VAROL, A.: Şifreli Otomatik Kapı Kontrol Projesi, Otomasyon, Aylık Elektrik Elektronik Makine Bilgisayar Dergisi, Sayı: 68, Şubat'98, S: 102-106

5.27. ŞİFRELİ OTOMATİK KAPI KONTROL PROJESİ

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

Yoğun bir insan trafiğine maruz kalan havaalanı, uluslararası ve şehirlerarası otogar veya garlarda, giriş çıkışı sağlayan kapıların kullanımının kolay olması istenir. Öyle ki elleri eşya, bavul ve benzeri şeylerle dolu bir halde kapının önüne gelen bir kişi, yardım görmeden ve ellerindeki eşyaları indirmeden içeri girebilmelidir. Bunun sağlanması için kapının; gelen birisinin olduğunu fark edip kendiliğinden açılması ve geçiş bittiği zaman yine kendiliğinden otomatik olarak kapanması, kullanım açısından oldukça elverişli ve estetik bir uygulama sağlar. Günümüz teknolojisinde bu tür bir uygulama oldukça basit bir yöntemle yapılabilmektedir.

Fischertechnik robot setine ait küçük boyuttaki parçaların otomatik bir kapıyı kontrol etmesi amacıyla montajının adım adım öğretilmesi ve sistem kontrolünün bir bilgisayar yardımı ile yapılması, bu çalışmanın amacıdır.

1. Fonksiyon

İnsan trafiğinin yoğun olduğu giriş-çıkışı sağlayan bir kapının otomatik olarak kontrolünün yapılması gerekmektedir. Bunun için kapının her iki tarafından yaklaşacak kişi veya canlının algılayıcılar yardımıyla saptanıp, kapının otomatik olarak açılması sağlanmalıdır. Geçiş işlemi tamamlandıktan sonra kapının tekrar kapanması istenilen bir özelliktir. Aynı zamanda geçişin sürekli olduğu anlarda kapının da sürekli olarak açık kalması gerekir.

2. Malzemelerin Seçimi

Tasarlanan projenin robot montajının yapılmasında gerekli olacak önemli parçalar şunlardır.

- Motorlar
- Fotorezistör (LDR)
- Lambalar
- Anahtarlar

3. Kontrol

Önemli bir işlem, kapının kapalı kalmasıdır. Kapının kapalı kalması, önceden belirlenmiş referans bir konuma göre planlanmıştır. Referans noktaya göre kapının kapalı olduğu durum saptanmıştır. Aynı şekilde kapının açık durumunun saptanması için de önceden belirli bir nokta tespit edilmiştir.

4. Kapının Otomatik Olarak Açılıp Kapanması İçin Yapılacak İşlemler :

1. Basamak : Bir kişi veya hareketli bir cismin kapının açılmasını gerektirecek mesafede bulunup bulunmadığının belirlenmesi.
2. Basamak : Kapının açılmasını gerektirecek mesafede birinin olması durumunda kapının açılmasının sağlanması.
3. Basamak : Geçiş tamamlandığında bunun kapıya bildirilmesi ve kapının kapatılması.

5. Yerleşim Planı

Montajı gerçekleştirilen sistemin konumu şematik olarak **Şekil 1**'de verilmiştir. Tasarlanan sistemin çalışabilmesi için; iki adet fotosele ihtiyaç vardır. Bunun için fotorezistörlerin önüne ışık kaynağı konulmuştur. Lambalardan birinin M3, diğerinin M4 ile bağlantısı vardır. Fotoresiztörlerden biri E3, diğeri ise E4 ile bağlantı halindedir. Her fotorezistöre ait ışık, fotorezistörü görüyorsa E3 ve E4'ün lojik değeri 1 dir. Işıklar ait oldukları fotorezistörü görmüyorsa, lojik değerleri 0 olacaktır. Sistemde ayrıca kapının birbirinden ayrı iki parçasının aynı anda farklı yönlerde hareket etmesini sağlayan M1 ve M2 motorları kullanılmıştır. Robotu kontrol etmek için dört adet anahtar kullanılmıştır. Fonksiyonları şunlardır :

E1 : Kapının açık olduğu pozisyonun tespitini sağlayan anahtar.

E2 : Robotun başlama pozisyonunu belirler. Bu pozisyonda kapı kapalı konumdadır.

E3 : Fotoselin 0 veya 1 konumlarını göstermektedir. Eğer 0 ise ışığın önü kesik, 1 ise ışık fotorezistöre düşüyor demektir.

E4 : Fotoselin 0 veya 1 konumlarını göstermektedir. Eğer 0 ise ışığın önü kesik, 1 ise fotorezistöre ışık düşüyor demektir.

6. Fiziksel Tanımlamalar

Sembol	Açıklama
M1	Kapının bir parçasının ileri geri hareketini sağlayan motor
M2	Kapının bir parçasının ileri geri hareketini sağlayan motor
M3	Işık
M4	Işık

Hareketler	Motor Anahtarlar
Sola dönme M1	E1
Sağa dönme M2	E2
Başlama noktası	E2
Fotosel	E3
Fotosel	E4
Işık	M3
Işık	M4

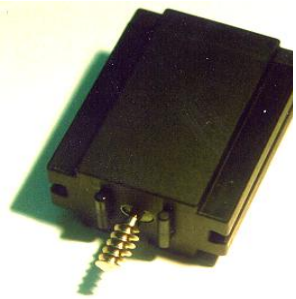
7. Malzeme Listesi

Montajda kullanılan malzemeler ve kaçar adet kullanıldıkları aşağıda verilmiştir.

R1 : 5mm' lik yapı bloğu X4

R2: Lamba, LDR ile alt soketler ve üst kapakları X4

R3: Mikro anahtar X2

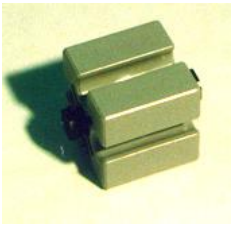


R4 : Motor X2

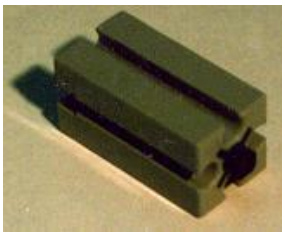
R5 : Soket kutusu X1

R7 : Kama X10

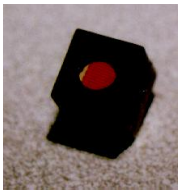
R8 : Açısal yapı bloğu X2



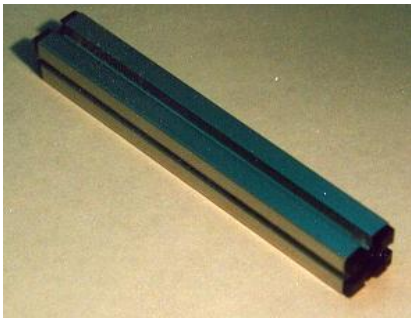
R9 : 15mm' lik çift dilli yapı bloğu X4



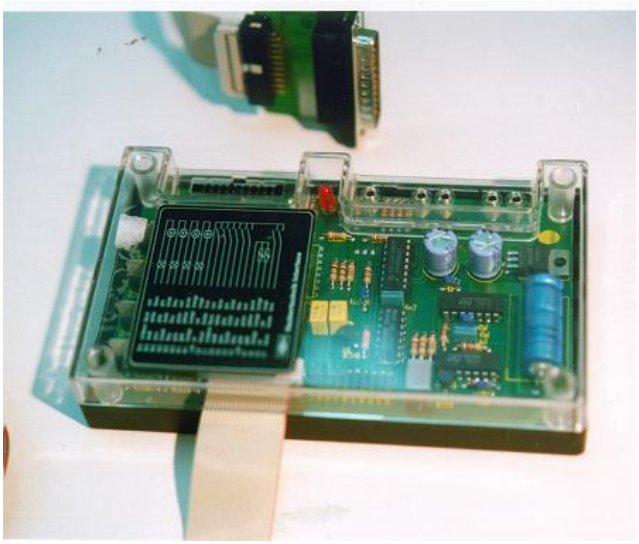
R10 : 30mm'lik yapı bloğu X6



R11 : LDR bloğu X2

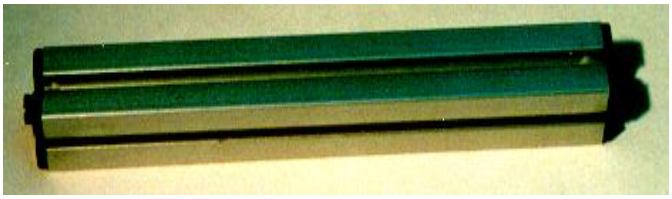


R12 : 75mm' lik Alüminyum çubuk X2

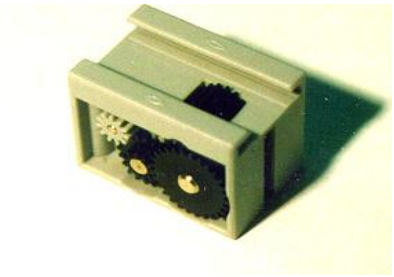


R6 : Ara birim X1

R13 : Kablo fişlerinin bağlantı kabloları ile montajı



R14 : 90mm' lik alüminyum çubuk X1



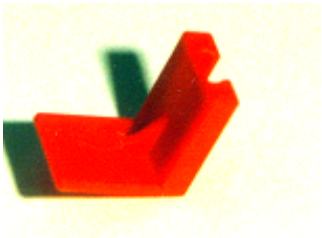
R15: Motor dişli kutusu X2

R16: Eş açılı tek dilli yapı bloğu X2

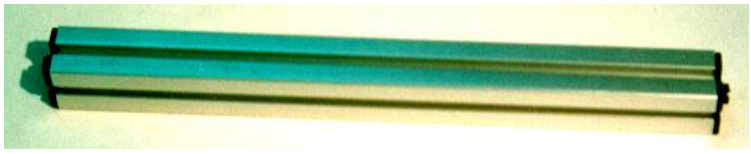
R17: 15 mm' lik tek dilli yapı bloğu X7

R18: 7.5 mm'lik yapı bloğu X2

R19: Dişli ray X4



R20: Köşebent X2

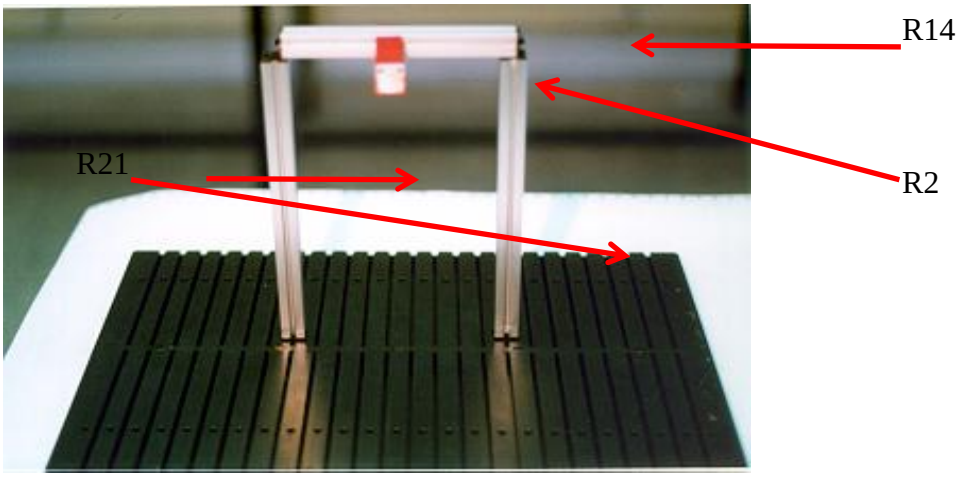


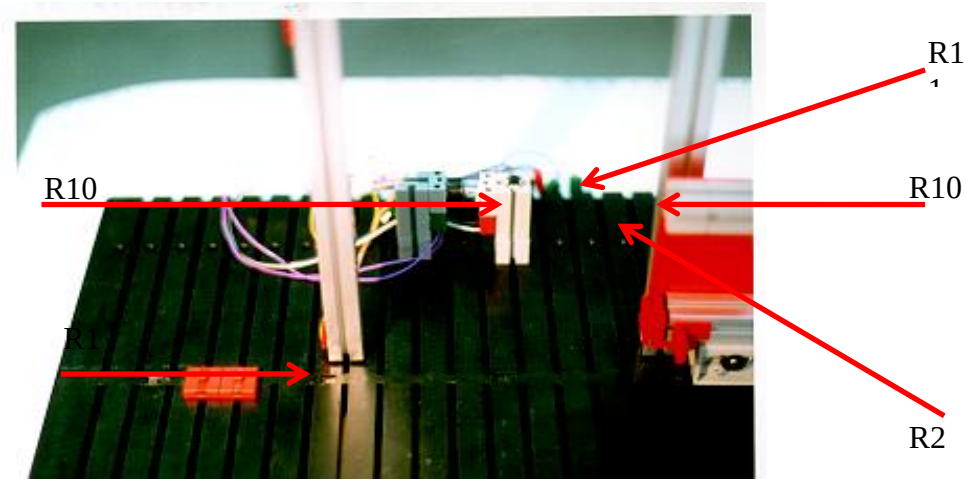
R21: 210 mm'lik alüminyum çubuk X2

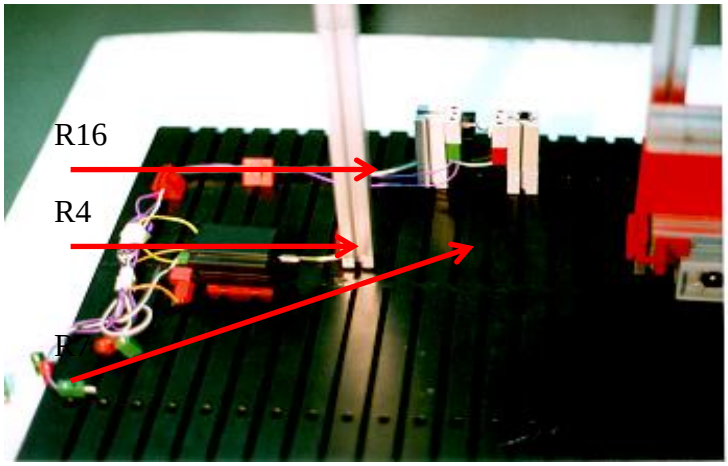
R22: Panel kapağı X6

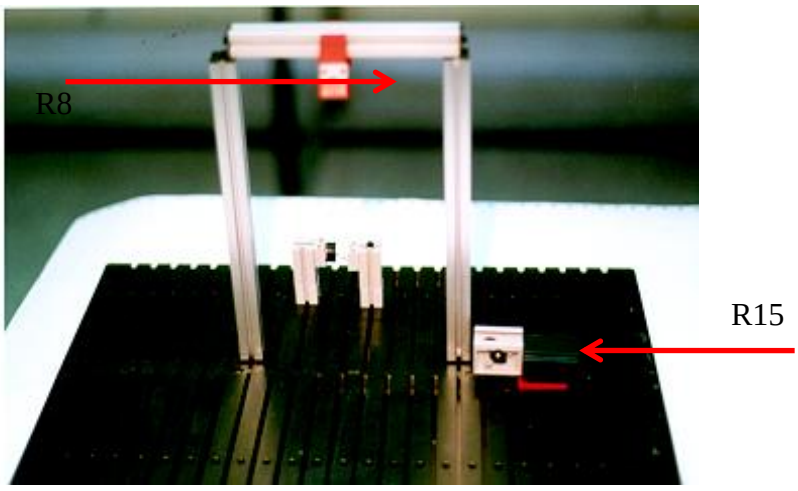
8. Montaj

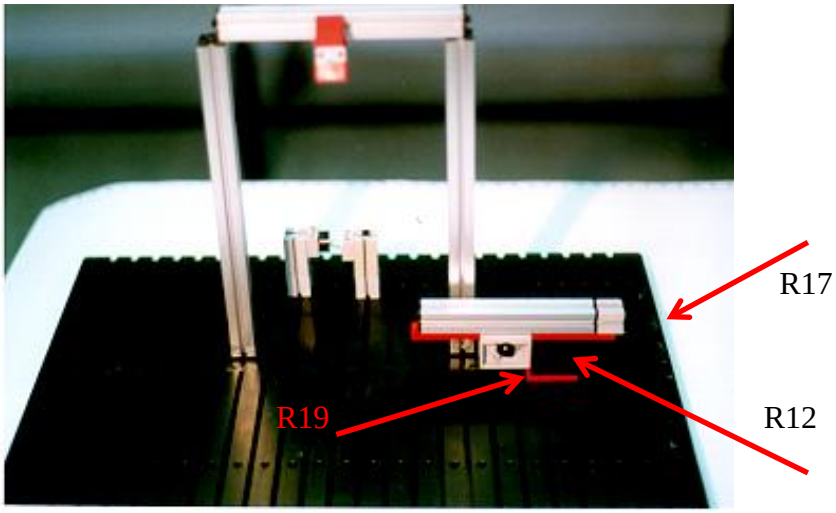
Otomatik kapı kontrolünü sağlayacak sistemi kurmak için yukarıda belirtilen malzemeler kullanılarak, adım adım montaj yapılması gerekir. Aşağıda farklı resimler üzerinde, montajın safhaları gösterilmiştir. Kullanılan malzemeler, resimler üzerinde ok işareti ile gösterilmiştir.

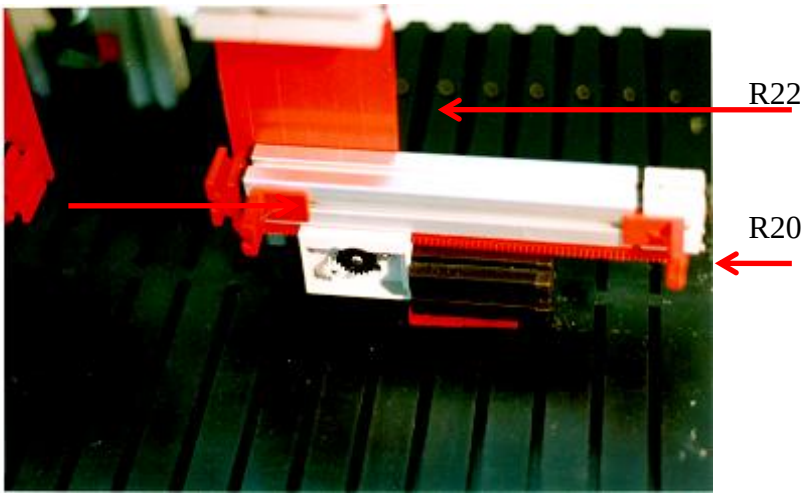

R14
R21
R2

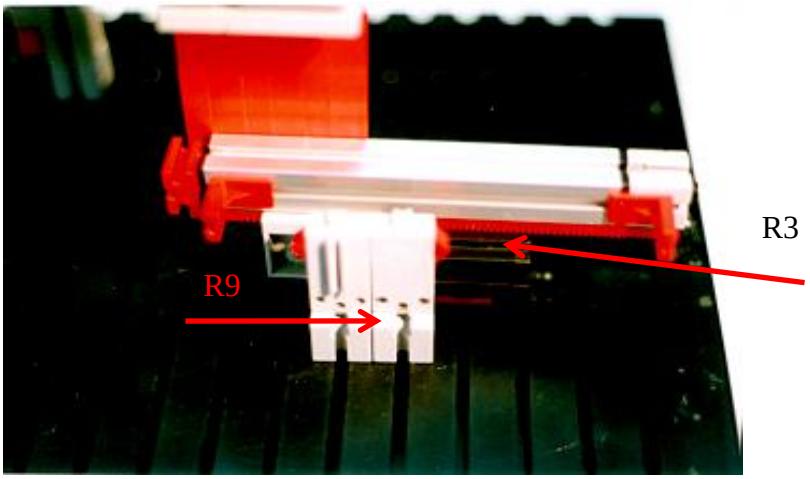

R10
R10
R2

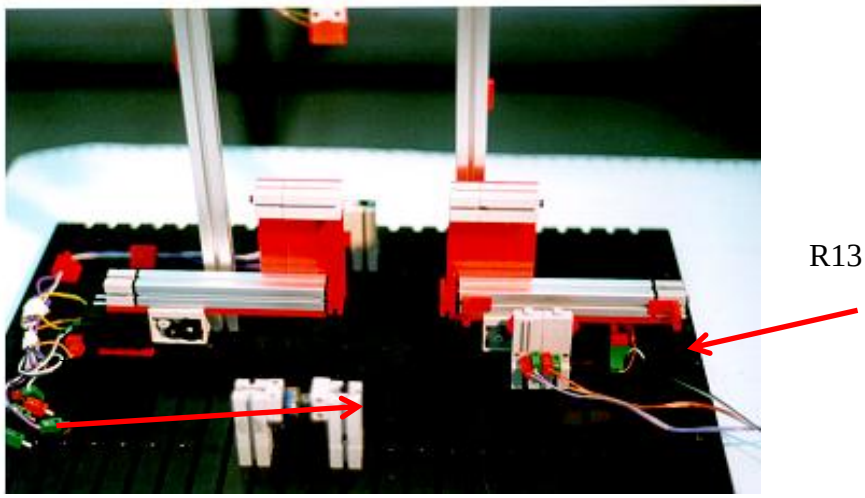

R16
R4
R7

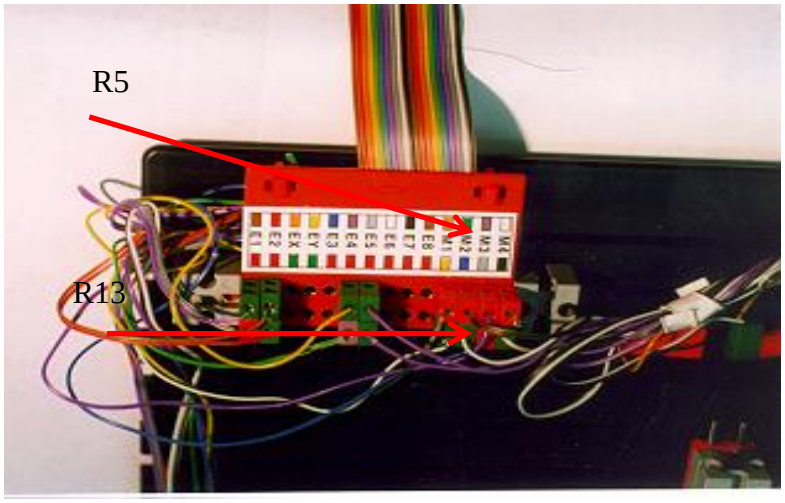

R8
R15

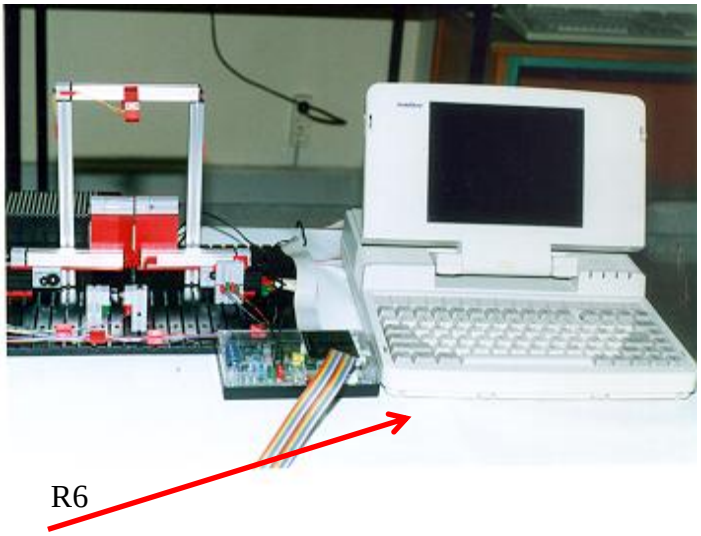

R17
R19
R12


R22
R20


R3
R9


R13


R5
R13


R6

9. Program Yazılımı ve Açıklaması

Otomatik kapı kontrol projesinin bilgisayarla kumanda edilmesini sağlayan LOGO programlama diliyle yazılmış program ve çalışması aşağıda anlatılmıştır.

```
TO KAP
MCW "M3
MCW "M4
IF EQUALP STATUS "E2 1 [KAPA]
IF EQUALP STATUS "E1 0 [MSTOP "M1 MSTOP "M2]
IF EQUALP STATUS "E5 0 [ACIK]
IF EQUALP STATUS "E4 0 [ACIK]
KAP
END
```

Yukarıdaki program parçası; kontrol programının ana programını oluşturmaktadır. İlk satır, program parçacığının ismini **KAP** olarak tanımlamak içindir. Alt satırlarda yer alan **MCW** komutuyla **M3** ve **M4** çıkışlarına bağlanmış olan lambalara bir darbe boyunca lojik 1 uygulanmasını sağlamaktadır. Böylece bu lambalar bir darbe süresinde ışık verir. Sonraki satırda yer alan **IF** komutuyla programın sürekliliği sırasında kapının durumunun tespitini yapmak içindir. Şayet kapı herhangi bir başlangıç anında açık bulunuyorsa, kapının asıl başlangıç noktası olan kapalı konumuna dönmesini sağlayan **KAPA** adlı alt programa dallanmasını gerçekleştirir. Sonraki satırda yine süreklilik durumunda kapının herhangi bir

başlangıç anını kontrol eder. Şayet kapı kapalı ise, kapıyı kapatan motorların çalışmamasını sağlar. Sonraki iki satır ise kapının her iki tarafına yerleştirilen fotorezistörlerin durumunu algılamak, dolayısıyla kapının açılmasını gerektirecek mesafede hareketli birinin olup olmadığını kontrol etmek içindir.

Şayet kapının açılmasına sebep **(IF EQUALP STATUS "E5 0 [ACIK], IF EQUALP STATUS "E4 0 [ACIK])** olabilecek bir hareket mevcut ise, program **ACIK** isimli alt programa dallanarak kapının açılmasını sağlayacak program dizesini işletir. Daha sonraki satır ise programın sürekliliğini sağlamak için kendi içinde yer aldığı **KAP** isimli ana programı tekrar çağırır. Böylece lambalar bir darbe boyunca yanmasına rağmen sürekli ışık veriyormuş gibi görünür.

```
TO ACIK
IF EQULP STATUS "E1 0 [KAPA]
MCW "M1
MCW "M2
WATCH "E1
MSTOP "M1
MSTOP "M2
IF EQUALP STATUS "E4 0 [DD]
IF EQUALP STATUS "E5 0 [DDD]
IF EQUALP STATUS "E4 1 [KAPA]
IF EQUALP STATUS "E5 1 [KAPA]
```

END

Yukarıdaki program parçacığı kapının açılmasını sağlayan alt programdır. İlk satırda program parçacığına **ACIK** ismi verilmiştir. Sonraki satırda kapının konumu kontrol edilmiştir. Şayet kapı açık ise kapının kapatılması için **KAPA** isimli alt programa dallanılmıştır. Sonraki iki satırda kapının kapalı olması halinde kapıyı açan **M1** ve **M2** motorları yine bir darbe süresince çalıştırılmıştır. Ancak alt satırdaki komut sayesinde **E1** anahtarı konum değiştirinceye kadar motorların çalışmasını sağlar. Sadece anahtar konum değiştirdiğinde alt satıra geçer. Alt satırda (**MSTOP "M1**) ise anahtar konumunu değiştirdiği için motorların durmasını sağlar. Yani bu durumda kapı açılmıştır. Daha sonra gelen satırlarda ise kapının açık kalmasını gerektirecek bir hareketin olup olmadığı kontrol edilir. Şayet bir hareketlilik varsa kapının ayrı ayrı iki tarafı için kapının sürekli açık kalmasını sağlayan **DD** ve **DDD** alt programlarına dallanır. Yine hareketlilik olmaması durumunda kapının kapanmasını sağlayacak alt program çağırılır.

TO KAPA

IF EQUALP STATUS "E4 0 [ACIK]

IF EQUALP STATUS "E5 0 [ACIK]

IF EQUALP STATUS "E2 0 [MSTOP "M1 MSTOP "M2 KAP]

MCCW "M1

MCCW "M2

IF EQUALP STATUS "E2 1 [KAPA]

```
MSTOP "M1
MSTOP "M2
END
```

Yukarıdaki program parçacığı kapının kapanmasını sağlar. İlk satırda programa ismi **KAPA** olarak verilmiştir. Altındaki iki satırda yine kapı civarındaki hareketlilik algılanarak giriş çıkışın olması halinde kapının tekrar açılmasını sağlamak için kapıyı açan alt program çağrılmıştır. Bu sayede kapı kapanmak üzereyken bir giriş yapılsa bile, kapı bulunduğu pozisyondan geriye doğru hareket edip tekrar açılır. Altındaki satırda kapının konumunu kontrol etmek için **E2** anahtarı gözlenir. Şayet kapı zaten kapalıysa tekrar kapatılmaya çalışılmasını engeller. Daha sonra kapı zaten kapalı olduğu için ana programa geri döner. Kapının açık olması halinde **M1** ve **M2** motorları kapıyı kapatacak yönde tahrik edilir. Yine bir darbe şeklinde sinyal uygulandığı için sürekliliği sağlamak için devamlı kapının durumu kontrol edildiği halde **KAPA** isimli program kendisini çağırır. Kapı kapandığında hemen alt satırdaki **MSTOP** komutuyla motorlar durdurulur. Alt program bittiği için ana program işlemeye devam eder.

```
TO DD
IF EQUALP STATUS "E4 0 [MSTOP "M1 MSTOP "M2]
IF EQUALP STATUS "E4 1 [KAPA]
DD
END
```

Yukarıdaki **DD** isimli alt program kapının bir tarafındaki hareketliliği algıladıktan sonra trafik yoğunluğu durumunda sürekli kontrol altında kapının yoğun trafik sona erinceye kadar açık kalmasını sağlar. Yine süreklilik sağlamak için program kendi kendisini çağırır.

```
TO DDD
IF EQUALP STATUS "E5 0 [MSTOP "M1 MSTOP "M2]
IF EQUALP STATUS "E5 1 [KAPA]
DDD
END
```

Yukarıdaki alt programda üsteki gibi trafiğin yoğun olduğu durumda kapının diğerine göre ters taraftaki algılayıcıyı sürekli kontrol ederek kapının açık kalmasını sağlar. Tabi bu programda kendi kendisini çağırarak sürekliliği sağlar.

Kaynaklar:

[1] Otomatik Kapı Kontrol Projesi, F.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi, Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Proje no: III, 1997