

5.12. OTOMATİK RÖNTGEN ÇEKEN ROBOT PROJESİ

Prof. Dr. Asaf VAROL

avarol@firat.edu.tr

GİRİŞ

Otomatik röntgen çeken robot projesi ile röntgen cihazını bir robot koluna adapte ederek tıpta kullanılan röntgen cihazını otomatik ve daha kullanışlı hale getirmek amaçlanmaktadır. Bu proje ile röntgen çekimlerinin daha hassas olarak yapılması ve hatalı çekim ihtimalinin minimuma indirilmesi hedeflenmektedir.

Bilindiği gibi röntgen cihazı X ışınları yayar. Bu ışınlar ise sağlığa zararlıdır. Bu proje ile kullanıcı başka bir ortamda bulunabileceğinden bu zararlar minimuma indirilebilir.

1. PROJEDE KULLANILAN MALZEMELER

Motorlar

Algılayıcı (LDR)

Lambalar

Anahtar

Ray ve dişli parçaları

Diğer birleştirici parçalar

2. FONKSİYON VE KONTROL

Röntgen cihazları; canlı bir organizmanın insan gözü ile görünmeyen kısımlarının hastalık anında teşhis ve tedavisini yapabilmek için istenilen yerin filmini çekerler. Bu sayede canlı minimum hasar ile tedavi edilebilir. Bunun yanında tıp bilimini geliştirerek araştırma ve yeni tekniklerin bulunması amacı ile de kullanılırlar.

Röntgen cihazları çeşitli tip ve yapıda olabilirler. Ama genel olarak x ve y düzleminde hedef noktaya gelmek için raylı bir düzenek vardır. Röntgen çekimini yapan kısım bir kol üzerindedir. x ışınları tüpünü taşıyan kısım mekanik olarak hareket eder. Bu da bir güç kaybına neden olur. Filmi çekilecek canlı organizmanın istenilen şekilde filmi mekanik düzenden dolayı tam çekilememekte tekrar çekim gerekebilmektedir. Bu da zaman, güç ve maddi kayıplara yol açmaktadır. Bunun yanında X ışınları insan sağlığına zararlıdır. Uzun süre bu ortamlarda kalan kişiler ileri yıllarda kanser olma tehlikesiyle karşı karşıya kalabilirler.

Bu proje ile röntgen çekimini otomatik olarak yapan robot tasarlanmıştır. Mekanik çalışan robot ile oluşan olumsuzluklar minimuma indirilebilir. Filmi çekilecek canlının uzvuna yerleştirilecek bir verici ile tam istenilen yerin röntgen filmini robot, otomatik olarak bulup çekecektir. Ayrıca röntgen teknisyeni başka bir ortamda bulunacağından, daha sağlıklı çekim yapılır.

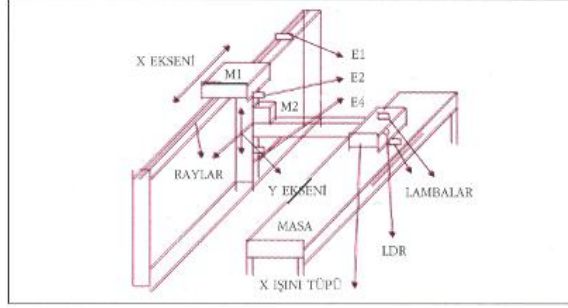
Projenin çalışma esası şöyledir. Robot raylı düzeneklere göre; sağa sola, aşağıya yukarıya, yani x ve y eksenlerinde hareket ettirilmektedir. Belli bir noktaya konan vericiyi bulup bu noktada durarak filmi çekecektir. Röntgen çekiminin benzetimi için bir lamba yanıp sönecektir. Bu işlemden sonra robot bulunduğu yerden ayrılır. Projede alıcı olarak LDR ve verici olarak da lamba kullanılmıştır.

3. ELEMANLARIN ADLANDIRILMASI VE FONKSİYONLARI

<u>Anlamı</u>	<u>Malzeme</u>	<u>Fonksiyon</u>
M1	Motor	Sağa -Sola doğru hareket
M2	Motor	Aşağı -Yukarı doğru hareket
M3	Lamba	Röntgen çekimini simüle eden l
M4	Lamba	Vericiyi simüle eden lamba
E1	Anahtar	M1 motorunun başlama noktası
E2	Anahtar	M2 motorunun başlama noktası
E4	Anahtar	M2 motorunun durma noktası
E5	LDR	Vericiden gelen sinyali alan detektör

4. ROBOT KOLUNUN HAREKETLERİ

<u>Hareket</u>	<u>Motor</u>	<u>Anahtar</u>
İleri Hareket	M1	E1
Aşağıya Hareket	M2	E2
Yukarı Hareket	M3	LDR'nin Aktif Olması
Durma Noktası	M4	E1



Projenin Yerleşim Planı

5. ROBOTUN ÇALIŞMA PRENSİBİ

Robot çalıştırılınca E2 anahtarı M2 motorunu aşağıya hareket ettirecektir. E4 anahtarına dokunan M2 motoru duracaktır. E4 aktif olunca M1 motoru hareket edecektir. Hareket eden koldaki algılayıcı lambadaki ışığı görünce, koldaki lamba belli bir süre yanar. Böylece filmin çekildiği simüle edilmiş olur. Bu anda M2 motoru kolu yukarı çekecektir. Kol E2 anahtarına dokununca M 1 motoru başlama noktasına hareket edecektir. M 1 motoru E1'e dokununca robot çalışmasını bitirecektir.

6. PROJEDE KULLANILAN MALZEMELER HAKKINDA BİLGİ

Projeyi açıklamaya geçmeden önce, robotta kullandığımız bazı elemanları ve çalışma prensiplerini açıklama gereği duyulmuştur.

Foto Direnç

Robotta E5 anahtarı LDR'yi kontrol etmek için kullanılmıştır. Bu elemanın çalışma prensibi şöyledir: Üzerine düşen ışığın şiddeti- ne göre direnç değerlerini düşüren veya artıran elemanlardır. Bu sete göre foto

direncin üzerine ışık düştüğü anda "0" konumundan "1" konumuna geçerek iletimi sağlamış olurlar.

Anahtarlar

Setteki anahtarların 1 ya da 0 olmak üzere iki konumu ve üç bağlantı ucu vardır. Üç bağlantı ucunun olmasının sebebi isteğe göre anahtara basıldığında 0 veya 1 olma durumunun ayarlanabilmesi içindir. E6, bu tip bir anahtardır.

Motorlar

Setteki motorlar 6-9 V arasında çalışmaktadırlar. MCW komutu ile sağa doğru MCCW komutu ile de sola doğru dönerler .Robotumuzda kullanılan M1 ve M2 motorları bu tip motorlardır.

Arabirim Kartı

Bu kart robotumuzun bilgisayar ile bağlantı kurarak bilgi iletimini sağlamaktadır.

7. PROGRAMIN YAZILIMI VE AÇIKLAMASI

Robotu çalıştırmak için aşağıda- ki program yazılmıştır:

TO RONTGEN

INIT

MCW "M2

WATCH "E4

MSTOP "M2

WAIT 1

MCW "M4

MCW "M1
WATCH "E5
MSTOP "M1
WAIT 1
MSTOP "M4
MCW "M3
WAIT4
MSTOP "M3
MCCW "M2
WATCH "E2
MSTOP "M2
WAIT 1
MCCW "M1
WATCH "E1
MSTOP "M1
END

Programda TO komutu herhangi bir program parçasının başlangıcını belirtirken bir isimle atanması gerekir. Programın ismi RONTGEN olsun. INIT komutu motorları sıfırlamaktadır. Motorları ilk çalışma konumuna almaktadır.

MCW "M2 komutu M2 motorunu saat yönünde hareket ettirir. Röntgen tüpünün bulunduğu kolu aşağı doğru indirir. Yani kolu aşağı doğru hareket ettirir.

WATCH "E4 komutu E4'ün konumunda değişiklik olup olmadığını kontrol eder. Konumunda değişiklik olduğu zaman bir alt satıra geçer.

MSTOP "M2 komutu M2 motorunun durdurulmasını sağlar.

WAIT 1 komutu programı 1 saniye bekletir.

MCW "M4 komutu verici lambasını enerjilendirir. Hastanın röntgeni çekileceği yere verici tutturulur. Bu verici programda lamba olarak simüle edilmiştir.

MCW "M1 komutu M1 motorunu saat yönünde hareket ettirir. Yani motoru X yönünde hareket ettirir. Bu hareketi ile hasta üzerinde bulunan vericiyi bulmak için hareket eder. Vericiyi bulmak için LDR kullanılmıştır.

WATCH "E5 komutu E5'in konumunda değişiklik olup olmadığını kontrol eder .E5; LDR olarak kullanılmıştır. LDR vericinin gönderdiği ışıkları algıladığı zaman E5 anahtarının konumu değişir ve bir alt satıra geçer. Yani bu şekilde hastanın neresinin röntgeni çekileceği algılanmış olur.

MSTOP "M1 komutu M1 motorunun durdurulmasını sağlar. Hastanın röntgeni çekileceği yer tespit edilir.

WAIT 1 komutu programı 1 saniye bekletir.

MSTOP "M4 komutu ile verici lambasının enerjisi kesilir

MCW "M3 komutu alıcı lambasını enerjilendirir. Yani hastanın röntgeninin çekildiği simüle edilmektedir.

WAIT 4 komutu programı 4 saniye bekletir. Bu bekleme süresinde hastanın röntgeninin çekildiği simüle edilir.

MSTOP "M3 komutu ile alıcı lambasının enerjisi kesilir. Böylece hastanın röntgeninin çekildiği simüle edilir.

MCCW "M2 komutu M2 motorunu saat yönünün tersi yönünde hareket ettirir. Böylece röntgen tüpünün bulunduğu kolu yukarıya doğru hareket ettirir.

WATCH "E2 komutu E2'nin konumunda değişiklik olup olmadığını kontrol eder. Konumunda değişiklik olduğu zaman bir alt satıra geçer.

MSTOP "M2 komutu M2 motorunun durdurulmasını sağlar . Yani röntgen tüpünün bulunduğu kolu en üst seviyeye alır.

WAIT 1 komutu ile program 1 saniye bekletilmiş olur.

MCCW "M1 komutu M1 motorunu saat yönünün tersi yönünde hareket ettirir. Böylece robotu başlangıç konumuna alır.

WATCH "E1 komutu E1'in konumunda değişiklik olup olmadığını kontrol eder. Konumunda de- ğişiklik olduğu zaman bir alt satıra geçer.

MSTOP "M1 komutu M1 motorunu durdurur. Böylece robot başlangıç noktasına gelir. Yani robot tekrar röntgen filmi çekmek için hazır hale gelir.

END komutu ile program bitirilmiş olur.

8. PROJEDE KULLANILAN MALZEMELER



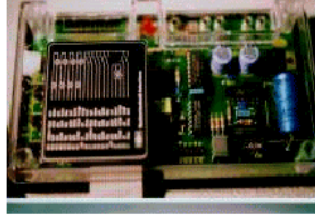
Resim 1: Alüminyum Profiller



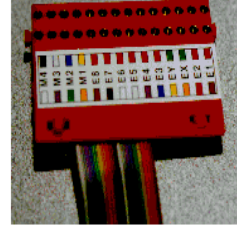
Resim 2: Montaj Tablası



Resim 3: LDR



Resim 4: Arabirim



Resim 5: Soket Kutusu



Resim 6: Motorlar



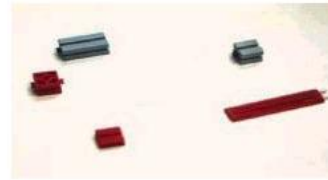
Resim 7: Destek



Resim 8: Lambalar

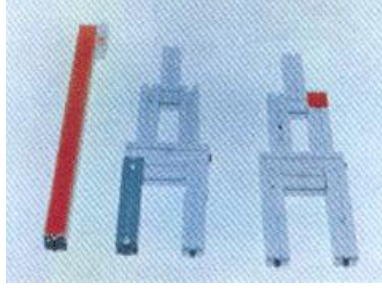


Resim 9: Dişli Kutusu



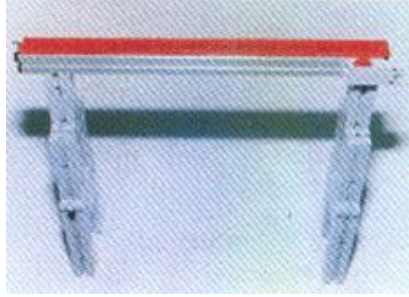
Resim 10: Çeşitli Boyutlardaki Yapı Blokları

9.PROJENİN AŞAMA AŞAMA MONTAJI

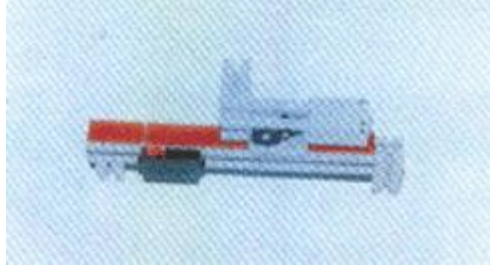


Resim 11: Ray düzeneği ve robot ayakları

Robotun yatay düzlemde (M1 motoru tarafından hareket sağlanır) hareket ettiği ray düzeneği ve robotun üzerinde durduğu ayakların resimleri Resim 11 'de verilmiştir.



Resim 12: Ayaklar üzerine rayın monte edilmiş hali



Resim 13: Robotun dikey düzlemde hareketini sağlayan kolun monte edilmiş hali (M2 motoru, E2 ve E4 anahtarı tarafından kontrol sağlanır)



Resim 14: Hastanın yatırıldığı masayı simüle eden düzenek ve verici lamba (M3 tarafından kontrol eden lamba)

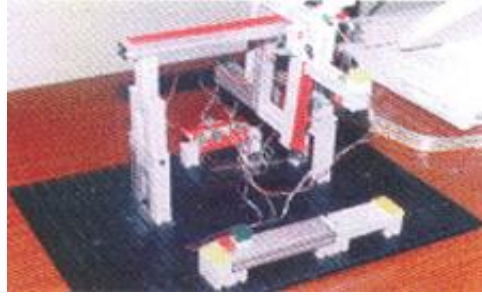


Resim 15 : Robotu yatay ve düşey düzlemde hareket ettiren, hastanın röntgen çekilecek yerini algılayan ve röntgen çekimini simüle eden robot kolu (M1 motoru ve E1 anahtarı yatayda,



Resim 16 : Robot kolunun başka bir açıdan görünüşü

M2 motoru, E2 ve E4 anahtarları düşey düzlemde hareketi sağlar. E5; algılayıcıyı simüle eder. Röntgenin çekildiği M4 kontrol noktasına bağlı olan lamba ile temsil edilir).



Resim 17 : Otomatik röntgen çeken robotun montajının tamamlanmış hali ve önden görünüşü



Resim 18 : Şekilde robotun yatay ve dikey düzlemdeki hareket yönleri görülmektedir.



Resim 19: Robotun hasta üzerindeki vericiden yayılan sinyalleri yakalamak için yatay düzlemdeki hareketi



Resim 20: Robotun arkadan genel görünümü

VAROL, A.: Otomatik Röntgen Çeken Robot Projesi, Otomasyon, Aylık Elektrik Elektronik Makine Bilgisayar Dergisi, Sayı: 72, Haziran'98, S: 46-49

KAYNAK:

Otomatik Röntgen Çeken Robot Projesi, Fırat Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Proje No:1998 / 9.