

PLC İLE LOTO MAKİNASININ KONTROLÜ

Ahmet Ezer, Müzeyyen Sarıtaş*

* Gazi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü,
Maltepe Ankara,

muzeyyen@gazi.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, loto makinesi PLC ile kontrol edilmiştir. Loto makinesi, 49 top arasından seçilen 6 top üzerindeki numaraları bilen şanslıyı seçen ve ona para kazandıran bir şans oyun makinesidir. Bu makinede, seçilen top sayısı maksimum 20 ve topların seçim aralığı maksimum 9 saniye olabilmektedir. Bu çalışmada kullanılan NAIS PLC'nin hafızası 5 kByte'tır. NAIS PLC, gelişmiş bir PLC modeli olup, 144 sayıcı ve zamanlayıcı; binin üzerinde harici röle ve veri kayıtcısı içermektedir. Programın işlem süresi, programın uzunluğuna ve kullanılan işlemci tipine göre değişir. Loto makinesi için yazılan program, 1.7 Kbyte ve programın değerlendirme süresi 1.7 ms'dir.

Anahtar Kelimeler : NAIS PLC, Loto Makinesi, PLC Programlama

CONTROL OF LOTO MACHINE BY THE PLC

ABSTRACT

In this study, loto machine has been controlled by the PLC. Loto machine is game machine which chose a winner and earn money to him/her who knows the number on the selected 6 balls out of 49 balls. In this machine, the maximum number of selected balls may be varied up to 20 and the maximum time interval between the selected balls can be 9 seconds. The NAIS PLC used in this study has 5 K byte program memory. NAIS PLC is an improved version of a PLC model which includes 144 items of counters and timers; over thousands of internal relays and data registers in it. The Process time of the program changes according to the length of program and type of processor used. The program written for loto machine is 1.7 K byte and the processing time of the program is 1.7 ms.

Key Words : NAIS PLC, Loto Machine, PLC Programming

1. GİRİŞ

tarihinden itibaren tekrar Başbakanlığa bağlı olarak çalışmaktadır /1/.

1.1 Sayısal Loto

Ülkemizde; piyango, hemen kazan, sayısal loto ve şans topu (5+1) gibi şans oyunları bulunmaktadır /1, 2/. "Piyango" sözcüğü Türkçe'den başka hiçbir dilde yoktur. Batı dillerinde bu kavram için Lotarya (Lotarie) terimi kullanılmaktadır. Milli Piyango İdaresi (MPİ) Genel Müdürlüğü, önceleri Başbakanlığa bağlı iken, kısa bir süre Maliye Bakanlığına bağlanmış ancak, 28 Mayıs 1999

Sayısal loto, katılımcıların 1-49 sayı kümesi içinden çekilişle belirlenecek olan 6 sayının; 6, 5, 4, veya 3'ünün doğru tahmin edilmesine dayanan ve kısaca "oyun" olarak ifade edilen bir şans oyunudur. Sayısal Loto çekilişi, Cumartesi akşamları TRT 1 ekranlarında, çekiliş heyeti ve noter huzurunda gerçekleştirilmektedir. 1 Kasım 1997 tarihinden itibaren, halkın huzurunda eğlence programı eşliğinde saat 21.00 - 22.30 arasında gerçekleştirilmeye devam etmektedir.

- (3) ve (4) bilenlere, ikramiyeleri Loto bayilerinden,
- (5) bilenlere, ikramiyeleri Loto bayileri veya MPI Şubelerinden,
- (6) bilenlere ise, ikramiyeleri MPI Genel Müdürlüğü tarafından ödenmektedir.

1.2 PLC'ler

PLC'ler/2-11/, içerisinde bir program olan ve giriş / çıkış (I / O) cihazlarına bağlı bir CPU' dan (Merkezi İşlem Birimi) oluşan sayısal kontrolör veya endüstriyel bilgisayarlardır. PLC'nin çalışması, giriş/çıkış tarama modu ve program işleme modu olmak üzere iki modda gerçekleşir. Giriş/çıkış tarama modunda, CPU, bütün giriş ve çıkışları tazeler. Program işleme modunda ise, CPU, hazırlanan programı ilk satırdan son satıra kadar değerlendirir. Program değerlendirme süresi, programın uzunluğuna ve CPU çeşidine göre değişir/2/.

İlk ticari PLC, 1969 yılında MODİCON firması tarafından röleli kumanda devreleri yerine kullanılmak amacıyla geliştirilmiştir. Günümüzde; IDEC, FESTO, MITSUBISHI, AEG, OMRON, TOSHIBA, SIMATIC gibi firmalar da, programlama mantığı birbirine çok yakın, ancak, kendi aralarında değişik üstünlükleri olan PLC sistemlerini geliştirmişlerdir/2/.

Günümüzde üretilen PLC'ler, temel sayısal işlemlere ek olarak aritmetik ve özel matematiksel işlemler yapabilen daha karmaşık kumanda ve kontrol işlemlerinde kullanılmaktadır.

PLC'ler, küçük, orta ve büyük ölçekli PLC' ler olmak üzere üç ayrı sınıfa ayrılabilir.

- Küçük ölçekli PLC'ler; 128 I/O ve 2 kByte üzerinde hafızaya sahiptir.
- Orta ölçekli PLC'ler, 2048 I/O ve 32 kByte'ın üzerinde hafızaya sahiptir.
- Büyük ölçekli PLC'ler, 8192 I/O ve 750 kByte' ın üzerinde hafızaya sahiptir.

2. PLC İLE LOTO MAKİNASININ KONTROLÜ

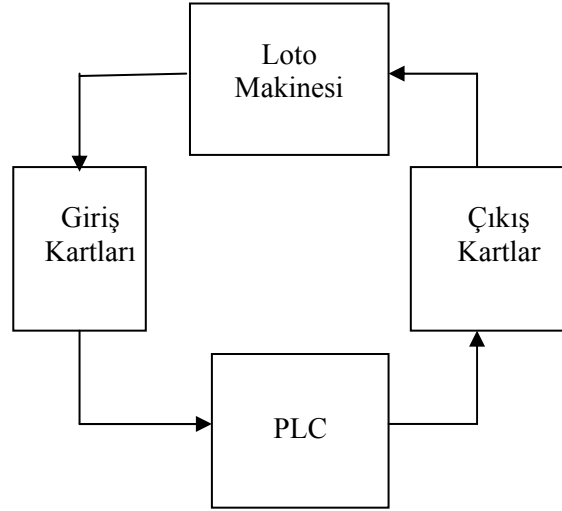
PLC ile sayısal loto makinesinin kontrolünü gerçekleştiren sistemin blok diyagramı Şekil 1'de verilmiştir/2/. Şekilde, sayısal loto makinesinden gelen giriş sinyalleri, giriş kartları aracılığı ile PLC'ye iletilir. PLC'ye yazılmış olan programa göre, üretilen çıkış sinyalleri ise, çıkış kartları aracılığı ile sayısal loto makinesine gönderilir.

Loto makinesi

Loto makinesi/2/; topların dizildiği silindirler, cam küre, kapı anahtarı, mikro anahtar, seç vanası, foto

göz, kapı vanası, lambalar ve seçilen topların dizildiği panodan oluşmaktadır.

Loto makinesinde bulunan ve PLC tarafından kontrol edilen giriş-çıkış cihazları aşağıda özetlenmiştir.



Şekil 1. PLC ile sayısal loto makinesinin kontrolünü gerçekleştiren sistemin blok diyagramı/2/.

Hava Tüpü: Silindirler için gerekli havayı içerir.

Kompresör: Enerji geldiğinde hava tüpünün içine hava depolar.

AC Sürücü: Potansiyometre ile motor hızını değiştirmeyi sağlar.

Trafolar : Şebeke voltajını, sürücü ve motor için gerekli olan, 110VAC'ye dönüştüren bir adet; 110 V AC'yi, lambalar ve vanalar için gerekli olan, 24 V AC'ye dönüştüren bir adet olmak üzere toplam iki adet trafo bulunmaktadır.

Hava tüpü, kompresör, AC sürücü ve trafolar loto makinesinin içinde yer almaktadır.

Silindirler: Sistemde toplam 10 adet silindir mevcuttur. Bunlar, topların yukarıda dizili oldukları yerden cam kürenin içine düşmelerini sağlamak (8 adet), top seçmek (1 adet) ve topların diziliş yönünü belirlemek (1 adet) için kullanılmaktadır.

Vanalar: Sistemde 10 adet vana mevcuttur. Bu vanalar, bobinin enerjili olup olmamasına göre havanın yönünü değiştirerek silindirlere kumanda eder. 24 V AC ile çalışırlar.

Lambalar: Sistemde 23 adet lamba bulunmaktadır. Bu lambalar, top sayısını (20 adet), başla (1adet), bırak (1adet) ve seç (1adet) butonuna basılıp basılmadığını gösterirler. Lambalar 24 V AC ile çalışırlar.

Butonlar: Sistemde toplam 4 adet buton mevcuttur. Bunlar, başla (1 adet), yenile (1adet), bırak (1adet) ve seç (1adet) komutları için kullanılmaktadır.

Tambur anahtarlar: Sistemde, toplam 3 adet tambur anahtar bulunmaktadır. İki adet tambur, top sayısı seçiminde; bir adet tambur, toplar arası zamanın belirlemesinde kullanılmaktadır.

Diğer anahtarlar: Sistemde; cam kürenin kapalı olup olmadığını görmeyi (2 adet), otomatik veya manuel çalışmayı (1adet) ve top seçimini (1adet) belirlemeyi sağlamak için toplam 4 adet anahtar bulunmaktadır.

Foto göz: Sistemde, 24 VDC ile çalışan, seçilen topun hareket ettiğini gösteren bir adet foto göz bulunmaktadır.

NAIS PLC

Bu çalışmada, NAIS PLC kullanılmıştır/2/. NAIS PLC'ler; giriş sayısı, giriş voltajı, çıkış sayısı, çıkış voltajı, çıkış tipi, program belleği gibi özelliklerine göre sınıflandırılırlar/2/. Program belleği, programın yazıldığı alanla sınırlıdır. Yazılacak programın uzunluğuna göre PLC seçmek gerekir/2, 5-9/.

PLC kontrol sistemleri, beş adımda gerçekleştirilir.

- i) Kontrol probleminin tanımlanması ve ifade edilmesiyle sorunun kağıda dökülmesi,
- ii) Sorunun çözümü için gerekli program veya fonksiyonların belirlenmesi,
- iii) Programın zaman diyagramı ve dalga şekillerinin doğruluğunun kontrol edilmesi,
- iv) Programın merdiven (Ladder) diyagramına dökülmesi,
- v) Programın yazılması ve test edilmesi.

PLC'lerin programlanmasında, özel bir programlayıcı veya PLC'leri programlamak amacıyla geliştirilmiş ve kişisel bilgisayarlarda DOS veya WINDOWS ortamında çalışan paket programlar kullanılmaktadır. Özel programlayıcı cihazlarda, genellikle deyim listesiyle programlama; kişisel bilgisayarlarda ise, PLC'lerin bütün programlama tekniklerinden yararlanılmaktadır.

Giriş Kartları

Giriş kartlarında, bir merkezi işlem birimi görevini yapan (FP0 C32T), bir giriş çıkış modülü (FP0 E32T), üç giriş kartı ve yirmi adet giriş sinyal uçları (top sayısı, yenile butonu için) ve bir uzaktan kumanda bulunmaktadır/2/. Uzaktan kumandanın üzerinde, yenile, başlat ve bırak butonları mevcuttur.

Çıkış Kartları

Çıkış kartlarında, bir merkezi işlem birimi görevini yapan (FP0 C32T), bir giriş çıkış modülü (FP0 E32T), 4 çıkış kartı ve 32 adet çıkış sinyal uçları (vanalar, lambalar için) bulunmaktadır/2/.

Ayrıca, Loto makinesinin içinde; şebeke voltajını 110VAC'ye, 110 VAC'yi 24 VAC'ye dönüştüren 2 adet transformatör; 110 VAC'yi 24 VDC'ye dönüştüren 1 adet güç kaynağı mevcuttur. Bunlar, giriş kartlarının, çıkış kartlarının, PLC' nin ve AC sürücüsünün beslemelerini sağlamaktadır.

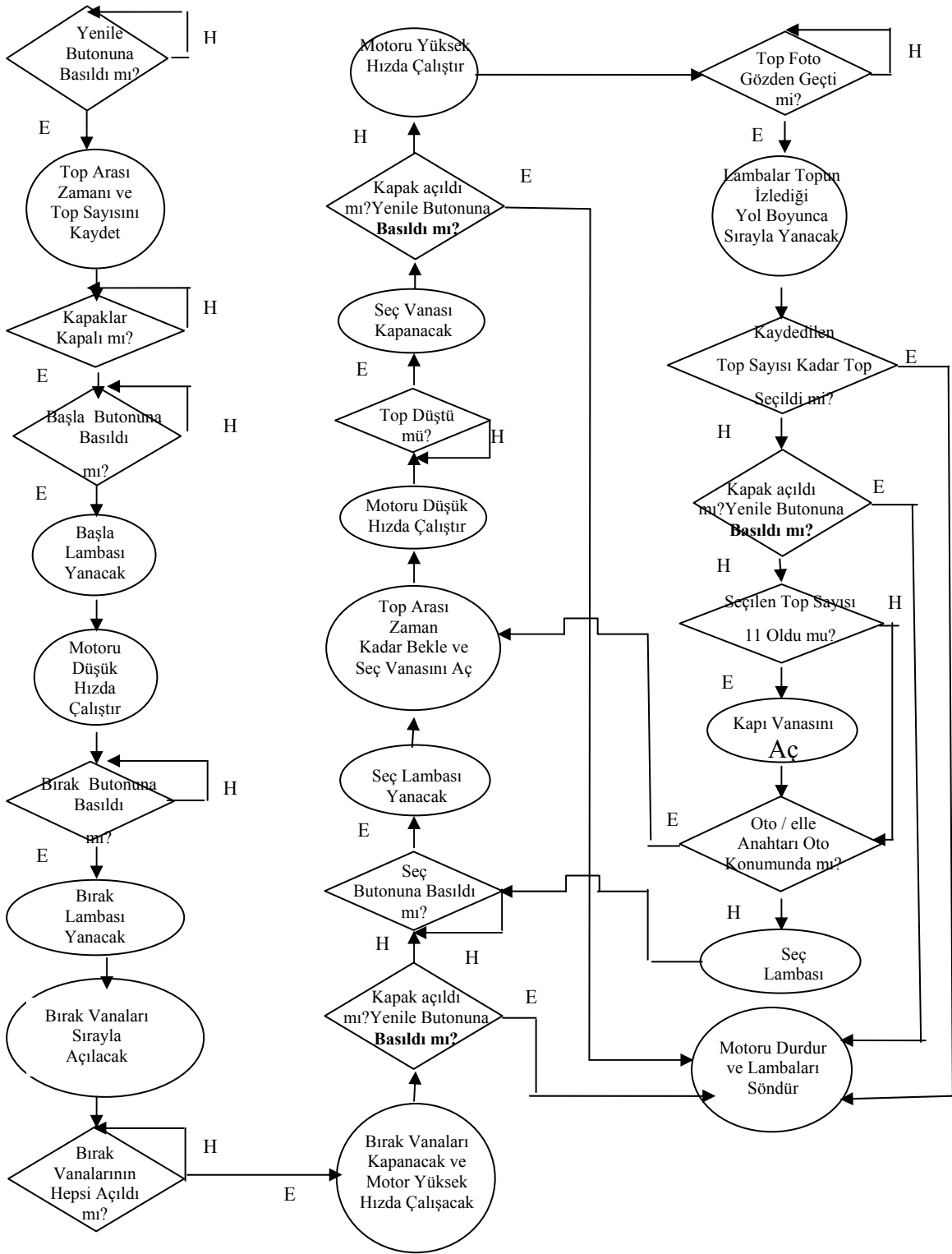
3. SAYISAL LOTO MAKİNASI

Şekil 2'de, sayısal loto makinesi için hazırlanan PLC programının iş-akış diyagramı verilmiştir/2/. Program, yenile butonuna basıldığında, top arası zamanını ve top sayısını veri kaydedicilerine kaydeder. Daha sonra, cam kürenin kapakları kapalı sinyali gelirse; başla butonuna basılır, başla lambası yanar ve motor düşük hızda çalışmaya başlar. Kapaklar açık ise, başla butonuna basıldığında, motor çalışmaz. Bundan sonra bırak butonuna basılması beklenir. Bırak butonuna basıldığında, bırak lambası yanar ve bırak vanaları sırayla açılır. Yukarıda belirtilen sekiz adet silindir içine dizilmiş olan toplam 49 top, cam kürenin içine düşer ve karışmaya başlar. Silindirin altındaki bırak vanalarının hepsi sırayla açıldıktan sonra birden kapanır ve karıştırıcı motor yüksek hızda çalışmaya başlar. Motor yüksek hızda çalışırken seç butonuna basılırsa, seç lambası yanar; top arası zaman kadar beklenerek seç vanası açılır ve motor düşük hıza geçer. Bundan sonra topun düşmesi beklenir. Topun düşmesi, mikro anahtar tarafından algılanınca, seç vanası kapanır ve motor yüksek hızda çalışmaya başlar. Seçilen top, seç vanası kapanırken, topların dizildiği sağ panoya doğru itilir. Top, panodaki foto göz tarafından algılanır ve lambalar topun izlediği yol boyunca sırasıyla yanar. Böylece, bir topun seçilmesi için gereken bütün işlemler tamamlanmış olur.

Programın bundan sonraki aşamasında, daha önceden kaydedilen top sayısı kadar top seçildi mi? sorusu sorulur. Seçildi ise, motor durur ve bütün lambalar söner. Seçilen top sayısı 11 olduğunda kapı vanası açılır. Bundan sonra gelen toplar sol panoya doğru yönlendirilir. Oto/elle anahtarlama; oto konumunda ise, top arası zaman kadar beklenir ve tekrar seç vanası açılır. Bu işlemler, kaydedilen top sayısı kadar top seçilene kadar döngü şeklinde devam eder. Oto/elle anahtarlama; elle anahtarlama konumunda ise, seç lambası söner ve operatörün tekrar seç butonuna basmasını bekler. Seç butonuna basıldığı zaman, aynı işlemler her bir top için tekrarlanır. Elle anahtarlama konumunda, işlemin bitmesi için, kaydedilen top sayısı kadar top seçilmesi ve her bir top için de seç butonuna basılması beklenir. Motor çalışırken, cam kürenin kapağı açılırsa veya yenile butonuna basılırsa motor durur ve bütün lambalar söner.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, sayısal loto makinesinde yer alan giriş ve çıkışların özellikleri incelenmiş, NAIS PLC'lerin programlama mantığı göz önüne alınarak, PLC ile sayısal loto makinesinin kontrolü sağlanmıştır.



Şekil 2 Sayısal loto makinesinin kontrolü için hazırlanan PLC programının iş-akış diyagramı/2/.

Loto makinesinin PLC ile kontrolü iki aşamada gerçekleştirilmiştir:

Birinci aşamada; kumanda edilecek sisteme uygun bir PLC seçilmiştir. PLC giriş çıkış sayıları, giriş ve çıkışların özellikleri, kullanıcı program belleği gibi özellikler göz önüne alınmıştır. Seçilen PLC'ye dış devre bağlantıları yapılmıştır.

İkinci aşamada; istenen çalışma koşullarını sağlayan program yazılmış ve PLC'nin belleğine yüklenmiştir.

Bu çalışmada, NAIS PLC kullanarak, 49 top arasından 6'sını seçen ve bu 6 topun üzerinde yer alan numaraları bilen kişiye ikramiyeler kazandıran sayısal loto makinesinin kontrolü yapılmıştır. PLC'nin çalışması, giriş/çıkış tarama modu ve program işleme modu olmak üzere iki modda gerçekleşmektedir. Giriş/çıkış tarama modunda; CPU, bütün giriş ve çıkışları tazeler. Program işleme modunda ise; CPU, hazırlanan programı ilk satırdan son satıra kadar değerlendirir. Program değerlendirme süresi, programın uzunluğuna ve CPU çeşidine göre değişmektedir/2/.

Loto makinesinde, seçilen toplar arasında geçen süre en fazla 9 saniye olabilmekte ve en çok 20 top seçilebilmektedir. Bu çalışma için seçilen NAIS PLC, 5 Kbyte program belleği, 144 adet sayıcısı ve zamanlayıcısı olan ve içerisinde 1000'in üzerinde dahili röle ve veri kaydedicisi bulunduran gelişmiş bir PLC modelidir. Loto makinesinin kontrolü için yazılan program/2/, PLC içinde 1.7 Kbyte yer kaplamakta ve değerlendirme süresi 1.7 ms' dir.

Sistemde, top sayısını gösteren lamba sayısı artırılarak ve bu lambaları sürececek bir adet PLC çıkış modülü eklenerek, 20' den fazla top seçmek mümkündür.

KAYNAKLAR

1. www.millipiyango.gov.tr (13.5.2003).
2. Ahmet Ezer, PLC ile Loto Makinesinin Kontrolü (Danışman Prof. Dr. Müzeyyen Sarıtaş), Gazi Üniversitesi, F.B.E., Yüksek Lisans Tezi, Temmuz 2003.
3. Johnson, C.D., "Process Control Instrumentation Technology", **Prentice Hall**, (1997).
4. Alan, J.C., "PLC and Their Engineering Applications", **McGraw Hill Book Company**, London, (1993)
5. "Programmable controller, FPO programming manual", **Matsushita Electric Works, Ltd.** (1999)
6. Yağımlı, M., Akar, F., "Programlanabilir lojik denetleyiciler", **Beta Basın Yayın Dağıtım A.Ş.**, İstanbul, (1998)
7. Kurtulan, S., "Programlanabilir lojik kontrolörler ve uygulamaları", **Bileşim Yayıncılık**, İstanbul, (1996)
8. Teközgen, E., "PLC ve uygulamaları", **Birsen Yayınevi**, İstanbul, (1998)
9. "Özdisan ürün kataloğu", **Matsushita Electric Works, Ltd.** (2001)
10. Özcan, M., Kahramanlı, Ş., "PLC' ler ve uygulamaları", **Atlas yayın Dağıtım**, İstanbul, (2002)
11. www.matsushita.it/sito/automazione/products/plc/plc.htm (5.2.2003)