

5.32. OTOMATİK NARENCİYE SIKACAĞI PROJESİ OTOMASYONU

Prof. Dr. Asaf VAROL
avarol@firat.edu.tr

Giriş:

Otomasyon kelimesi; “Bir kontrol ünitesi veya mikroişlemci aracılığıyla, yapacağı işler önceden kendisine öğretilen, kendisine öğretilen işlemleri sırasıyla daha hızlı, hatsız ve daha ucuza yapılmasını, elektromekanik, hidrolik, pnömatik makinelerin ortaya çıkardığı kavramdır.” şeklinde tanımlanır.

Günlük hayatımızda otomatik kontrol sistemleriyle sıkça karşılaşmaktayız. Fakat çoğumuz bunların farkında değiliz. Örnek verecek olursak ATM’ ler, trafik lambaları, birçok büyük mağazadaki otomatik kapılar vb. gibi sistemler otomatik kontrol ile yapılmaktadır. Otomatik denetim insan tarafından yapılan denetim ve gözetim yerine, etkili ve güvenilir bir işlem yürütmektedir.

Günümüzde birçok katı maddenin şekillendirilmesi ve birleştirilmesinde otomatik denetim sistemleri kullanılmaktadır. Bugün otomobil fabrikalarında kaportanın şekillendirilmesinde robot sistemler kullanılmaktadır. Bizde bu proje çalışmasında narenciye türü meyvelerin sıkılması işlemini en hızlı, minimum el müdahalesi ve sağlığa uygun bir şekilde yapılabilmesi için böyle bir robot benzetim sistemini tasarladık.

1. Projenin Konusu ve Amacı:

Günümüz teknolojinin de otomasyon sistemleri vazgeçilmez bir ögedir. En basitinden bir örnek verecek olursak birçok insanın uzun sürede yapacağı bir işi, bilgisayarla kontrol edilen bir makine çok daha kısa sürede ve en önemlisi de hatasız bir şekilde yapmasıdır.

Narenciyelerin (portakal, mandalina, limon vb.) el değmeden sularının çıkarılması ve insanların hizmetine sunulması projemizin konusunu oluşturmaktadır.

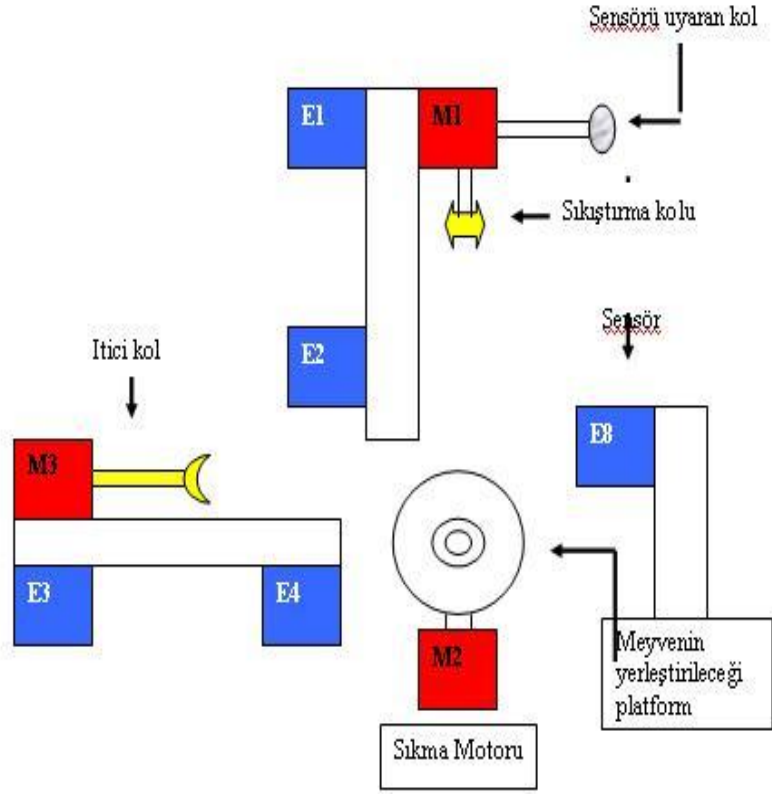
Projenin amacı ise; evlerde, fabrikalarda, lokantalarda, veya kafeteryalarda zamandan tasarruf ve el değmeden daha sıhhatli bir şekilde narenciyelerin sularının sıkılıp servise hazır hale getirilmesi için benzetim yoluyla basit bir robotun tasarlanması ve bilgisayarla kontrolünün sağlanmasıdır. Bu hizmet yerine getirilirken harcanan zaman çok kısa tutulabilmektedir.

2. Malzeme Seçimi:

Sistemimizi oluşturan temel parçaların ayrıntılı bir şekilde listesi aşağıda görülmektedir.

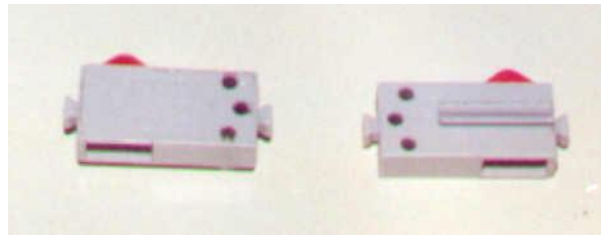
Malzeme adı	Adedi
Motor	3
Switch	4
Dişli kutusu	2
Döner tabla	1
20 cm metal blok	1
10 cm metal blok	3
7 cm metal blok	2
Küçük çift başlıklı blok	20
Küçük düz mesafe doldurucu	10
Foto transistör	1
Büyük ray	5
İnterface (arabirim)	1
Bağlantı kablosu	16
Eksenli U tipi redüktör	1

Tablo 1: Projede Kullanılan malzemelerin Listesi

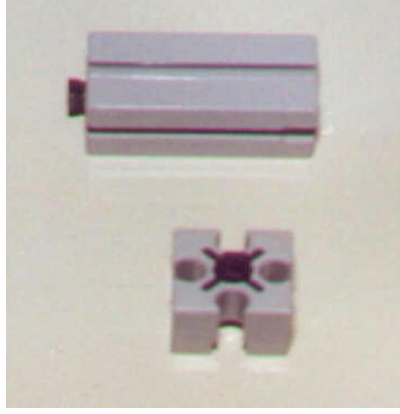


Şekil 1: Narenciye Sıkacağı Benzetim Projesinin Prensip Şeması

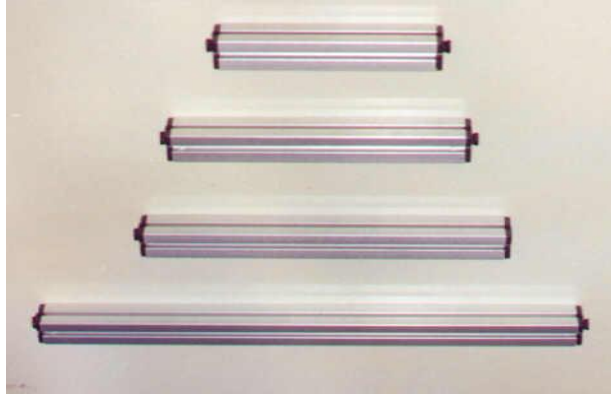
3. Sistemde Kullanılan Parçaların Resimleri:



Resim 1: Anahtar (Switch)



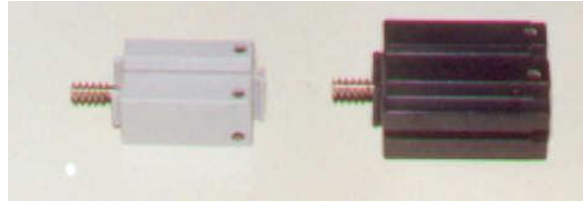
Resim 2: 15 – 30 mm² lik yapı blokları



Resim 3: Alüminyum yapı blokları



Resim 4: Motor dişli kutusu



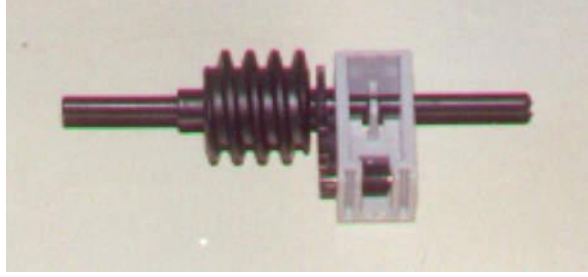
Resim 5: Motor



Resim 6: Dişli ray



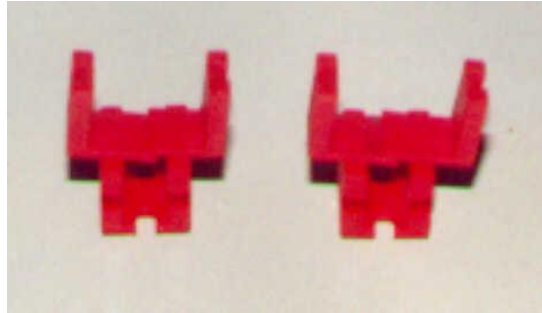
Resim 7: Döner tabla



Resim 8: Eksenli U tipi redüktör



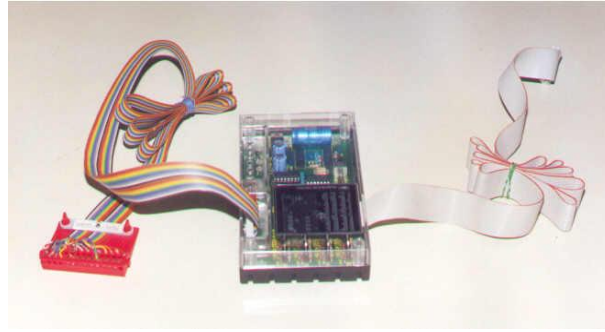
Resim 9: Foto transistör (sensör)



Resim 10: Tutturucu



Resim 11: Pervane başlığı



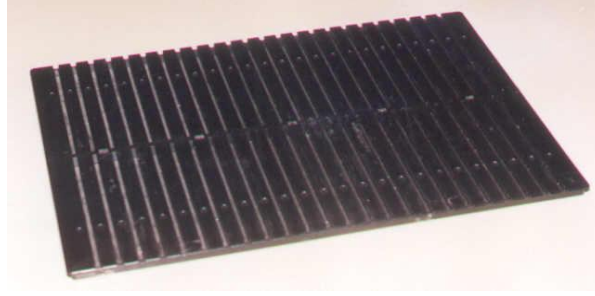
Resim 12: Arabirim (Interface)



Resim 13: Bilgisayar

4. Sistemin Montaj Aşaması:

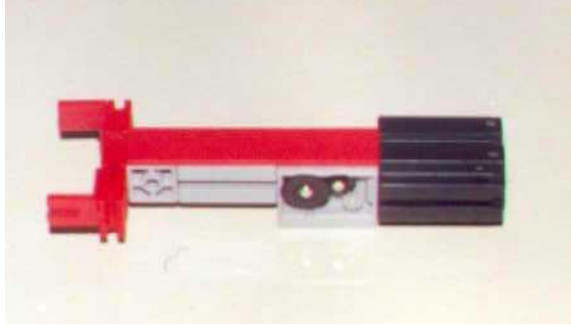
Sistemin montajına ilk etapta narenciye türü meyvenin yerleştirileceği platformun tasarlanması ile başlanmıştır. Bu platform ile diğer düzeneklerin montajı aşağıda resimler halinde sıra ile gösterilmiştir.



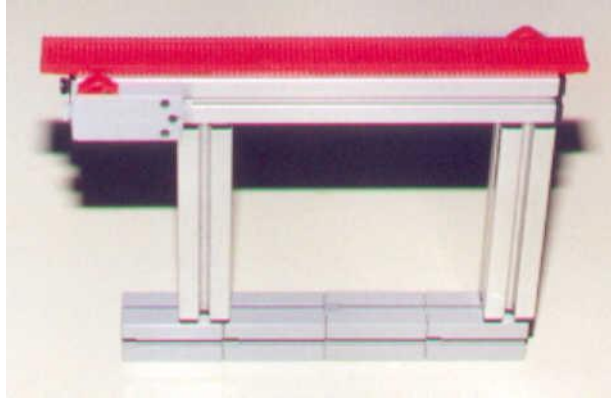
Resim 14: Montaj platformu



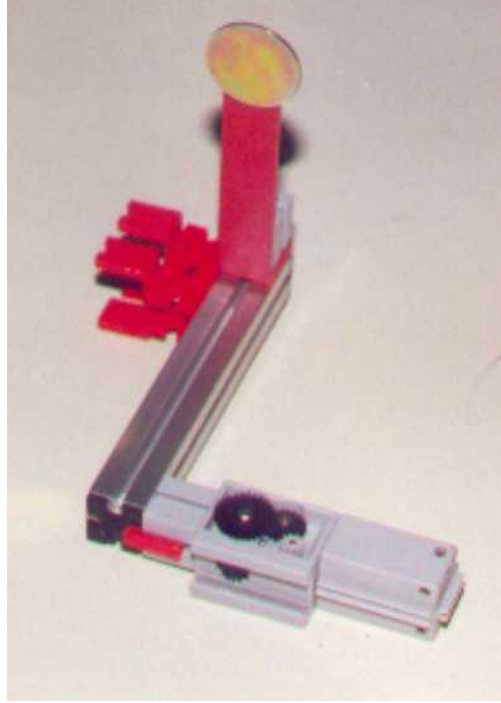
Resim 15: Sıkma düzeneği



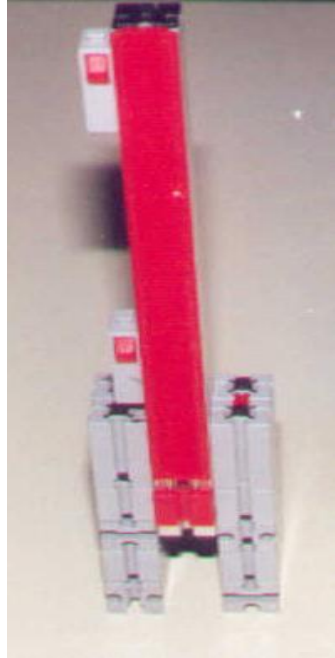
Resim 16: İtme kolu



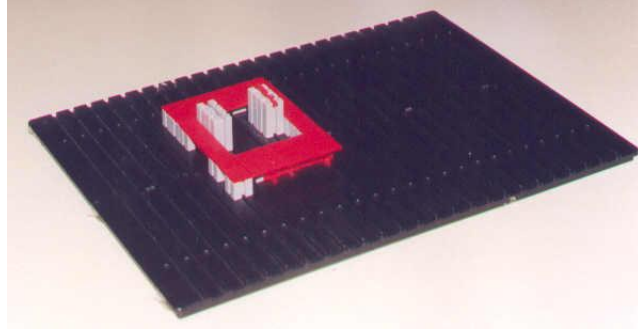
Resim 17: İtme kolunun hareket edeceği düzenek



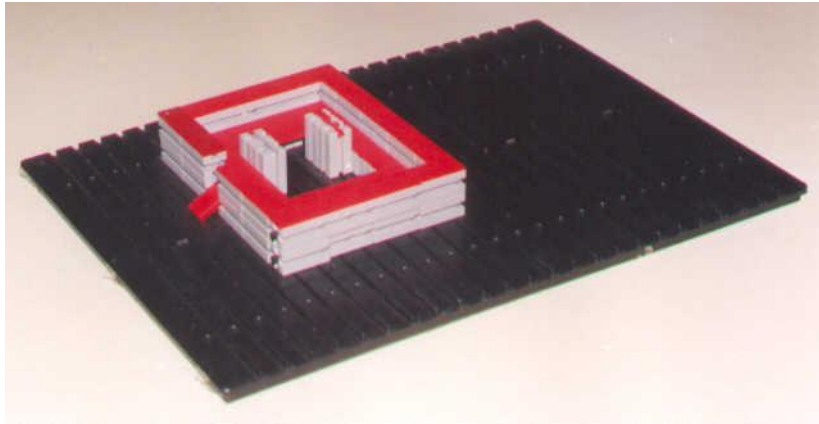
Resim 18: Meyveyi sıkıştırın kol ve sensör uyarıcı



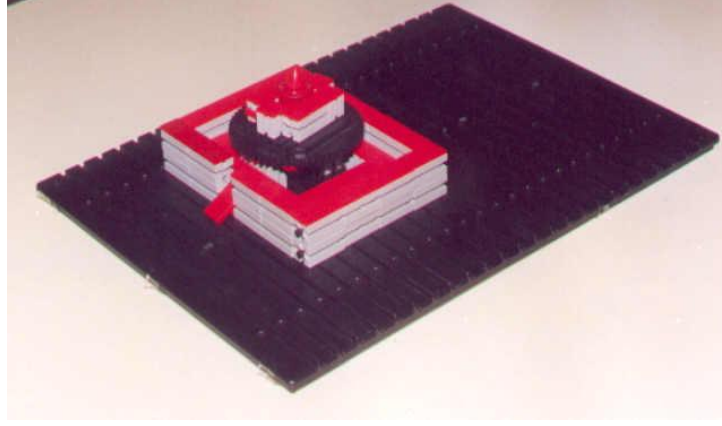
Resim 19: Düşey hareketi sağlayan düzenek



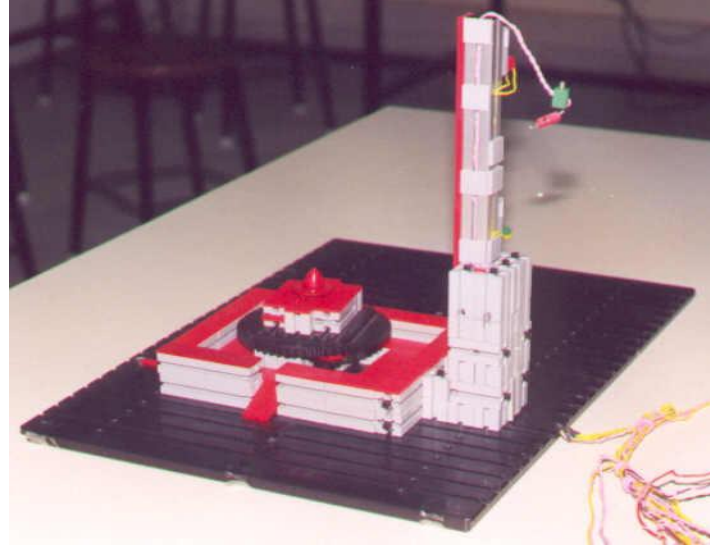
Resim 20: Havuzun iç kısmı



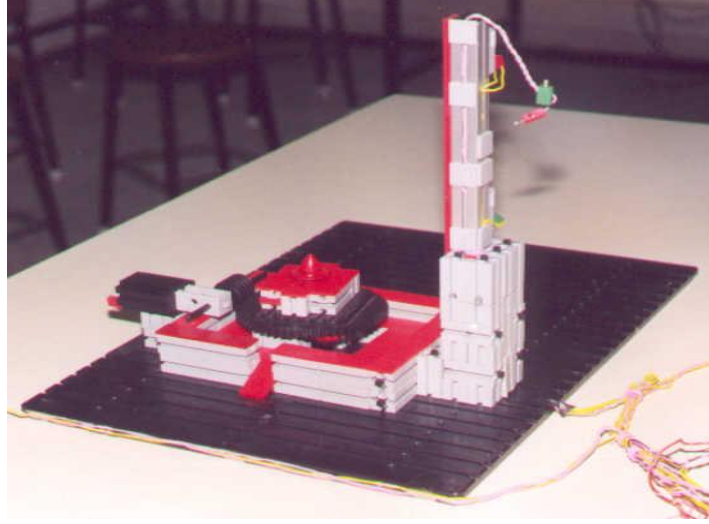
Resim 21: Tamamlanmış havuz



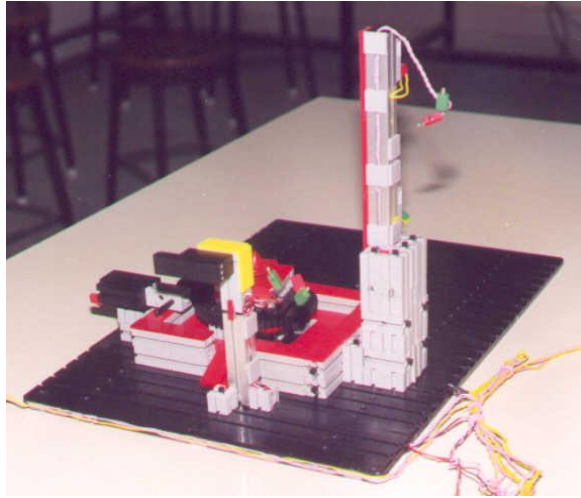
Resim 22: Sıkma düzeneğinin yerleştirilmesi



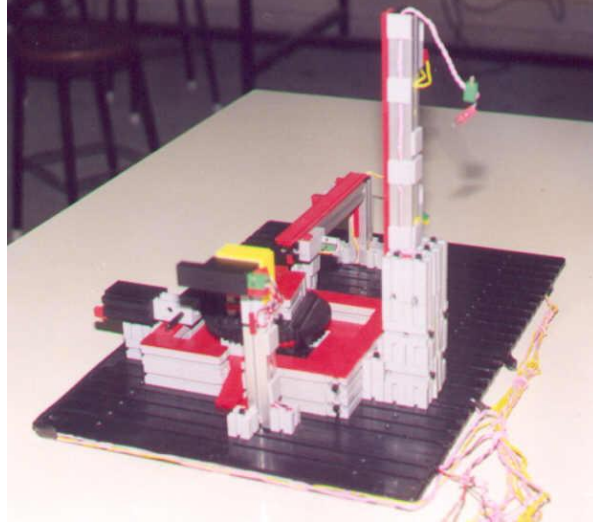
Resim 23: Düşey bloğun yerleştirilmesi



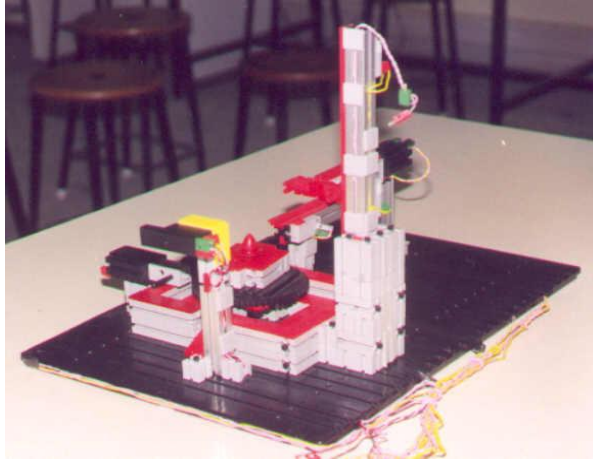
Resim 24: Döndürme düzeneğinin yerleştirilmesi



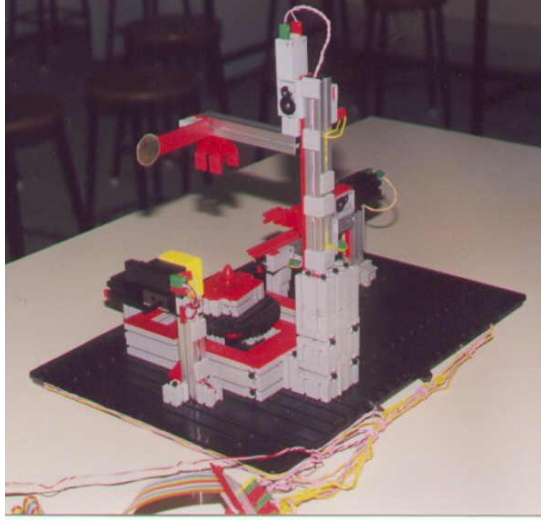
Resim 25: Algılama düzeneğinin yerleştirilmesi



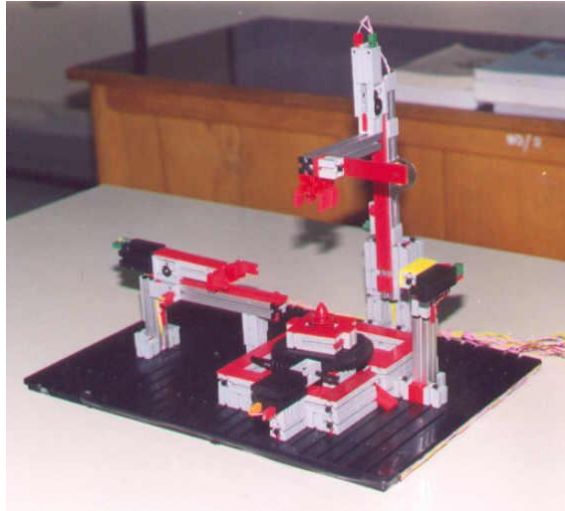
Resim 26: İtici kolun hareket edeceği rayın yerleştirilmesi



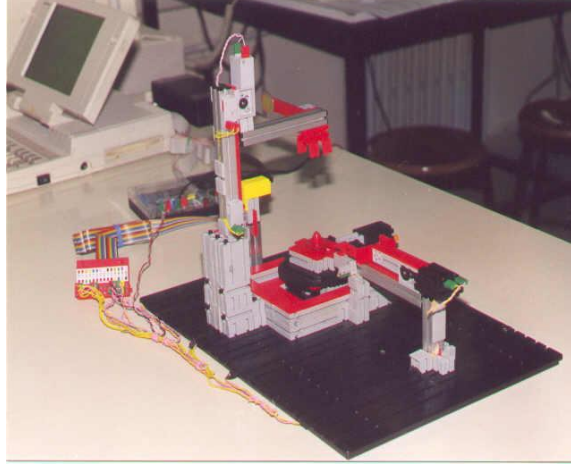
Resim 27: İtici kolun ray üzerine yerleştirilmesi



Resim 28: Sıkıştırıcı kol ve sensor uyarıcısının yerleştirilmesi



Resim 29: Tamamlanmış projenin önden görünüşü



Resim 30 : Tamamlanmış projenin yandan görünüşü

5. Sistemin Çalışması:

Montajı gerçekleştirilen ve LOGO programı ile yazılan otomatik narenciye sıkacağı projesinin çalışması oldukça basittir. Sıkılacak meyve parçası sıkma düzeneği üzerindeki yerine oturtulur. Önce M1 motoru çalışır ve sıkıştırma kolu aşağıya iner. Bu anda E1 anahtarı 0, E2 anahtarı 1 konumundadır. Foto transistör (sensör) ise E8 anahtarı olarak tanımlanmıştır ve sabit DC bir gerilimle çalışır. Normalde sensörün yani E8 anahtarının durumu 1'dir. Algılama kısmına bir cisim girdiğinde E8 anahtarı 0 konumuna gelir. Sıkıştırıcı kol E2 anahtarı hizasına geldiğinde E2 anahtarı 0 konumuna geçecektir. E1 anahtarı bu anda 1 konumundadır. Sensör uyarıcı kısmı ise sensörün içindedir ve E8 anahtarı bu yüzden 0 konumuna gelmiştir. Sıkıştırıcı kol E2 ve E8 anahtarları hizasında durur ve sıkma işlemi gerçekleşir. M2 motoru 1 saniye sağa döner. Durduktan sonra 1 saniye sola döner ve bu işlemi tam 3 kez tekrarlar. Sıkma işleminden sonra sıkıştırma kolu yukarı çıkmaya başlar. Tam E1 hizasında M1 motoru durur. Bu durumda E1=0, E2=1 ve E8=1 konumundadırlar. İtme kolu bu anda ileri

hareket eder. M3 motoru itme kolunu E4 anahtarı hizasına varıncaya kadar taşır. E4 anahtarı 0 konumuna geldiğinde sıkışmış meyve parçası dışarı atılmıştır ve bu anda M3 motoru yani iteleme kolu durdurulur. Son aşamada M3 motoru ters yönde dönerek iteleme kolu geriye doğru götürür. E3'e yaklaşan iteleme kolu, E3 anahtarı 0 konumuna geldiğinde durur. İşte bu anda bir sıkma işlemi gerçekleştirilmiştir. Sistemin tüm parçaları (motorlar, anahtarlar) başlangıç konumlarındadır.

6. Projenin Bilgisayar İle Kontrolü:

Robot sisteminin kontrolü LOGO programlama dili komutları ile yazılmış programlar veya program dizileri ile gerçekleştirilir. Bu komutları makine diline çevirmek için, basit bir mikrobilgisayar olan "arabirim" kullanılır. Arabirim, LOGO program komutlarını, sistemdeki motorları, anahtarları, sensörleri ve diğer elemanları kumanda edebilecek analog sinyallere çevirir.

7. Logo Dili İle Yazılmış Program:

TO BASLA

INIT

IF EQUALP STATUS "E2 1 [ASAGI]

IF EQUALP STATUS "E2 0 [END]

END

TO ASAGI

MCW “M1
IF EQUALP STATUS “E2 1 [ASAGI]
MSTOP “M1
WAIT 1
IF EQUALP STATUS “E8 1 [SIKMA]
IF EQUALP STATUS “E8 1 [END]
END

TO SIKMA

MCW “M2
WAIT 1
MSTOP “M2
WAIT 1
MSTOP “M2
MCW “M2
WAIT 1
MSTOP “M2
MCCW “M2
WAIT 1
MSTOP “M2
MCW “M2
WAIT 1
MSTOP “M2
MCCW “M2

WAIT 1

MSTOP "M2

IF EQUALP STATUS "E2 0 [KONTROL]

IF EQUALP STATUS "E2 1 [END]

END

TO KONTROL

MCCW "M1

IF EQUALP STATUS "E1 1 [KONTROL]

MSTOP "M1

WAIT 1

IF EQUALP STATUS "E2 1 [ATMA]

IF EQUALP STATUS "E2 0 [KONROL]

END

TO ATMA

MCW "M3

IF EQUALP STATUS "E4 1 [ATMA]

MSTOP "M3

WAIT 1

```
SON
END
TO SON
MCCW "M3
IF EQUALP STATUS "E3 1 [SON]
MSTOP " M3
WAIT 1
IF EQUALP STATUS "E3 0 [END]
END
```

8.Programın Adım Adım Açıklaması:

Otomatik narenciye sıkacağı projesini işletecek programın ana ve alt programlarıyla, çalışma şekilleri aşağıda açıklanmıştır.

BASLA İsimli ana program:

```
TO BASLA
INIT
IF EQUALP STATUS "E2 1 [ASAGI]
IF EQUALP STATUS "E2 0 [END]
END
```

TO BASLA ile gösterilen satır programın başlangıç satırındır. TO ifadesi programın başlangıç yerini, BASLA ifadesi ise program ismini belirtmektedir. INIT STATUS bir şart cümlesi satırındır. Belirtilen şart gerçekleştirilirse köşeli parantez içerisindeki [] komut veya komutlar dizisi gerçekleştirilir. END komutu ise kendisinden önce yazılan etiket ismindeki programın bittiğini gösterir. LOGO dilinde alt programları yapılacak dallanmalar için [etiket ismi] yazmak yeterlidir.

Program ilk olarak E2 anahtarının konumunu kontrol eder. Eğer bu konum 1 ise narenciyeyi sıkıştırma işlemi yapacak olan ASAGI alt programına dallanacaktır. E2 anahtarının normalde 1 olması gerekir. Eğer E2 anahtarı 0 konumunda ise program çalışmasını durdurur. Çünkü bu anda sistemin çalışması mekanik yapıya zarar verebilir. Kullanıcı ise hemen E2 anahtarını ve sıkıştırma kolunun yerini kontrol eder. Sistemde bir başlangıç konumu hatası yoksa normal şartlar altında ASAGI alt programına dallanma gerçekleştirilir.

ASAGI isimli alt program

TO ASAGI

MCW "M1

IF EQUALP STATUS "E2 1 [ASAGI]

MSTOP "M1

WAIT 1

IF EQUALP STATUS "E8 1 [SIKMA]

IF EQUALP STATUS "E8 1 [END]

END

Aşağı alt program sıkıştırma kolunu E2 anahtarı ile E8 sensörü hizasına kadar aşağı indirir. Böylece sıkılacak narenciye sıkma işlemi öncesinde bulunduğu yerde sıkıştırılır. Bu işlemin gerçekleşmesi M1 motorunun saat yönünde dönmesi ile başlar. E2 anahtarı 1 konumundadır ve konum değiştirmesi için sıkıştırma kolunun E2'nin üzerine gelmesi şarttır. E2 anahtarı 1 olduğu için program sürekli başa dönecek ve M1 motoru aşağı yönde ilerleyecektir. E2 0 olduğunda program IF EQUALP STATUS satırını atlayacak ve MSTOP "M1 komutu ile M1 motorunu durduracaktır. Bir sonraki satırda 1 saniye bekledikten sonra E8 anahtarının yani sensörün konumu kontrol edilecektir. Sıkıştırma kolu E2 ve E8 hizasında durduğu için E8 anahtarının normalde konumu 0 olacaktır. Bu durumda SIKMA alt programına dallanma gerçekleşir. Aksi halde sensörde veya sıkıştırma kolunda bir sorun vardır ve SIKMA alt programına dallanma olmaz. Program bu aşamada durdurulur ve kullanıcı sorunu çözer.

SIKMA isimli alt program:

TO SIKMA

MCW "M2

WAIT 1

MSTOP "M2

MCCW "M2

WAIT 1

MSTOP "M2

MCW "M2

WAIT 1

MSTOP "M2

```
MCCW “M2  
WAIT 1  
MSTOP “M2  
MCW “M2  
WAIT 1  
MSTOP “M2  
MCCW “M2  
WAIT 1  
MSTOP “M2  
IF EQUALP STATUS “E2 0 [KONTROL]  
IF EQUALP STATUS “E2 1 [END]  
END
```

Bu alt program sıkıştırılmış narenciyenin suyunun sıkılması işlemini gerçekleştirir. M2 motoru saat yönünde dönmeye başlar. 1 saniye sonra M2 motoru MSTOP “M2 komutu ile durdurulur. Böylece M2 motorunun 1 saniye süre ile saat yönünde dönmesi sağlanmış olur. Durdurulan M2 bu kez MCCW “M2 komutu ile ters yönde dönmeye başlar. Bu dönme işlemi 1 saniye sürer ve MSTOP “M2 ile ters yönde dönen M2 motoru durdurulur. Buraya kadar yapılan işlemler bir tur olarak adlandırılırsa program bu turu 3 kez tekrarlar ve şartlı dallanma satırına geçer. E2 anahtarı konumu yine 0'dır ve kontrol alt programına dallanma gerçekleşir.

KONTROL isimli alt program:

TO KONTROL

MCCW “M1

IF EQUALP STATUS “E1 1 [KONTROL]

MSTOP “M1

WAIT 1

IF EQUALP STATUS “E2 1 [ATMA]

IF EQUALP STATUS “E2 0 [KONROL]

END

Sıkma işlemi bitmiştir ve KONTROL alt programı bu aşamada MCCW “M1 komutuyla çalışmaya başlayacaktır. Bu komut ile sıkıştırma kolu yukarı yönde hareket eder. Yukarıdaki E1 anahtarı konumu 0 oluncaya kadar M1 motoru ters yönde dönerek kolu yukarı çıkarmaya devam eder. E2 0 olduğunda MSTOP “M1 komutuyla M1 motoru durdurulur. Program 1 saniye bekler ve IF EQUALP STATUS satırına geçer. E2 anahtarı konumu 1 ise ATMA isimli alt programa dallanma gerçekleşir.

ATMA isimli alt program :

TO ATMA

MCW “M3

IF EQUALP STATUS “E4 1 [ATMA]

MSTOP “M3

WAIT 1

SON

END

ATMA alt program, sıkıştırma kolu yukarı çıkarıldıktan sonra itekleme kolunu ileri yönde hareket ettirecek programdır. MCCW “M3 komutu ile M3 motoru saat yönünde harekete başlar. Bu anda itekleme kolu E4 anahtarına doğru ilerler E4 anahtarının konumu 0 olunca MSTOP “M3 komutu ile M3 motoru durdurulur. WAIT 1 komutu programı 1 saniye bekletir ve SON ile SON alt programına şartsız dallanma gerçekleştirilir.

SON isimli alt program :

TO SON

MCCW “M3

IF EQUALP STATUS “E3 1 [SON]

MSTOP “ M3

WAIT 1

IF EQUALP STATUS “E3 0 [END]

END

SON alt programı, sıkılmış narenciye posasını iteklemek üzere hareket edip E4 hizasında duran itekleme kolunu geri çekme işlemini gerçekleştirir. MCCW “M3 komutu ile M3 motoru ters yönde yani geriye doğru hareket eder. Bu anda E3 anahtarının konumu 1’ dir ve 0 oluncaya kadar M3 motoru ters yönde döner. E3 anahtarı 0 olunca MSTOP “M3 komutu ile M3 motoru durdurulur. Hareketi duran M3 motoru bu anda tam E3 hizasındadır ve E3 anahtarı 0 konumundadır. Program 1 saniye bekler (WAIT 1) ve IF EQUALP STATUS satırında E3 anahtarının 0 konumunda olması şartı

sağlandığı için [END] ile program bitirilmiş olur. İşte bu anda tüm motorlar ve onlara bağlı kollar başlangıç konumundadır. Sistem yeniden çalıştırılmaya hazırdır.

9. Sonuç:

Bu projede, narenciyelerin sularını çıkarma işlemini gerçekleştiren bir otomasyon sistemi, LEGO parçaları kullanılarak tasarımı yapılmıştır. Projenin gerçekleştirilmesiyle; tasarım yeteneğinin gelişeceği, günlük hayatta kullanılan otomasyon sistemlerinin bilgisayar ile kontrol edilebilmesi daha iyi anlaşılacaktır.

Kaynak:

Otomatik Narenciye Sıkacağı Projesi Otomasyonu, Fırat Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Robotik Dersi Projesi, Proje No: 2000/III

VAROL, A.: Otomatik Narenciye Sıkacağı Projesi Otomasyonu, Otomasyon, Aylık Elektrik Elektronik Makine Bilgisayar Dergisi, Sayı: 2000/09, Eylül 2000, S: 112-117
