

4.40. RCX KONTROLLÜ VİNÇ OTOMASYONU

¹Asaf VAROL

²Ferhat BAĞÇACI

^{1,2}Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi,

Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Elazığ

¹e posta:avarol@firat.edu.tr

²e posta:ferhatb@firat.edu.tr

ÖZET

Bu benzetim projesinde, Lego Mindstorms Robotic Invention System 2.0 seti ile kontrolü bilgisayar portları üzerinden klavyedeki yön tuşları kullanılarak gerçekleştirilen, bir vinç otomasyonu sistemi kurulmuştur. Hazırlanan otomasyonda bilgisayar ve RCX arasında eş zamanlı bir iletişim ile, robotun kontrolünde bilgisayar sisteminin aktif görev alması sağlanmıştır.

Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümünde Öğrenci-Merkezli Eğitimin bir parçası olarak yürütülen Robotik derslerinde, öğrencilerin yaratıcılık özelliklerinin yansıtıldığı proje çalışmaları ile, ileride endüstri uygulamalarına örnek teşkil edebilecek benzetim projeleri üretilmektedir.

Bu çalışmada, öğrenci-merkezli eğitimin ürünü olan bir benzetim projesi ele alınmakta ve bu tür çalışmalarla otomasyon sistemlerine ne tür katkı sağlanabileceği konularında öneriler sunulmaktadır.

1.GİRİŞ

Teknolojideki hızlı gelişmeler, insanlık âleminin bütün evrelerinde etkisini göstermektedir. Günümüzde de bu gelişmeler hızını artırarak devam etmektedir. Her geçen gün yeni bir teknolojik sistemle karşılaşmak mümkündür. Gerçekleştirilen benzetim projesinin uygulama işlemi, Lego Mindstorms Robotic Inventions System 2.0 ve Port kontrolü yapabilen bir yazılım tarafından gerçekleştirilmiştir.

Sistemde ana gövdenin bütün yönlerine dönüşleri ile mıknatıs başlığının hareketleri, hazırlanan program sayesinde bilgisayar tarafından kontrol edilmektedir. Vincin manyetik başlığında bulunan bir sensör sayesinde malzeme otomatik olarak algılanmaktadır. Günümüz teknolojisinde sensörlerin önemi her geçen gün daha da artış göstermektedir. Bu cihazlar endüstriyel işlem sürecinde kontrol, koruma, güvenlik ve görüntüleme gibi çok geniş bir kullanım alanına sahiptirler.

Malzeme manyetik vinç tarafından algılandıktan sonra taşıma işlemi için ilk olarak başlığa manyetik özellik kazandırılıp daha sonra başlık makarası devreye girerek malzemenin başlık tarafından alınması sağlanmaktadır.

Hazırlanan yazılım sayesinde manyetik vinç istenilen yöne doğru hareket ettirilip, malzemenin bırakılması gereken yerde başlığın mıknatıs özelliği pasif duruma getirilerek işlem tamamlanmaktadır. Bundan sonraki işlemler de bu sıra ve döngüye göre devam etmektedir.

Bu proje ile ağır iş makineleri olan vinçlerin tutucu kısımlarına manyetik özelliği kazandırılıp bilgisayar tarafından kontrolünün nasıl yapılabileceği konusunda fikir üretilmektedir.

2.Kullanılan Robot Seti

Bu benzetim projesinin, manyetik vinç oluşturulması bölümü için Lego Mindstorms Robotic Invention System 2.0 seti ve bu seti paralel port üzerinden kontrol edebilmek için bir yazılım geliştirilmiştir. Lego’lar yaratıcılığı arttıran ve zeka geliştiren oyuncakların başında gelmektedir. Manyetik vincin hazırlanması aşamasında ise tamamıyla lego parçaları kullanılmıştır. Sistem hazırlandıktan sonra port üzerinden kontrolünü sağlamak için mikrobilgisayar (RCX) set üzerinde uygun alana monte edilmiştir [1].

Lego setinin içinde 1 adet RCX, 2 adet motor, 2 adet dokunmatik sensör, 1 adet ışık sensörü, 1 kızılötesi ve yaklaşık 717 adet lego parçası bulunmaktadır. Bu sistem ile ışığa duyarlı bir alarm sisteminden, iz takip eden bir robota kadar çok farklı amaçlı otomasyon sistemleri kurmak mümkündür [1].



Lego Mindstorms Robotic Inventions System 2.0 seti için minimum sistem gereksinimi aşağıda Tablo 1’de sunulmuştur.

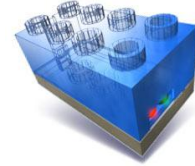
Tablo 1. Minimum sistem gereksinimi

| | |
|-------------------|--------------------|
| İşletim Sistemi | Windows 98 |
| CPU | Pentium II 233 Mhz |
| RAM | 32 MB |
| Disk Alanı | 115 MB |
| Mouse | Windows uyumlu |
| Ses | Sound Blaster 16 |
| CD-ROM hızı | 8X |
| Video gösterimi | 4 MB RAM |
| Renk | 16bit |
| Modem | 28.8KBPS |
| İnternet Tarayıcı | İnternet Explorer |

Setin önemli diğer parçaları sırası ise şöyledir [1].

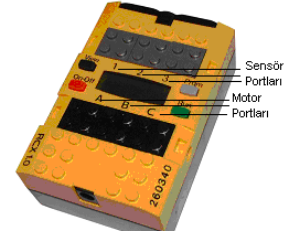
RCX (Mikrobilgisayar):

Hazırlanan otomasyon sisteminin çalışması için kullanılan mikrobilgisayardır. Hazırlanan program bu mikrobilgisayarın hafızasında saklanır ve mikrobilgisayar, 5 ayrı programı hafızasında saklama özelliğine sahiptir. Motorların çalışması ve ilgili sensörlerin takılması için 3 adet port bulunmaktadır [1].



A, B, C Portları:

Robotun harekete geçmesini sağlayan motorların, takılması için kullanılan portlardır.



1, 2 ve 3 Nolu Portlar:

Işık sensörü ve dokunmatik sensörlerin takılması için kullanılan portlardır.

On-Off Butonu:

Mikrobilgisayar sisteminin açılması veya kapanması için kullanılır.

Prgm Butonu:

Birbirinden bağımsız 5 ayrı hafızaya sahip olan mikrobilgisayarın hafızaları arasında dolaşma imkânı sağlar. Yeni bir program kaydedilecekse veya daha önce kaydedilmiş bir program çalıştırılacaksa, bu tuş ile hafızalar arasında gezinerek ilgili hafızaya ulaşılır.

Run Butonu:

Hafızada bulunan ve Prgm butonu ile seçilmiş olan programın çalıştırılması için kullanılır. Aynı zamanda çalışan bir programın durdurulmasını da sağlar. Mikrobilgisayarın ön kısmında bulunan kızılötesi algılayıcı ile program yüklenebilmektedir.

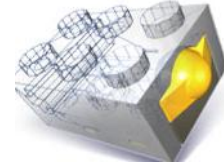
Motor:

Montajı yapılan otomasyon sistemlerinin harekete geçmesini sağlayan makine parçalarıdır. Bu motorlar RCX üzerinde bulunan A, B veya C nolu portlardan herhangi birine takılabilmektedir [1].



Dokunmatik ve Işık Sensörü:

RCX ünitesi, çevresindekileri algılayabilmek ve motorları harekete geçirebilmek için gerekli işaretleri sensörler sayesinde alır.



Bu sensörler dokunmatik ve ışık sensörleridir [1].

USB IR Tower :

Hazırlanan robot sistemlerinin mikrobilgisayar aracılığı ile programlanabilmesi için özel kızılötesi vericiler kullanılır. Gerçekleştirilen projeler tamamen bilgisayardan bağımsız olarak çevreyle iletişim kurabilir [1].



Zeynep Özer, Asaf Varol, “Web’de Genç Teknik: Ajax”, Ulusal Teknik Eğitim, Mühendislik ve Eğitim Bilimleri Genç Araştırmacılar Sempozyumu (UMES 2007), 20-22 Haziran 2007, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Bildiriler Kitabı, S. 167-170.

Projede Kullanılan Malzemeler:

Manyetik vinç otomasyonunda kullanılan malzemeler aşağıda Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.Projede Kullanılan Malzemeler

| | |
|------------------------|---------|
| RCX 2.0 Kontrol Cihazı | 1 Adet |
| Motor | 2 Adet |
| Çark | 5 Adet |
| Işık Sensörü | 1 Adet |
| Ana Bağlantı Parçaları | 8 Adet |
| Bağlantı Direkleri | 9 Adet |
| Ara Bağlantı Parçaları | 24 Adet |
| 6x1 Ara Parça | 6 Adet |
| 10x1 Ara Parça | 4 Adet |
| 8x2 Ara Parça | 6 Adet |
| 10x2 Ara Parça | 3 Adet |
| 8x1 Ara Parça | 7 Adet |
| 4x2 Ara Parça | 8 Adet |
| 2x1 Ara Parça | 6 Adet |
| 1x4 Ara Parça | 4 Adet |
| 1x8 Ara Parça | 8 Adet |
| Bağlantı Kabloları | 2 Adet |
| USB IR | 1 Adet |

Uygulamada Kullanılan Parçalar:

Manyetik vinç otomasyonunu gerçekleştirmek için, gerekli olan tüm malzemeler aşağıda verilmiştir. Manyetik vinç otomasyonunun diğer önemli parçaları ise sıra ile görülmektedir.

Zeynep Özer, Asaf Varol, “Web’de Genç Teknik: Ajax”, Ulusal Teknik Eğitim, Mühendislik ve Eğitim Bilimleri Genç Araştırmacılar Sempozyumu (UMES 2007), 20-22 Haziran 2007, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Bildiriler Kitabı, S. 167-170.



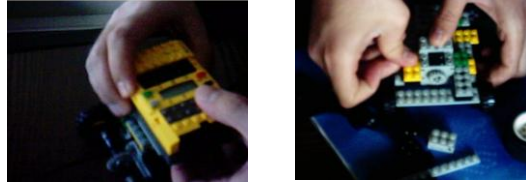
Resim 1. Uygulama Parçaları ve Işık Sensörü



Resim 2. RCX 2.0 ve Motor Ünitesi

Sistemin Tasarım Aşaması:

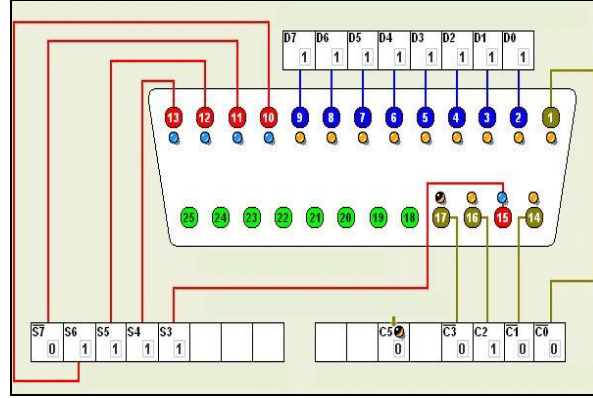
Projenin montajında öncelikle birçok lego parçası birleştirilerek vincin gövde kısmı oluşturulmuştur [5].



Vincin gövde kısmı oluşturulduktan sonra RCX ünitesi set üzerine monte edilmiştir [5].

Manyetik vinç otomasyonunun kontrolü hazırlanmış olan yazılım sayesinde bilgisayar tarafından gerçekleştirilmiştir. RCX ile kurulan iletişimde LPT portu kullanılmıştır. LPT portu hakkında gerekli bilgiler ve bağlantı uçları aşağıdaki Şekil 1’de verilmiştir[5].





Şekil 1 - LPT Portu Pinleri

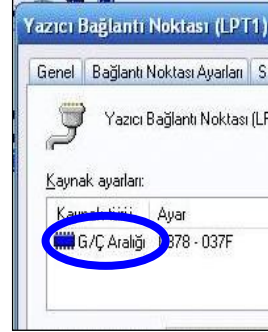
Şekilde gösterilen port, 25 pinlik bir LPT portudur. Mavi renk ile gösterilen ve 2. renkten başlayarak 9.’uncu renge kadar devam eden pinler çıkış (OUT-DATA) pinleridir. Çıkış pinlerinin her biri 8 bitlik bir sayının bir bitine denk gelmektedir [5].

Turbo C++ programından bir örnekle outport (Port Adresi, Gönderilecek veri) komutu iki tane parametre alır. Bunlardan birincisi verinin gönderileceği portun numarası, ikincisi ise porta gönderilecek veridir. Outport (0x378,89); komutuyla LPT portuna ondalık sistemde 89 sayısı gönderilmiş olsun. Buradaki “0x” işareti sağında bulunan sayının onaltılık tabanda olduğunu belirtir. 89 sayısı ikili modda 01011001 sayısına denk gelir. Bu durumda pinler aşağıda Şekil 2’de gösterilen değerleri almaktadır[5].

| 9.Pin | 8.Pin | 7.Pin | 6.Pin | 5.Pin | 4.Pin | 3.Pin | 2.Pin |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 7.Bit | 6.Bit | 5.Bit | 4.Bit | 3.Bit | 2.Bit | 1.Bit | 0.Bit |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |

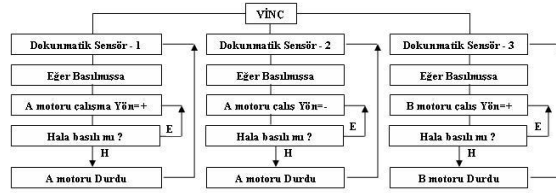
Şekil 2 – Pinlerin Aldığı Değerler

Yukarıda Şekil 1’de yeşil ile renklendirilmiş 18-25 arası pinler ise topraklamadır (GND). LPT yazıcı portunun numarasına “Denetim Masası \ Sistem \ Donanım \ Aygıt Yöneticisi \ Bağlantı Noktaları \ Yazıcı Bağlantı Noktası \ Kaynaklar” kısmından erişilir. Yanda manyetik vinç otomasyon sisteminin çalıştırıldığı bilgisayar sisteminin LPT numarası görülmektedir.

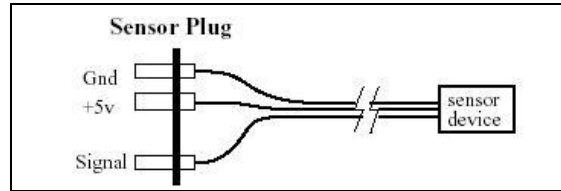


Manyetik vinç otomasyonunun bilgisayarla bağlantısını ve LPT portuna gerekli bilgilerin gönderilmesini sağlamak amacıyla uygulamada bir adet erkek LPT fişi kullanılmıştır [5].

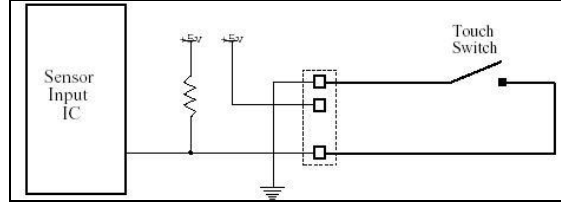
PROGRAM TASARIMI



Burada A motoru ana gövde motoru olup, 1 ve 2 nolu sensörleri sağa sola döndürmek için kullanılmaktadır. 3 nolu sensör ise manyetik başlığı aşağı yukarı hareket ettirmeyi sağlamaktadır. Aşağıda bir sensörün elektrik şeması ve dokunmatik sensörün devre yapısı görülmektedir [5].

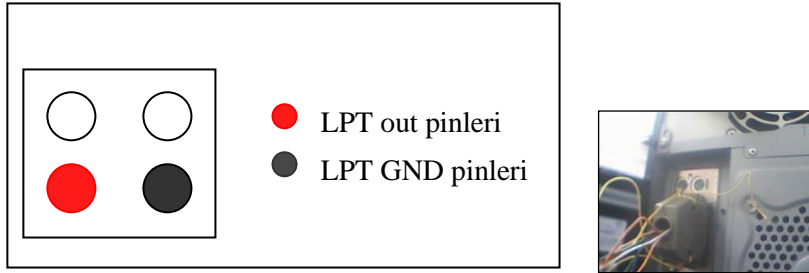


Şekil 3 – Sensörlerin Elektrik Şeması



Şekil 4 – Dokunmatik Sensörün Devre Yapısı

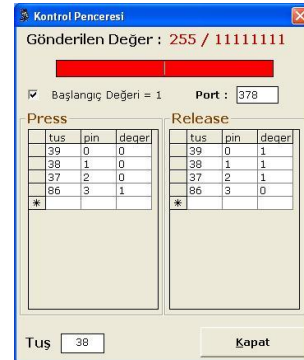
Şekilde de görüldüğü gibi dokunmatik sensör sadece bir anahtardan ibarettir ve dijital bir elemandır. Sistemin hareketi ise sensör yerine LPT'den gönderilen bilgilerle kontrol edilmiştir. RCX üzerindeki sensör portlarına yapılan bağlantılar ise aşağıda gösterilmiştir [5].



1

Şekil 5 – RCX Sensör Portunun Yapısı

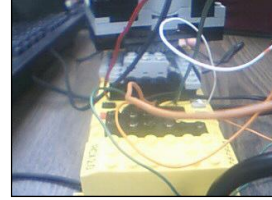
RCX'in sensör portlarına gönderilecek olan bilgiler yanda ekran görüntüsü verilmiş olan program sayesinde sağlanmıştır. Program Visual Basic dilinde hazırlanmıştır. Program fonksiyonları genel olarak 2 kısımdan oluşmaktadır. Yapılan iş klavyeden istenilen bir tuşa basıldığında veya bırakıldığında seçilen değerlerin, belirtilen portun belirtilen pinlerine



gönderilmesi olarak tanımlanabilir [5].

Robotların Çalışma Görüntüleri:

Manyetik vinç otomasyonun çalışma öncesi ve çalışma esnasında çekilmiş görüntüleri aşağıda görülmektedir. Yandaki resimde RCX ünitesinin LPT portu ile bağlantısı görülmektedir.



RCX ünitesi yardımı ile bilgisayar tarafından kontrol edilen manyetik vinç otomasyonun paralel porta bağlantısı görülmektedir [5].

Yandaki resimde ise artık montajı ve bilgisayar bağlantısı tamamlanmış olan manyetik vinç otomasyonu görülmektedir [5].



Aşağıdaki görülen resimler ise manyetik vinç otomasyonunun bilgisayar yön tuşları ile kontrol edilirken çalışma esnasında alınmış görüntüleridir.



Sonuç

Bu benzetim projesinde, manyetik vincin tüm hareketleri klavyedeki yön tuşları tarafından sağlanmaktadır. Gerekli yükü almak üzere manyetik vinç istenilen alana yönlendirildikten sonra, ışık sensörü yardımıyla malzeme algılanıp başlığa mıknatıs özelliği kazandırılır ve vinç kolu aşağıya doğru hareket ederek malzemenin sistem tarafından tutulması sağlanır. Malzeme sistem tarafından alındıktan sonra klavye yardımı ile vinç istenilen yöne hareket ettirilir ve tekrar klavye yardımıyla vinç kolu aşağıya indirilir başlığın manyetik özelliği kaldırılır. Böylelikle malzeme istenilen yere taşınmış olur [5].

Benzetim projesi olarak sunulan bu sistem gerçek hayatta ağır iş makinelerine uygulanırsa güvenlik ve maliyet açısından tasarruflar sağlanabilir. Bu proje sayesinde, öğrenci ve uygulayıcı, temel otomasyon sistemlerinin çalışma yöntemlerini kavrayabilmektedir. Düşüncelerinin uygulamasını ortaya koymak, öğrencilerin kendilerine olan güvenini artıracaktır [5].

Zeynep Özer, Asaf Varol, “Web’de Genç Teknik: Ajax”, Ulusal Teknik Eğitim, Mühendislik ve Eğitim Bilimleri Genç Araştırmacılar Sempozyumu (UMES 2007), 20-22 Haziran 2007, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Bildiriler Kitabı, S. 167-170.

Kaynaklar

- [1] LEGO.com MINDSTORMS Inventions,
<http://mindstorms.lego.com/eng/inventions/default.asp>
- [2] LEGO Mindstorm Masterpieces.pdf ,
<http://www.syngress.com/solutions/> , “01-04-07”
- [3] **MIT-6270-guide-92.pdf** <http://www.gyte.edu.tr/robogyte/dokuman/>
“01-04-07”
- [4] Varol, A. “ Robotik”, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 2000
- [5] Varol A., Bağçacı F., Dilsiz M.A., Soykara P.: Bilgisayar Paralel Port
Kontrollü Manyetik Vinç Projesi, F.Ü. T.E.F. Elektronik ve Bilgisayar
Eğitimi Bölümü, Robotik Dersi, Proje No:2007/3

Zeynep Özer, Asaf Varol, “Web’de Genç Teknik: Ajax”, Ulusal Teknik Eğitim, Mühendislik ve Eğitim Bilimleri Genç Araştırmacılar Sempozyumu (UMES 2007), 20-22 Haziran 2007, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Bildiriler Kitabı, S. 167-170.
