

5.7. KARA MAYINLARININ TESPİTİ VE İMHASI

Prof. Dr. Asaf Varol

avarol@firat.edu.tr

Günümüzde robot teknolojisi büyük önem arz etmektedir. Robotlar önceleri genelde bir nesneyi alıp başka bir yere koymaya yarıyordu. Ancak mikroişlemcilerin gelişmesi, robotlar için yapay zeka fikrini doğurmuştur. 1980'li yıllarda bilgisayar ağlarının geliştirilmesiyle de robot tasarımında yeni bir çığır açılmıştır. Bu gelişmelerin ışığında artık günümüzde düşünebilen veya futbol oynayan robotlar bile yapılabilmektedir. Bu projede mayınları önce tespit ve sonra imha eden robot montajı üzerinde durulacaktır.

SİSTEMİN ÇALIŞMASI

Montajı gerçekleştirilen robotun resmi Resim 1' de verilmiştir. Robot montajında kullanılan parçalar, Fischertechnik firmasının bu amaçla ürettiği set içinden sağlanmıştır. Resim 1' de solda bir diz üstü bilgisayar görülmektedir. Bu bilgisayar sayesinde LOGO programı yardımı ile komutlar, arabirim üzerinden geçirilerek robota gönderilmektedir. Robot ile bilgisayar arasında iletişimi sağlayan arabirim, resimde ortada durmaktadır.

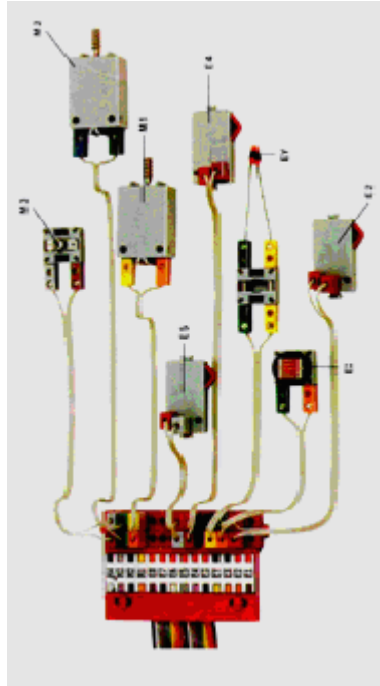


Resim 1: Kara Mayınlarını Bulmaya Yarayan Robotun Genel Görünümü

Robotun özelliği, bir alanı kartezyen koordinatlarda tarayabilmesidir. Yani robot X ve Y yönlerinde hareket ettirilerek alan taraması yaptırılmakta ve bu tarama esnasında mayına rastladığı sinyali aldığı anda, o noktada durmakta ve mayın yanına basit bir patlayıcı bırakarak, o noktadan uzaklaştırılmaktadır. Mayın yanına bırakılan patlayıcı, uzaktan radyo sinyali ile patlatıldığında, mayın da beraberinde patlamış olmaktadır.

ARABİRİM VE BAĞLANTISI

Bilgisayarın paralel portuna bağlı, robot ile bilgisayarı birbirine uygun şekilde irtibatlayan elektronik yapıdır.



Resim 2

Resim 2'de arabirim kablosu ucunda bulunan soket üzerindeki fişlere bağlanan parçalar görülmektedir. Soket üzerindeki bulunan fişlerin simgeleri ve ne amaçla kullanıldıkları aşağıda açıklanmıştır.

M1-M4 : Çıkış uçlarıdır. Uygulamaya göre motor ya da benzeri yapılar bağlanarak kontrol edilebilir.

E1- E8 : Giriş uçlarıdır. Boşta iken lojik 1 konumundadır.

EX, EY : Analog giriş uçlarıdır. Bu girişlere bağlanan elemanın direnç değeri arabirim tarafından sayıya dönüştürülür.

KONTROL PROGRAMI

TO BASLA

INIT

MCW "M4

REPEAT 20 [XUZAK TARAY XYAKLAS TARAY]

END

TO XUZAK

IF EQUALP STATUS "E8 1 [TARAX 1 XUZAK]

END

TO XYAKLAS

IF EQUALP STATUS "E7 1 [TARAX 0 XYAKLAS]

END

TO TARAX : YON

IF :YON=0 [MCCW "M2]

IF :YON=1 [MCW "M2]

WATCH "E2

MSTOP "M2

WAIT 1

IF EX? < 130 [IMHA]

END

TO TARAY

MCW "M1

WATCH "E1

MSTOP "M1

WAIT 1

END

TO IMHA

MCCW "M3

WATCH "E5

MSTOP "M3

WAIT 1

```
MCW "M3  
WATCH "E6  
MSTOP "M3  
REPEAT 4 [ MCW "M4 WAIT 1 MSTOP "M4 WAIT 1 ]  
END
```

KOMUT SATIRLARININ AÇIKLAMALARI

MCW "M : Bu komut, M ile ifade edilen arabirim çıkışını enerjilendirerek, motorun saat yönünde dönmesini sağlar.

MCCW "M : Bu komut, M ile ifade edilen arabirim çıkışını enerjilendirerek, motorun saat yönünün tersi istikametinde dönmesini sağlar.

STATUS "E : E ile gösterilen arabirim girişinin durumunu lojik olarak geri getirir.

MSTOP "M : M ile ifade edilen arabirim çıkışının enerjisini keserek bağlı olan motorun durmasını sağlar.

IF EQUALP Mantıksal ifade [İşlem] : Komut satırı işlenirken şayet mantıksal ifadenin sonucu doğru ise işlemi gerçekleştirir.

WATCH "E : E ile gösterilen arabirim girişinin durumu değişinceye kadar bekleme işlemi gerçekleştirir.

WAIT süre : İstenilen süre kadar beklenilmesini sağlar (süre saniye olarak verilmelidir).

INIT : Tüm M çıkışlarının enerjilerini keser.

REPEAT sayı [işlem] : İşlemin sayı kadar tekrarlanmasını sağlar.

PROGRAMIN AÇIKLANMASI

Program iki alt program etrafında şekillendirilmiştir. Bunlar TARAY ve parametrelili çağrılan TARAX alt programlarıdır.

- **TO TARAY**

Tarayıcının Y ekseninde tek yönlü olarak bir adım ilerlemesini sağlar.

TO TARAY

MCW "M1

WATCH "E1

MSTOP "M1

WAIT 1

END

Alt program çalıştığında MCW "M1 komutu arabirimin M1 çıkışına bağlı olan motoru enerjilendirir. Ardından gelen WATCH "E1 komutu sürekli E1 girişini kontrol ederek, E1 anahtarının konum değiştirmesini bekler. Gerçekleştiğinde MSTOP "M1 komutu çalışarak motorun enerjisini keser.

E1 girişine bağlı olan sayıcı (koder) konum değiştirdiğinde motor yalnızca bir adım Y ekseninde ilerlemiş olur.

- **TO TARAX : YON**

Tarayıcının X ekseninde YON parametresine bağlı olarak bir adım ilerlemesini sağlar.

TO TARAX : YON

IF :YON=0 [MCCW "M2]

IF :YON=1 [MCW "M2]

WATCH "E2

MSTOP "M2

WAIT 1

IF EX? < 130 [IMHA]

END

Program çağrıldığında YON parametresi 0 ise M2 motoru IF satırı ile saat yönünün tersine (geriye doğru), YON parametresi 1 ise M2 motoru ikinci IF satırı ile saat yönünde (ileriye doğru) enerjilenecektir. WATCH "E2 satırına gelindiğinde, bilgisayar "E2 anahtarının konum değiştirmesini bekleyecek, bu süre içerisinde de M2 motoru enerjili kalacaktır. Gerçekleştiğinde MSTOP "M2 komutu işlenecek ve M2 motoru duracaktır. WAIT 1 program akışının bu satırda 1 saniye beklemesini sağlayacaktır. Böylelikle alt programın ard arda çağrılmasında adımlama işlemleri arasında 1 saniyelik boşluklar olacaktır.

IF EX? < 130 [IMHA] komut satırı ile EX girişlerine bağlı direnç değerinin 130' dan küçük olup olmadığı araştırılmıştır. Şayet koşul gerçekleşmiş ise (EX girişlerine bağlı FOTOSEL' in ışık görerek direncinin küçüldüğü durum) IMHA alt programı çalıştırılacaktır. Koşul gerçekleşmemiş ise alt program END ile sona ererek program akışı bu alt programı çağıran programa dönecektir.

- **TO XUZAK**

Bu alt program X yönündeki adımlamanın uzaklaşma yönünde E8 sınırlama anahtarı konum değiştirinceye kadar tekrarlanmasını sağlar.

TO XUZAK

IF EQUALP STATUS "E8 1 [TARAX 1 XUZAK]

END

IF komut satırında STATUS "E8 ile bu anahtarın 1 olup olmadığı araştırılmıştır. Şayet 1 ise TARAX alt programı 1 parametresi ile çağrılarak tarayıcının uzaklaşma yönünde bir adım ilerlemesi sağlanmış, XUZAK komutuyla da alt program yeniden kendini çağırarak bu hareket süreklileştirilmiştir. Hareket E8 anahtarının kapanarak 0 olması ile sona erecektir.

- **TO XYAKLAS**

Bu alt program X yönündeki adımlamanın yaklaşma yönünde E7 sınırlama anahtarı konum değiştirinceye kadar tekrarlanmasını sağlar.

Bu alt programın çalışması XUZAK alt programı ile aynı yapıdadır. Bu programda TARAX, 0 parametresi ile çağrılmıştır.

- **TO IMHA**

Bu alt program, TARAX programında EX değeri 130'dan küçük olduğunda çağrılmaktadır.

TO IMHA

MCCW "M3

WATCH "E5

MSTOP "M3

WAIT 1

MCW "M3

WATCH "E6

MSTOP "M3

REPEAT 4 [MCW "M4 WAIT 1 MSTOP "M4 WAIT 1]

END

MCCW "M3 ile M3 motoru enerjilendirilmiştir. WATCH "E5, E5 konum değiştirmeye kadar bekleyecek bu esnada da M3 motoru enerjili kalacaktır. M3 motoru ile sağlanan hareketin sona erdiği E5 anahtarı ile algılandığında MSTOP "M3 ile motor duracaktır. 1 saniye beklendikten sonra MCW "M3 ile M3 motoru ters yönde enerjilendirilir. Bu hareket sonlanıp E6 anahtarı kapanana kadar beklemeyi yine WATCH komutu sağlayacaktır. Gerçekleştiğinde MSTOP "M3 ile motorun enerjisi kesilecektir. REPEAT komut satırı ile M4 çıkışına bağlı lamba 4 kez yakılıp söndürülmektedir.

- **TO BASLA**

Ana programdır.

TO BASLA

INIT

MCW "M4

REPEAT 20 [XUZAK TARAY XYAKLAS TARAY]

END

INIT komutu ile tüm motor çıkışlarını enerjileri kesilerek arabirim başlangıç durumuna getirilir. MCW "M4 ile mayın sembolize eden lamba yakılmıştır. REPEAT komut satırı ile X eksenindeki her tam uzaklaşma ve yaklaşma sonrasında Y ekseninde tek bir adım hareketlilik sağlanmıştır. Bu işlem 20 kez tekrarlanarak taşıyıcının Y yönündeki 40 adımlık bir alanı taraması sağlanmıştır.

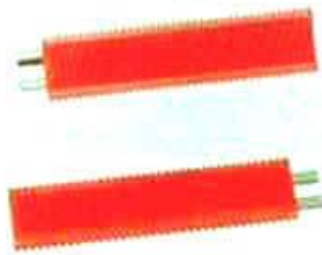
MONTAJDA KULLANILAN PARÇALAR



(Adımlama) ve Dişli Kutusu



Sayıcı, Dişli Kutusu ve Anahtar



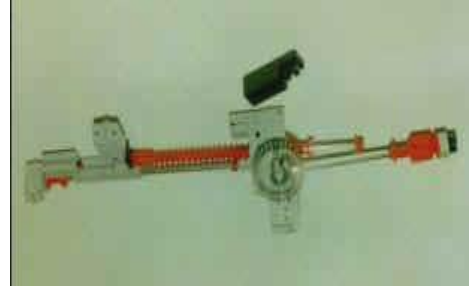
Dişli Raylar



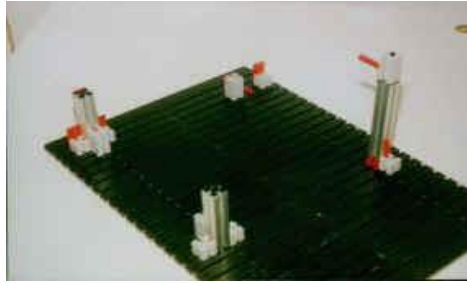
Motorlar, Anahtarlar ve Yapı Blokları



Sonsuz Vida ve İşaretleyici Kol



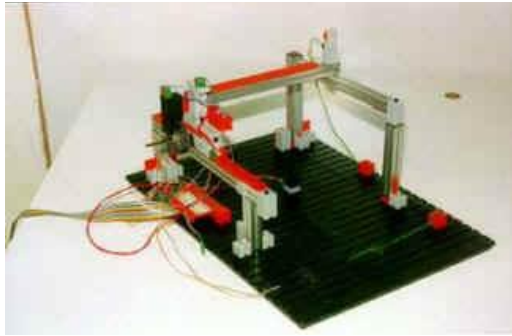
Sonsuz Vida ve İşaretleyici Kolun Genel Görünümü



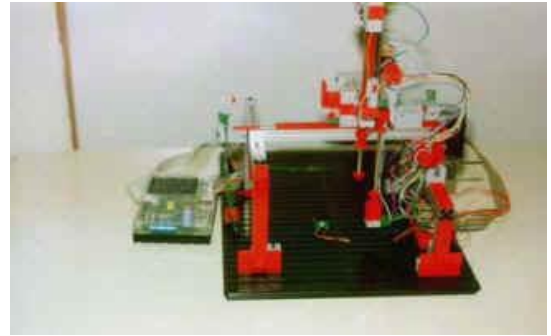
Montaj Tablası ve Taşıyıcı Bloklar



Yan Taşıyıcı Bantların Tabla Üzerine Montajı



Taşıyıcı ve Kızakların Montajı



Kablo Bağlantılarının Tamamlanmış Hali

VAROL, A.: Kara Mayınlarının Tespiti ve İmhası, Otomasyon, Aylık Elektrik Elektronik Makine Bilgisayar Dergisi, Sayı: 78, Aralık'98, S: 120-123

KAYNAKLAR

Kara Mayınlarının Tespiti ve İmhası, Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Robotik Dersi, Proje no: 1998/7