

5.22. OTOMATİK SU ÇEKME VE TAŞIMA SİSTEMİ

Prof. Dr. Asaf Varol

avarol@firat.edu.tr

GİRİŞ

Bu projede sıvı maddelerin, bulunduğu yerlerden çıkartılıp taşınması otomasyonu yapılmaktadır. Projenin adı her ne kadar su çekme ve taşıma otomasyonu olsa da suyu sıvı olarak genellediğimizde sanayide de bir çok kullanım alanı olduğu görülür.

Otomasyon sistemlerinin genel amacı, insan hayatını kolaylaştırmaktır. Daha önceleri insan kuvvetiyle ve mekanik sistemlerle gerçekleştirilen birçok iş artık robotlar kullanılarak, insan eli değmeden gerçekleştirilmektedir. Böylece işlemlerin daha hızlı, güvenli ve sağlıklı yapılabilmesi sağlanmaktadır.

1. PROJENİN AMACI

Mümkün olan en az insan gücü ile büyük miktarlarda sıvıların güvenli bir şekilde bir yerden çekilip, kullanım yerine taşınmasıdır. Ayrıca sanayide insan hayatı için tehlikeli sıvıların kullanımından (bir yerden başka bir yere taşınması gibi) gelebilecek zararları asgariye indirmektir.

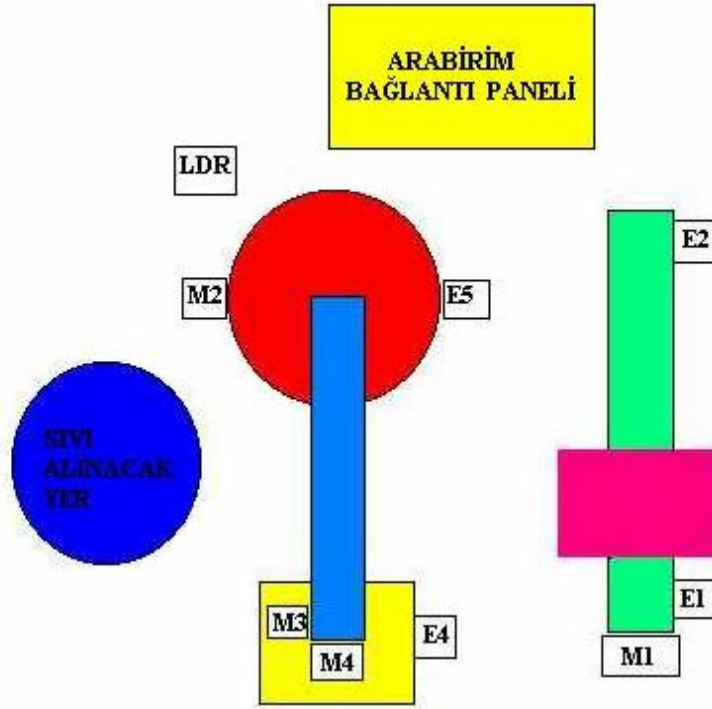
2. SİSTEMİN ÇALIŞMA PRENSİBİ

Robot kolu, manyetik etki ile taşıma tankını tuttuktan sonra sağa 90°'lik bir dönüş yaparak sıvı alınacak yere gelir. Taşıma tankını, sıvının içerisine bırakır ve dolması için bir süre bekler. Sonra tekrar yukarı çekip, yaklaşık sola 150°'lik bir dönüş yaparak, taşıma tankını sonsuz dişli

kullanılarak oluşturulan konveyöre bırakır. Daha sonra robot kolu bu işlemleri tekrarlamak için ilk konumuna gelirken, sıvı dolu taşıma tankı konveyörle kullanılacak yere taşınır. Taşıma tankının konveyörden alınması için bir süre bekler ve daha sonra eski konumuna döner.

3. OTOMATİK SU ÇEKME VE TAŞIMA İŞLEMİ YERLEŞİM PLANI

Şekil 1'de otomatik su çekme ve taşıma işlemini yapan sisteme ait benzetim projesinin yerleşimi görülmektedir. Şekil de Mile gösterilen harfler motorları, E ile gösterilenler anahtarları simgelemektedir. Sistem de LDR ve bilgisayarla robot seti arasında iletişim sağlayan bir adet arabirim kullanılmıştır.



Şekil 1 : Otomatik Su Çekme Ve Taşıma Otomasyonunun Yerleşim Planı

4. SU ÇEKME VE TAŞIMA OTOMASYONUN MALZEME LİSTESİ

MALZEMENİN ADI	ADEDİ
Kontrol birimi	PC bilgisayar
Arabirim	Arabirim kartı ve kablosu
Motor	3
Anahtar	4
Mıknatıs	1
LDR	1
15 mm'lik tek dilli yapı bloğu	30
15 mm'lik çift dilli yapı bloğu	50
30 mm'lik yapı bloğu	3
75 mm'lik alüminyum çubuk	3
210 mm'lik alüminyum çubuk	1
Dişli ray	2
Sonsuz dişli (büyük)	1
Dişli kutusu	1
Sonsuz dişli (küçük)	6
Dişli çark	1
Yüzey plakası	8
Destek	20
Birleştirme bloğu	5
Mil yatağı	2
Mil	2

Tablo 1 : Montajda Kullanılan Malzeme Listesi

5. SİSTEMİN ÇALIŞMASI

Bu otomasyon sisteminin çalışma prensibi adım adım şu şekilde açıklanabilir.

- 1- Sistem gündüz çalışacağı için **LDR'ye** bağlı olan **E8** anahtarı lojik **1** sinyalini oluşturur.
- 2- **M3** motoru, mıknatıs robot kolunu aşağıya hareket ettirir. **E5** anahtarı lojik **1** olduğunda mıknatısın enerjisini sağlayan **M4** motoru harekete geçer. Taşıma tankını tutar.
- 3- **M2** motoru, saat ibresi yönünde hareket ederek, taşıma tankını 90 derecelik bir açı yaptırarak su alınacak yere getirir.
- 4- **E4** anahtarı lojik **1** olduğunda **M2** motoru durur. Bu sırada **M3** motorunun bağlı olduğu mıknatıs robot kolu aşağı doğru harekete geçer. Belirli bir süre su alınacak yerde kaldıktan sonra tekrar yukarı çıkar ve **M3** motoru durur.
- 5- **M2** motoru, doldurulan su tankını belirli bir süre (**9.3 sn**) dönderdikten sonra bırakacağı ray sistemi üzerine gelir ve çalışmasını durdurur.
- 6- **M3** motoru harekete geçerek, su tankını ray sistemi üzerine bırakır ve başlangıç şartına döner.
- 7- **E1** anahtarı, lojik **1** olduğunda ray sistemi, **M1** motoru yardımıyla saat ibresi yönünde hareket eder. **E2** anahtarı lojik **1** olduğunda ise, ray sistemini kontrol eden **M1** motoru çalışmasını durdurur.
- 8- **E2** anahtarı, lojik **1** olduğunda **M1** motoru saat ibresinin tersi yönünde hareket ederek ray sistemini başlangıç şartına getirir.

6. LOGO DİLİNDE PROGRAMIN YAZILIMI

Montajı yapılan robot sisteminin kumanda edilebilmesi için LOGO programlama dilini kullanarak aşağıdaki program yazılmıştır.

TO BASLA

INIT

IF EQUALP STATUS "E8 1 [A] [BASLA]

END

TO A

MCW "M3

WATCH "E4

MSTOP "M3

B

END

TO B

IF EQUALP STATUS "E4 1 [MCW "M4]

WAIT 0.5

MCCW "M3

WAIT 4

MSTOP "M3

C

END

TO C

MCW "M2

WATCH "E5

D

END

TO D

IF EQUALP STATUS "E5 1 [MSTOP "M2]

MCW "M3

WAIT 3.5

MSTOP "M3

WAIT 2

MCCW "M3

WAIT 4

MSTOP "M3

MCCW "M2

WAIT 9.3

E

END

TO E

MSTOP "M2

MCW "M3

WAIT 3

MSTOP "M3

WAIT 1

MSTOP "M4

MCCW "M3

WAIT 2.8

MSTOP "M3

F

END

TO F

MCW "M2

WAIT 2.7

MSTOP "M2

G

END

TO G

IF EQUALP STATUS "E1 1 [MCW "M1]

WATCH "E2

MSTOP "M1

WAIT 2

MCCW "M1

WATCH "E1

MSTOP "M1

REPEAT 2 [A]

END

7. LOGO PROGRAMININ İŞLEM BASAMAKLARI

TO BASLA

INIT

IF EQUALP STATUS "E8 1 [A] [BASLA]

END

Program "**BASLA**" parametresi ile çalışmaya başlamaktadır. **INIT** komutu ile portlardaki bütün sinyaller sıfırlanır ve robot gönderilecek komutları bekler. **E8** anahtarı devrede kullanılan **LDR**'nin lojik **1** durumu olması halinde "**A**" alt programına dallanır. Lojik **0** olması halinde ise tekrar program başlangıcına döner. (**LDR**'nin lojik **1** durumu ışık görmesi halidir.)

TO A

MCW "M3

WATCH "E4

MSTOP "M3

B

END

A alt programında ise, **M3** motoruna bağlı bulunan mıknatıslı robot kolu saat ibresi yönünde hareket eder. (kolun aşağıya inmesi) Bu durum **E4** anahtarının durum değiştirmesine kadar devam eder. Anahtar durum değiştirdiğinde **M3** motoru durur.

TO B

IF EQUALP STATUS "E4 1 [MCW "M4]

WAIT 0.5

MCCW "M3

WAIT 4

MSTOP "M3

C

END

E4 anahtarı lojik 1 olması halinde mıknatısın enerjisini sağlayan **M4** motoru çalışır. Aşağıya inmiş olan kol, mıknatısın yardımıyla su doldurulacak kova, tanker vb. aracı tutar. Bunun için **0.5** saniye bekleme şartı konulmuştur. Daha sonra **M3** motoru mıknatıslı robot kolunu saat ibresinin tersi yönünde **MCCW** komutunun çalıştırılmasıyla yukarı doğru

hareket ettirir. Bu durum 4 saniye boyunca sürer. Bu süreden itibaren **M3** motoru çalışmasını durdurur.

TO C

MCW "M2

WATCH "E5

D

END

C alt programı; **M2** motorunu saat ibresi yönünde **E5** anahtarını konum değiştirene kadar çalışır. Amaç burada mıknatıs ile tutulmuş olan araç, **M2** motorunun kullanılmasıyla su alınacak yere getirilmesidir.

TO D

IF EQUALP STATUS "E5 1 [MSTOP "M2]

MCW "M3

WAIT 3.5

MSTOP "M3

WAIT 2

MCCW "M3

WAIT 4

MSTOP "M3

MCCW "M2

WAIT 9.3

E

END

IF şartı gereği **E5** anahtarı lojik **1** olduğu sürece **M2** motoru duracaktır. Bu andan itibaren **M3** motoru saat ibresi yönünde dönecek ve kovayı su alınacak yere doğru hareket ettirecektir. Bu işlem **3.5** saniye boyunca devam edecektir. Daha sonra **M3** motoru duracaktır. Kova, su alınacak yerde **2** saniye bekledikten sonra **M3** motorunun tekrar saat ibresinin tersi yönünde çalışmasıyla mıknatıslı robot kolu yukarı çıkacaktır. **M3** motoru durdurulduktan sonra, **M2** motoru ters yönde hareket ederek kovayı taşınması için ray sistemi üzerine götürür.

TO E

MSTOP "M2

MCW "M3

WAIT 3

MSTOP "M3

WAIT 1

MSTOP "M4

MCCW "M3

WAIT 2.8

MSTOP "M3

F

END

Bu bölümde **M2** motoru durdurulur. **M3** motorunun bağlı olduğu mıknatıslı robot kolu kovayı ray sistemi üzerine bırakmak için **3** saniye

boyunca hareketine devam eder. Bu süre sonunda **M3** motoru durdurulur. **1** saniye bekledikten sonra mıknatısın enerjisini sağlayan **M4** motoru durdurularak kova ray üzerine bırakılır. **M3** motorunun bağlı olduğu kol tekrar yukarı doğru **2.8** saniye boyunca hareket ettirilir.

TO F

MCW "M2

WAIT 2.7

MSTOP "M2

G

END

F alt programında ise, mıknatısın bağlı olduğu kolun başlangıç durumuna getirilmesi için **M2** motoru **2.7** saniye çalıştırılır.

TO G

IF EQUALP STATUS "E1 1 [MCW "M1]

WATCH "E2

MSTOP "M1

WAIT 2

MCCW "M1

WATCH "E1

MSTOP “M1

REPEAT 2 [A]

END

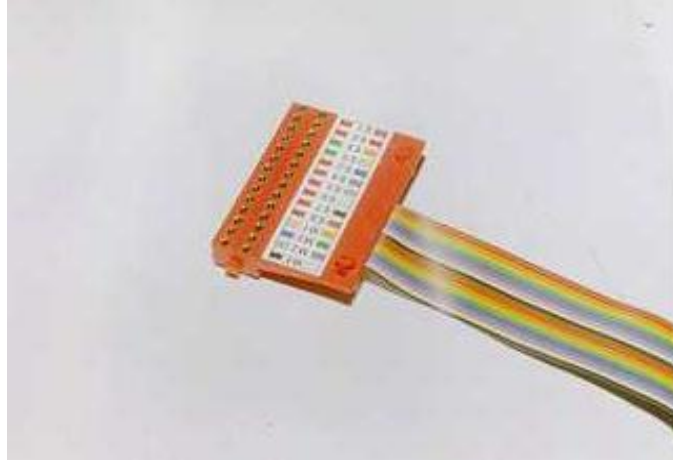
Bu bölümde **IF** şartının gereği **E1** anahtarının lojik **1** olmasıyla birlikte **M1** motoru ray sistemini harekete geçirir. **E2** anahtarının durum değiştirmesiyle **M1** motoru hareketini durdurur. **2** saniye bekledikten sonra ray sisteminin tekrar başlangıç konumuna getirilmesi için, **M1** motoru saat ibresinin tersi yönünde hareket ettirilir. **E1** anahtarının durum değiştirmesiyle ray sistemi başlangıç durumuna döner ve durur. **REPEAT** komutu ise sistemin ikinci defa aynı işlemleri tekrarlaması için kullanılmıştır.

8. SU ÇEKME VE TAŞIMA OTOMASYONU PROJESİNİN MONTAJI

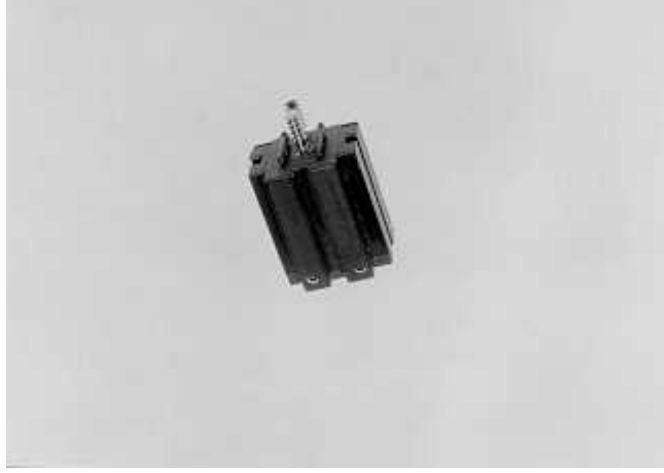
Bu bölümde montajı gerçekleştirilen otomasyon sisteminin adım adım montajı anlatılacaktır. Önce bu otomasyon sistemini gerçekleştirmek için gerekli olan bilgisayar ara bağlantı kablo ve arabirimi daha sonra robot montajında kullanılan parçaları, son olarak da bu parçaların adım adım montajı ile oluşturulan robot sisteminin en son durumu resimlerle gösterilecektir.



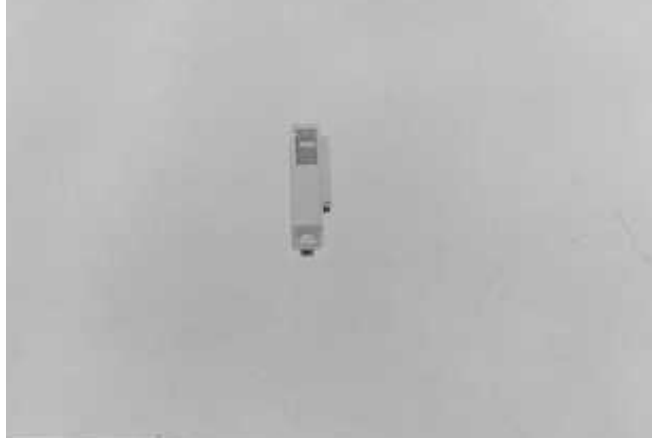
Resim 1: Dişli Takımı



Resim 2 : Arabirim Bağlantı Kablosu



Resim 3 : Motor



Resim 4 : Anahtar



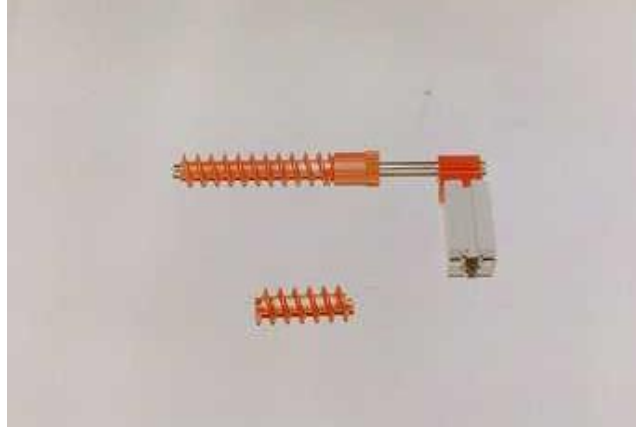
Resim 5 : LDR



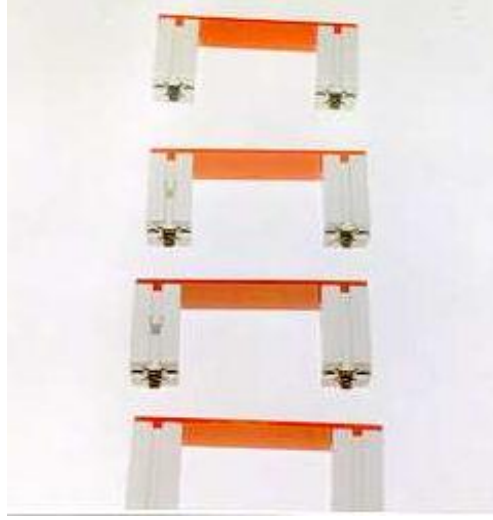
Resim 6 : Mıknatıs



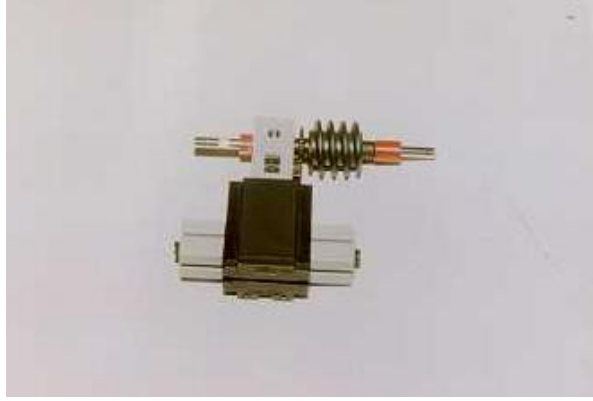
Resim 7 :Milli Dişli ark



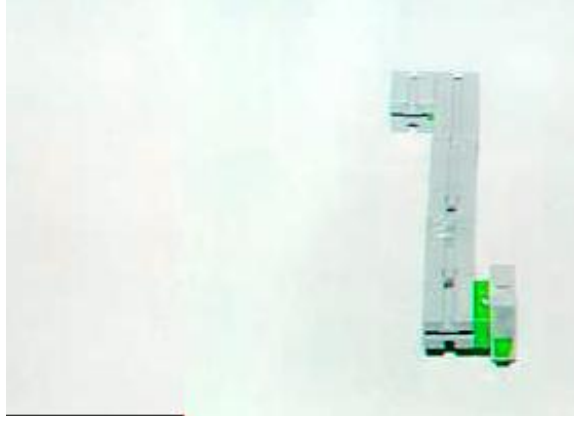
Resim 8 : Sonsuz Diřliler



Resim 9 : Yapı Blokları



Resim 10 : Motor Ve Sonsuz Dişli



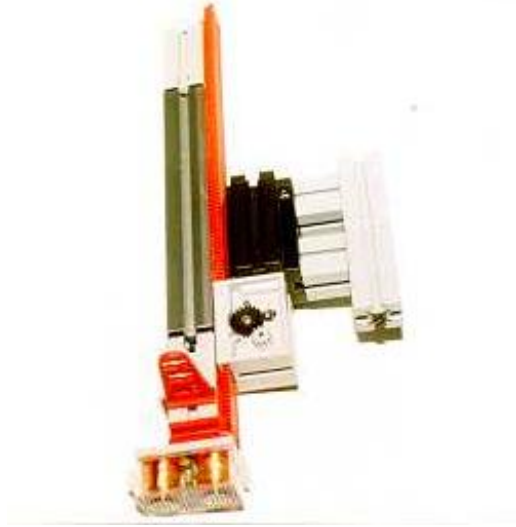
Resim 11 : Anahtarlı Yapı Bloğu



Resim 12 : Dişli ark ve Yapı Bloğu



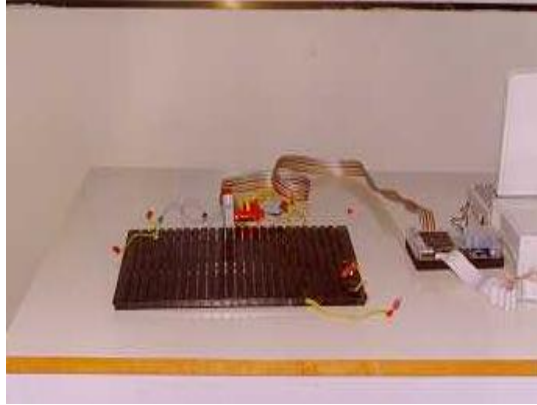
Resim 13 : Bilgisayar İle Robot Arasındaki Arabirim Devresi



Resim 14 : Miknatıslı Robot Kolu



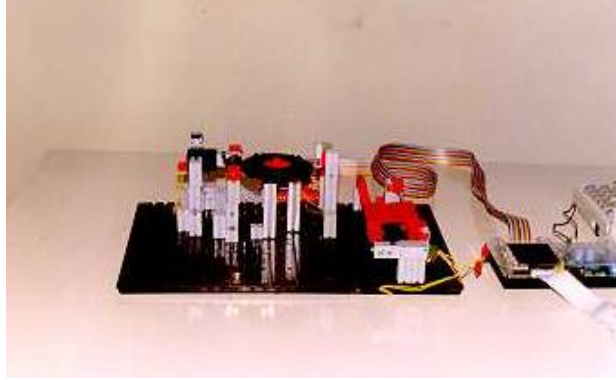
Resim 15 : Ray Sistemi



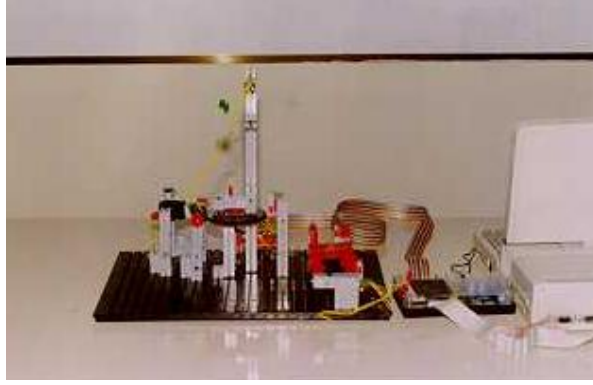
Resim 16 : Robotun Kurulacaęı Plastik Zemin



Resim 17 : Dişli Çarkın Plastik Zemine Kurulması



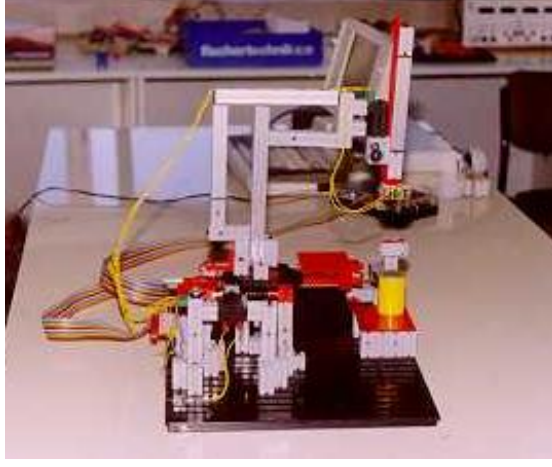
Resim 18 : Ray Sisteminin Plastik Zemine Kurulması



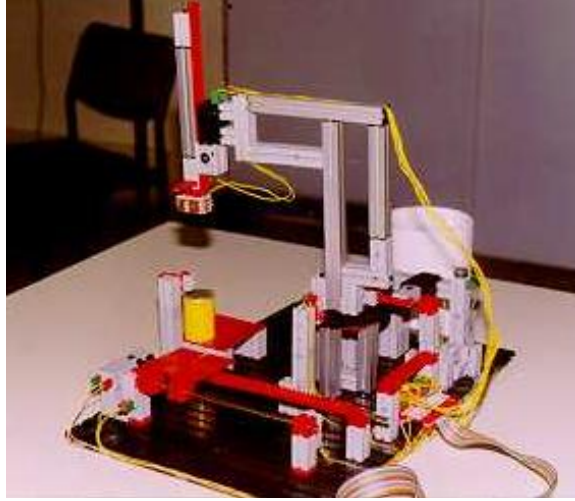
Resim 19 : Robot Kolumun Dişli Çark Üzerine Yerleştirilmesi



Resim 20 : Robotun Önden Görünüşü



Resim 21 : Robotun Yandan Görüntüü



Resim 22 : Robotun Başka Bir Açıdan Görüntüü

9. SONUÇ

Endüstrideki iş kazaları, güvenli çalışabilme şartları, az insan gücü ile fazla iş yapabilme gibi nedenler, insanoğlunu yeni arayışlara yöneltmiştir. Bunun sonucunda robot sistemleri geliştirilmiştir. Bu robot sistemleri sayesinde, daha az iş kazası, daha fazla iş verimi, kalitenin artması gibi kriterler açısından olumlu neticeler elde edilmiş ve robot kullanımı yaygınlaşarak her alana girmiştir.

Robot sistemlerinin tasarımında ilk basamak; masa üstü deney setleri ve benzetim programlarıdır. Bunlar kullanılarak endüstride kullanılan gelişmiş otomasyon sistemlerinin daha kolay bir şekilde tasarımı yapılabilmektedir.

Bu projede, LOGO dili ve gerekli Lego parçaları kullanılarak, tasarlanan bir otomasyon sisteminin benzetim projesi yapılmış, proje üzerinde çalışan öğrencilerin bu alanda temel bilgi ve beceri kazanmaları sağlanmıştır.

KAYNAK

Otomatik Su Çekme ve Taşıma Sistemi, Fırat Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Robotik Dersi Projesi, Proje No: 1999/VI-Gündüz.

VAROL, A.: Otomatik Su ekme ve Taşıma Sistemi, Otomasyon, Aylık Elektrik
Elektronik Makine Bilgisayar Dergisi, Sayı: 86, Aęustos'99, S: 104-108
