen değerlere yakın ya da eşitse, robot o cisme yönlenerken hareket eder.

### 3. BULGULAR

Yapılan çalışmalarda Robot Kol ve Gezgin Robotlar genellikle iki ayrı konu olarak ele alınmıştır. Robot Kol ile yapılan uygulamalar sabitlenmiş platformlarda kullanılmıştır. Yapmış olduğumuz çalışma ile Gezgin Robot'a eklediğimiz "Robot Kol" sayesinde, Gezgin Robotlara etkili ve kullanım alanı çok geniş olan bir özellik katılmıştır. Yine Robot Kol'a eklemiş olduğumuz "mikro anahtar" sayesinde, yumurtanın robot kolun tutucu parmakları tarafından kırılmadan tutulması (Şekil 2-b) sağlanmıştır.

Gerçeklenen gezgin robotun oda gibi bir ortamda gezinebildiği, duvarlara çarpmadan yumurta şeklinde veya büyüklüğünde cisimleri arayarak bulduğu ve bu yumurtaları kırmadan başarılı bir şekilde kavradığı görülmüştür. Daha sonra yumurtalar robot tarafından, belli bir yerde konumlanmış 10cm yüksekliğindeki bir kutuya başarı ile bırakılmıştır.

Kızılötesi (IR) algılayıcı, cisim ve konum algılama yeteneği açısından, farklı ışık düzeylerine sahip ortamlarda test edilmiştir. Aşırı güneş ışığına maruz ortamlarda, robotun, yumurta önünde istenilen mesafede durmada farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Ayrıca, IR algılayıcısının, farklı renklerdeki cisimlerden farklı değerlerde yansıma aldığı için, özellikle koyu renkli cisimleri geç algıladığı ve dolayısıyla robotun durması gereken mesafeden daha yakında durduğu görülmüştür.

Gerçeklenen sistemdeki robot kolda denetimi oldukça zor olan Doğru gerilim motoru kullanılmasına rağmen kolun, istenen hareketleri en uygun biçimde yapması ve kolun tutucu kısmının en uygun şekilde açılıp kapanması gerçekleştirilen yazılımla sağlanmıştır. Bu uygulamada kullandığımız iBox'un belleğinin düşük olmasından dolayı yazılım, "Yumurtanın Bulunması" ve "Bulunan Yumurtanın Kaldırılıp Taşınması" şeklinde iki ayrı parça olarak gerçekleştirilmiştir.

#### 4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmayla gezgin robotlara endüstriyel alanda farklı bir işlevin kazandırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla çiftlik ortamında yumurta toplayan bir gezgin robotun tasarımı gerçekleştirilmiştir. Bu robot, gezgin kısım, yumurta toplayan kol ve algılayıcı sistemlerden oluşmaktadır. Bu uygulamada yumurtanın IR algılayıcılar vasıtasıyla algılanması, robot kolu ile kavranması ve gezgin birimle taşınması sağlanmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda kullanılan kızılötesi algılayıcıların bazı avantaj ve dezavantajları olduğu görülmüştür. Diğer taraftan, alternatifi olabilecek ultrasonik algılayıcıların rüzgâr durumunda, ses yansıtma özelliği olmayan nesnelere ve cismin renginin önemli olduğu durumlarda yetersiz kaldığı görülmüştür (Berkay, Şeker, ve Esin, 2003), (Joo, Kim, Choi, and Ryoo, 2007). Bu nedenlerden dolayı, robotik sistemlerde kızıl ötesi ve ultrasonik algılayıcıların ihtiyaca ve ortama göre birlikte kullanılması bazı durumlarda daha iyi sonuçlar verebilir.

#### 5. ÖNERİLER

Gerçeklenen bu çalışma ile "Avrupa Birliğinde Yumurta Pazarlama Standartları" (Sungur, 2008) çerçevesince belirlenen üç farklı yumurta üretim çiftliğinden biri olan "Serbest Yetiştirme" tipindeki çiftliklerde yumurtanın robotla taşınması amaçlanmıştır. Geliştirilen robotun, bazı özelliklerinin iyileştirilmesi ile bu tip çiftliklerde pratik olarak kullanılabilmesi ve ayrıca taşınması düşünülen atıkların yapısına göre değişiklikler yapılarak insan sağlığına zarar verebilecek kimyasal, tıbbi ve radyoaktif atıklarında bu tip robotla taşınabileceği de öngörülmektedir.

**6. KAYNAKLAR**

- Berkay A., Şeker M., ve Esin M., Ultrasonik sonar ile mesafe ve nesne algılama, II. Otomasyon Sempozyumu, 2003, Manisa
- Joo C.K, Kim Y.C, Choi M.H, and Ryoo Y.J. (2007). Self Localization for Intelligent Mobile Robot Using Multiple Infrared Range Scanning System. *International Conference on Control, Automation and Systems*, Oct. 17-20, 2007 in COEX, Seoul, Korea
- Kaya T., (2008) Boğaziçi Üniversitesi Robot Sitesi, *Duyular ve Algılayıcılar*. <http://robot.cmpe.boun.edu.tr/593/algilayicilar/index.html>  
20.10.2008
- Matijevics I. (2007). Infrared sensors microcontroller interface system for mobile robots. *SISY 2007 5th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics.*, Issue , Page(s):177 - 181,2007 Subotica, Serbia
- Özkan M., (2007). *Farklı Özelliklere Sahip Gezin Robot Grubunun Dağıtık Kontrolü*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Osmangazi Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Parlaktuna, O., M. Özkan, ve A. Yazıcı. "Kamera yardımı ile gezgin robotun çizgi takibi uygulaması" *MDM 2004, 7. Ulusal Mekatronik Tasarım ve Modelleme Kongresi*, 33-38, 2004, Ankara.
- Sungur H., (2008), *Avrupa Birliğinde Yumurta Pazarlama Standartları*, Erişim Tarihi(20.12.2008), <http://www.yum-bir.org/>
- Yılmaz N., Sağıroğlu Ş., Bayrak M. (2006). Genel amaçlı web tabanlı mobil robot: sunar, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.* Cilt 21, No 4, 745-752, 2006, Ankara.
- Yücel, Ü., Yıldırım, T., (2005) "Gezin robot tasarımı ve kendi kendine organize olan haritalar ile robotun engellerden uzaklaşması, *EMO 2005 Elektrik-Elektronik-Bilgisayar Mühendisliği 11. Ulusal Kongresi sf. 203-206*, 22-25 Eylül, İstanbul
- Zhu W. H., and Schutter J. D., (1998). Experiment with two industrial robot manipulators rigidly holding an egg. *Proceedings of the 1998 IEEE International Conference on Robotics & Automation*. 16-20 May 1998 Page(s):1534 - 1539 vol.2 Leuven, Belgium.
- URL-1, Robotics at Boston Dynamics, Streim D., (2008) 21.10.2008  
<http://www.bostondynamics.com/content/sec.php?section=robotics>
- URL-2, Robotik ve Mekatronik Teknolojileri (Robotsan) İbox Doküman,

- <http://www.robotsan.com.tr/products/?p=denetim&sub=1> 10.12.2008
- URL-3, Elekit Company, Japanese (11.11.2008)  
[http://www.elekit.co.jp/material/english\\_product\\_html/MR-999.php?page=3&ssi=2,3,19](http://www.elekit.co.jp/material/english_product_html/MR-999.php?page=3&ssi=2,3,19)
- URL-4 Robotik ve Mekatronik Teknolojileri (Robotsan), *Mekanik Doküman*,  
<http://www.robotsan.com.tr/products/?p=mekanik> 10.10.2008
- URL-5 Odtü Robot Topluluğu,(2008), *Sharp GP2D02 Uzaklık Sensörü*.  
<http://www.robot.metu.edu.tr/dosya/sharp.pdf> 12.09.2008.
- URL-6 Society of Robots (2008), *Sensors Sharp IR Range Finder*,  
[http://www.societyofrobots.com/sensors\\_sharpirrange.shtml](http://www.societyofrobots.com/sensors_sharpirrange.shtml)  
20.11.2008
- URL-7 Robotik ve Mekatronik Teknolojileri (Robotsan) (Ağustos 2008),  
[http://www.robotsan.com.tr/products/bilgi\\_havuzu/RS\\_iDea\\_Ko mutlar\\_v1.0.pdf](http://www.robotsan.com.tr/products/bilgi_havuzu/RS_iDea_Ko mutlar_v1.0.pdf) 10.10.2008

\* \* \* \*