

# KKTC Üniversitelerinde Programlanabilir Lojik Kontrollörlerin (PLC) Eğitimi ve PLC Kontrollü Taşıma Amaçlı bir Laboratuvar Düzenegi Tasarımı

Özgür Cemal Özerdem\*

Tunç Samurkaş\*\*

\*Yakın Doğu Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü

\*\*Robosistem

[oozerdem@neu.edu.tr](mailto:oozerdem@neu.edu.tr)

## ÖZET

PLC, Programmable Logic Controller sözcüklerinin kısaltılmış şekli olup endüstriyel otomasyon ve kontrol sistemleri için tasarlanmış özel amaç ve yapıda bilgisayarlardır. PLC sistemleri gelişen ve genişleyen kapasiteleri ile otomasyon sistemleri içinde belli bir üstünlük sağlamıştır ve şu anda tüm dünya ülkelerinde çeşitli otomasyon uygulamalarda kullanılmaktadır. PLC eğitimi bu nedenlerden dolayı özellikle Elektrik ve Elektronik Mühendisliği öğrencileri için önem arz etmektedir. Endüstriyel otomasyon alanında çalışacak olan her mühendisin PLC çalışma ve programlama bilgisine ihtiyacı vardır. PLC bilgisinin pekiştirilmesi için laboratuvar modellerine ve uygulamalarına ihtiyaç vardır. Bu bildiri KKTC üniversitelerinde PLC eğitimi ve Laboratuvar ortamında geliştirilmiş bir PLC kontrollü taşıma sistemi tasarımı hakkındadır.

## Giriş

Günümüzde Endüstriyel Makinaların kontrolünde PLC, PC ve Röleli sistemler kullanılmaktadır[1]. PLC sistemleri diğer sistemlere belirgin üstünlük sağlamış durumdadırlar. uygulamada muhtelif giriş ve çıkışlar kullanılmaktadır. Sensörler aracılığı ile giriş birimleri tarafından algılanan veriler işlem birimi tarafından belleğe yüklenmiş olan program kullanılarak işlenir ve çıktılar çıkış birimi aracılığı ile makine kontrolünün yapılacağı çıkışlara yollanır. Dolayısıyla PLC leri Giriş, İşlem, Çıkış birimleri olmak üzere üç ana birime ayırabiliriz

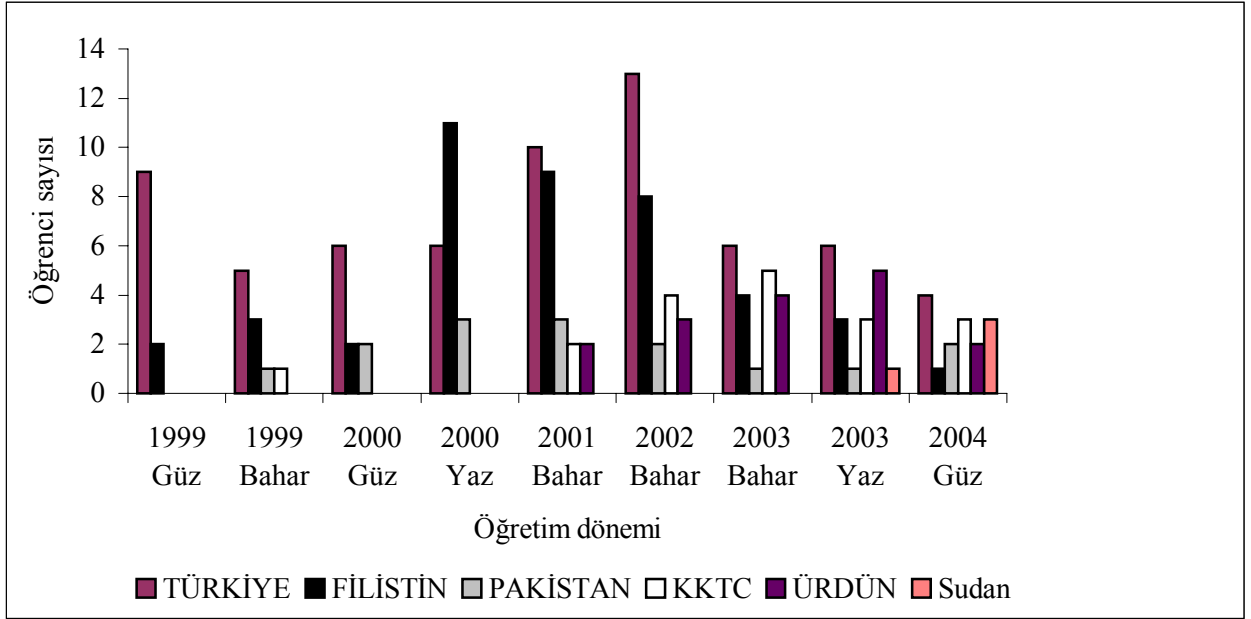
Üç tip Programlama sistemi vardır.

1. Komut Kümesi: Sembolik Kısaltmalar içeren komut satırlarından oluşturulmuş programlama.
2. Merdiven diyagramı: Kontaktör mantığı kullanılarak elemanların grafik karşılıkların merdiven gibi altalta ve yana yana dizilişleri ile oluşturulan program.
3. Mantık kapıları mantık kapıları kullanılarak yapılan programlama[2]

En yaygın kullanılan teknikler ilk iki tekniktir.

## 1. KKTC ÜNİVERSİTELERİNDE PLC EĞİTİMİ

KKTC Üniversitelerinde PLC eğitimi sadece Yakın Doğu üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümünde ayrı bir ders olarak verilmektedir[3]. Diğer Üniversitelerin Mühendislik Fakültelerinde bazı derslerin müfredatının içerisinde PLC lere değinilmektedir. Yakın Doğu Üniversitesinde EE 470 kodlu olarak ve teknik seçmeli olarak verilen PLC dersi öğrenciler tarafından ilgi gören bir derstir. Şekil 1. yıllara ve dönemlere göre EE 470 dersini alan öğrencilerin milliyetlerin göre dağılımını veren bir grafikdir. Bu şekil incelendiği zaman göze çarpan ilk sonuç TC uyruklu öğrencilerin her açılan dönemde çoğunluğu ellerinde tutmalarıdır. İkinci sonuç ise her dönem dersin daha fazla bir yelpazedeki öğrenciye hitap etmesidir. Örneğin son iki dönemde (2003 Yaz ve 2004 Güz) sudanlı öğrencilerinde derse olan ilgisi gösterilebilir. Şekil 1. bu dağılımı göstermektedir. Bunun nedeninin öğrencilerin özellikle endüstriyel alanda PLC bilgisinin önemini gerek staj yaparken gerekse kişisel araştırmaları ile öğrenmeleri olduğu öğrenciler tarafından beyan edilmiştir. Özellikle Türkiyede endüstride çalışacak Elektrik ve Elektronik Mühendisliği mezunlarında PLC bilgisi ön şart arz eder konumdadır. Bu bilgi de Mezunlarımız tarafından bölümümüze aktarılmaktadır. Orta Doğu Ülkelerinden gelen öğrencilerin çoğunlukta olduğu Elektrik ve Elektronik Mühendisliği bölümünde TC uyruklu öğrencilerimizin bu derse olan ilgisi bu nedenle fazladır.



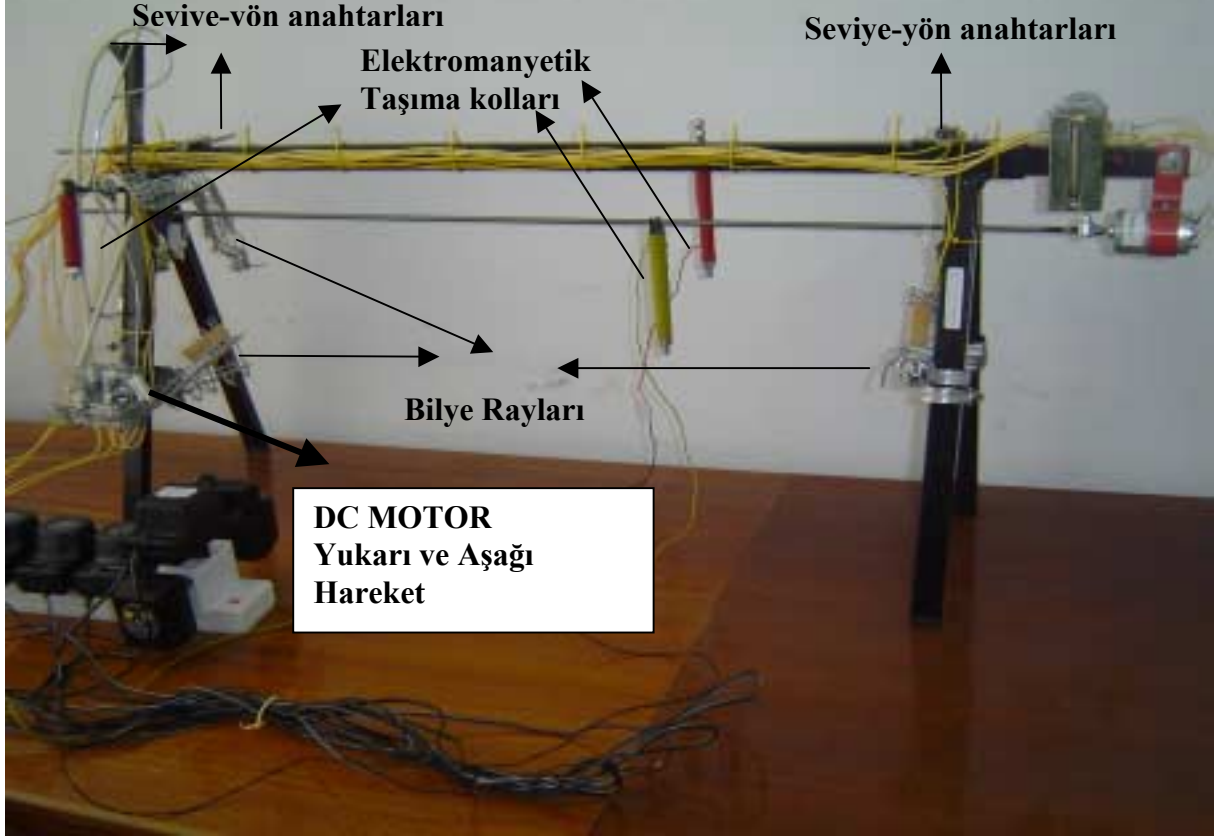
Şekil 1. Yıllara göre PLC dersini tercih eden öğrenci yelpazesi

## 2. PLC EĞİTİMİNDE SORUNLAR

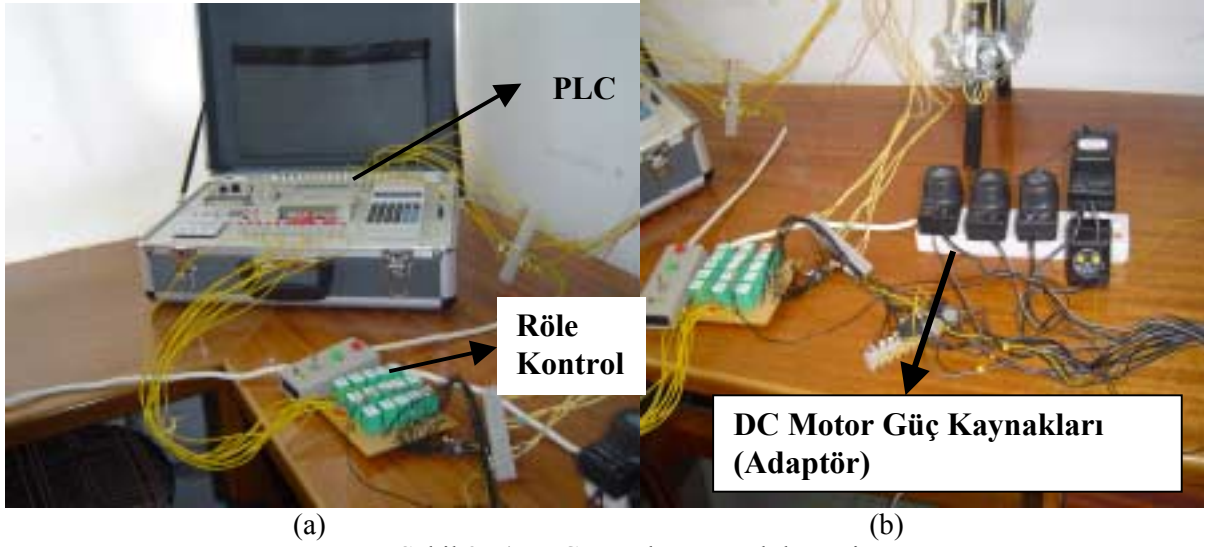
Programlanabilir Lojik Kontrollörler eğitiminde temel yapı ve programlama aktarılması gereken önemli teorik kapsamı içerir. Temel yapı hakkındaki teorik temel alt sınıflarda alınan mantık devreleri, mikroşlemciler, dijital elektronik gibi derslerde verilen bilgilerin üzerine inşa edildiği için fazla bir sorun yaşanmamaktadır. Programlama ile ilgili kapsam ise otomatik kontrol temeli olan öğrenciler tarafından daha kolaylıkla anlaşılmaktadır. Bu özellikle teknik lise ve Dikey Geçiş sınavı ile gelen yüksek okul mezunlarına bariz bir avantaj sağlamaktadır. PLC eğitimindeki en önemli zorluk uygulama alanındadır. Çeşitli benzetim programları kullanılarak endüstriyel alandaki bazı uygulamaların bilgisayar ortamındaki modelleri gösterilebilmekte ve bu büyük yarar sağlamaktadır[4]. YDÜ Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümündede ‘Trilogy’ benzetim yazılımı ile bazı uygulama modelleri bilgisayar ortamında gösterilmektedir. Bu yazılımlar gerçek modeller kadar etkili olamazlar çünkü öğrenci genelde elleyerek ve kurarak gerçek hayata daha yakın modellerle bilgisini daha iyi pekiştirebilmektedir. Gerçek laboratuvar modelleri çeşitli firmalar tarafından üretilmekle birlikte modüler olmaları (Kapalı Kutular içinde) ve fiyat açısından büyük bütçeler gereği de avantaj sağlamaktadır.

## 3. TASARLANAN LABORATUAR DÜZENİĞİ (TAŞIMA SİSTEMİ)

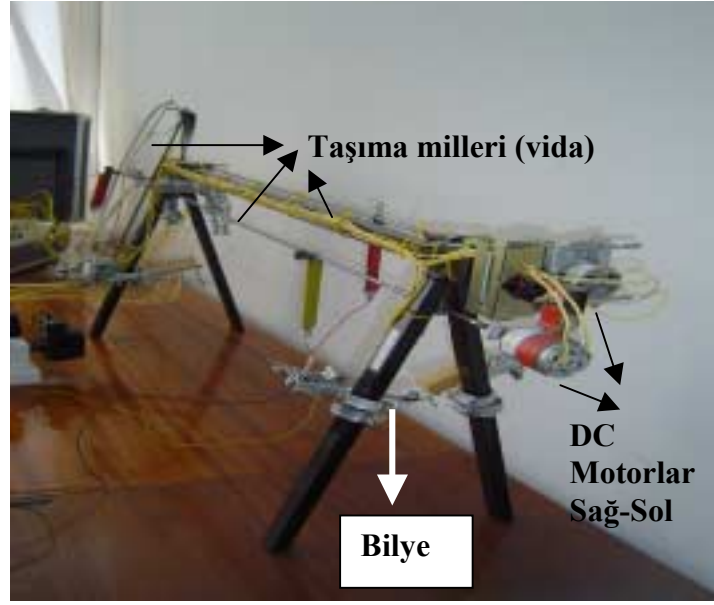
PLC laboratuvarında deney seti olarak kullanılmak üzere bir taşıma sistemi düşünülmüş ve bu sistem bitirme ödevi olarak planlanmıştır. Deney düzeneğinde uzunca bir vidanın üzerindeki somun hareketi temel alınmış ve ileri geri hareket düzeneği bu prensiple tasarlanmıştır. Taşıma sistemi olarak elektromıknatıs kullanılması uygun bulunmuş ve somunun ucuna monte edilen çelik vida üzerine sarım yapılarak elektromıknatısla taşıma düzeneği sağlanmıştır(Şekil 2). Uzun vida mili şeklindeki taşıma hatları üç adettir(Şekil 4). Her vida mili bir adet DC motora bağlıdır (Şekil2ve 4). DC motorun sağa veya sola hareketi ile somun ucuna monte edilen taşıma kollarının sağa veya sola hareketi sağlanmaktadır. Bir mil dikey monte edilmiş ve böylece yukarı veya aşağı hareket sağlanmıştır. Taşıma kollarının kontrolü iki uca monte edilmiş olan seviye anahtarları ile kontrol edilmektedir (Şekil 2). Taşınacak madde olarak demir bilye tercih edilmiş ve kurulan raylar ile bilye hareketi kolaylaştırılmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. PLC kontrollü taşıma düzeneği gövdesi



Şekil 3. a) PLC ve röle Kontrol devresi  
b) DC motor güç kaynakları



Şekil 4. Taşıma milleri ve sağ-sol hareket sağlayan DC motorlar

Kontrol sistemi PLC ve 24 voltluk rölelerden oluşmaktadır (Şekil 3. a)). DC motorların güçkaynakları için adaptörler tercih edilmiş (Şekil 3. b) ve her motorun sağ sol hareketi için ayrı adaptör monte edilmiştir. Bu adaptörler seviye ve yön anahtarlarının durumuna göre PLC programının öngördüğü şekilde röleler aracılığı ile DC motorları sağa veya sola döndürerek taşıma kollarını hareket ettirmektedir. Anahtarlar aynı zamanda hangi kolun mıknatıslanıp bilyeyi taşıması gerektiği kararını vermek için PLC ye veri tabanı oluşturmaktadır. Millerin sarsıntısını önlemek için uçlara denge ağırlıkları asılmıştır. Bu deney düzeneğinin önemli bir avantajı bilyenin taşınmasında çeşitli varyasyonların sağlanması için değişik PLC programlarının yazılabilir olmasıdır. Böylece PLC laboratuvarında öğrenci yaşayarak belli kontrolleri öğrenmektedir.

## Sonuç

PLC Elektrik ve Elektronik Mühendisliği eğitimi için önemli bir derstir. Bunun nedeni tüm otomasyon sistemlerinde PLC kontrolü olmasının olağan bir durum arzemesidir. PLC eğitiminde uygulama esastır. Uygulama yapılacak deney setleri ekonomik olarak büyük maliyetler getirebilir. Tasarlanan taşıma sistemi çalıştırılmış ve şu anda PLC laboratuvarında aktif konumdadır. Çeşitli uygulama amaçlı kullanılmaktadır. Deney setinin maliyeti 100 YTL civarındadır. Benzer hazır setlerin maliyetleri bu rakamın çok üstündedir.

## Kaynaklar

- [1] I. G. WARNOCK Programmable Controllers Operation and Application, Prentice Hall.
- [2] S. KURTULAN, Programlanabilir Lojik Kontrollörler ve Uygulamaları, Bileşim Yayıncılık
- [3] Özerdem Özgür C., Akkanat Ömer' Uzaktan Eğitim için kullanılacak bir PLC arabirim tasarımı' Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu 30 Nisan-2 Mayıs 2003, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara
- [4] S. ATIŞ, B. ORAL PLC Sistemleri, Otomasyon Fuarı, Endüstriyel Etkinlikler Haftası 15-18 Mart 2001 İstanbul