

PLCLER

PLCler ilk olarak 1960 ların sonunda ortaya çıktı. Böyle bir cihazın dizayn edilmesinin temel nedeni röle tabanlı makine kontrol sistemlerinde bozulan rölelerin değiştirilmesi işlemlerinin çok masraflı olmasıdır. İlk olarak Bedford Associates (Bedford, MA) firması Modular Digital Control ler (MODICON) adlı bir cihazı Amerikan araba üreticilerine tanıttı. Başka diğer firmalarda o sıralarda bilgisayar tabanlı sistemlerini ilan ettiler. Ancak MODICON 084 dünyanın ilk ticari PLC si olarak piyasaya girdi.

PLCNEDİR?

Eskiden bir sistemin kontrolünde insan kullanılmaktaydı. Zaman geçtikçe kontrol teknolojisinde elektrik daha kullanılır hale gelmiştir. İlk sıralar kontrol amaçlı olarak sadece röleler kullanılmaktaydı. Halen de kullanılan bu röleler enerjinin on/off şeklinde yönlendirilmesini mekanik anahtarlar olmaksızın yapabilmektedir. Peki PLClerin sunduğu avantajlar nelerdir?

- Karmaşık sistemlerin kontrolünde en ekonomik çözüm, Esnek yapıya sahip ve başka sistemlere kolay ve çabucak uygulanabilir, Hesaplayıcı ünitelere sahip olmasından ötürü sofistike kontrolleri gerçekleştirebilir, Programlaması ve arıza takibi kolaydır.

- Güvenilir parçalardan oluştuğu için yıllarca sorunsuz çalışabilir

Bir PLC kabaca bir CPU(Merkezi işlemci birimi) bellek alanları ve giriş/çıkış bilgilerini alıp verecek uygun devrelerden oluşur. PLCyi yüzlerce veya binlerce adet ayrı röleler,



sayıcılar, zamanlayıcılar ve veri saklama yerlerinden oluşmuş bir kutu gibi düşünebiliriz. Bu kadar eleman aslında fiziksel olarak mevcut değildir. Sadece simüle edildiklerini ve sanal olarak yazılımca yaratıldıklarını düşünebiliriz. Bu dahili röleler register(yazmaç)larda

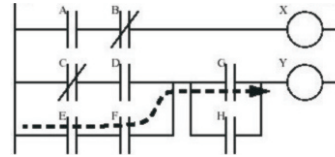
Hakan ERKMEN
Elektronik Mühendisi

bulunan bit konumlarında simüle edilirler.

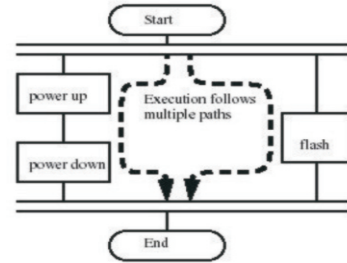
PLC PROGRAMLAMA DİLLERİ:

Ladder (Merdiven) metodu PLClerde en çok kullanılan yöntemdir. Merdiven mantığı röleleri sembolize etmek amaçlı geliştirilmiştir. Bir Plcde temel programlama yöntemi olarak ladder mantığının seçilmesi mühendislerin ve satıcıların eğitimi konusunda harcanacak zamanı azaltmaktadır.

Modern kontrol sistemleri hala röleleri kullanmaktadır ancak bunlar nadiren kontrol amaçlıdır. Şekilde ladder programlaması görülmektedir;



Sequential Function Charts (SFC) bir başka programlama yöntemidir. Bunu ardışık fonksiyon diyagramları olarak çevirebiliriz. Bu yöntem daha gelişmiş sistemlerin programlanması amacıyla geliştirilmiştir. Akış diyagramına çok benzer ama çok daha fazla güçlüdür.



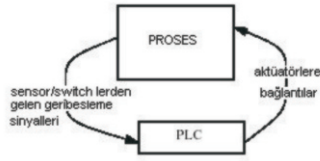
Structured Text Programing (Yapısal Metin Programlama) denen yöntem daha modern programlama dili olarak geliştirilmiştir. BASIC gibi basit dillere gayet benzemektedir. Basit bir örnek aşağıdaki şekilde görülmektedir.

```
N7:0 := 0;
REPEAT
N7:0 := N7:0 + 1;
UNTIL N7:0 >= 10
END_REPEAT;
```

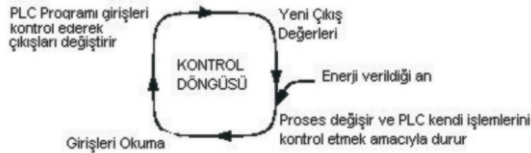
TARAMA

Bir proses PLC tarafından kontrol edildiği zaman, PLC sensörlerden gelen giriş sinyal bilgilerinin kullanarak çıkışları sürer. Bu proses zamanla değişen gerçek bir işlemdir. Aktüatörler, sistemi yeni durumlara ve yeni modlara çevirir.

Bunun anlamı bir kontrolörün var olan sensorlerle sınırlı olduğudur. Eğer bir yerde herhangi bir sensor yoksa o zaman o yerle ilgili koşulları öğrenme imkanımız da yoktur.



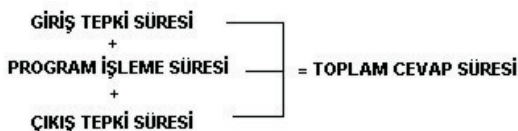
Kontrol döngüsü sürekli devam eden bir devir daimdir. Bu devir daim girişlerin okunması, programın yürütülerek hesaplamaların yapılması ve çıkışların programa göre değiştirilmesidir. Bunların hepsi bir arada olmaz. Şekil de PLCnin basit ve temel işlem periyodu görülüyor.



CEVAP ZAMANI :

Toplam cevap süresi bir PLC satın almak istediğimiz de göz önünde tutmamız gereken bir ilkedir. Tıpkı insan beyni gibi bir PLC de herhangi bir değişime tepki göstermek için belli bir süreye ihtiyaç duyar. Belli bir süre bir resme baktıktan sonra aniden boş bir duvara baktığınızda duvarda hala eski resmin silüetini görürsünüz. Gözlerinizi sensorler gibi düşünün. Gözler beynin giriş devresine bağlıdır. Beyindeki giriş devreleri, yeni birşeyler gördüğünüzü anlayabilmek için belli bir zamana ihtiyaç duyar. (Alkol aldığınızda bu süre daha da uzar). Ve en sonunda da beyniniz yeni bir şeyler gördüğünüzü algılar ve verileri işleyerek ağzınıza, mesela bir söz söylemesi için emir gönderir. Dikkat edersek burada 3 şeye tepki verdik.

Giriş, gözlerden gelen giriş bilgilerinin anlaşılması için gereken süre, İşlem Yürütme bu bilgiler(resim) hakkında beynin işlemler yapıp ağıza bilgiler göndermesi için gereken süre, Çıkış ise ağızın yani çıkışın bu sözleri söyleyebilmesi için gereken süredir.



PLC DONANIMI

1- Güç Kaynağı: PLC nin içinde gömülü veya harici olabilir. PLC için gerekli olan gerilim seviyeleri 24 V DC, 120 Vac ve 240 Vac

2- CPU (Central Processing Unit): Merkezi İşlemci Birimi: Ladder programının saklandığı ve işletildiği bilgisayar bölümü

3- Rack (Çekmeceler): Kartların yerleştirildiği slotların bulunduğu modül. Gerekğinde birden fazla çekmece birbirine bağlanabilir.

4- I/O (Input/Output) Giriş/Çıkış Birimleri : PLCye bağlanan giriş/çıkış birimleri. Bu sayede PLC süreci izleyerek müdahaleler edebilir.

4.1-DC Girişler: (Dijital Girişler DC) Tipik olarak DC giriş modülleri 5, 12, 24 ve 48 voltta çalışabilirler. DC giriş modülleri PNP (source,kaynak) veya NPN(sink) transistör tipteki cihazları bağlayabilmemize müsaade ederler.

4.2- AC Girişler:(Dijital Girişler AC) Buraya kadar DC girişlerin nasıl çalıştığını anladık. Şimdi de AC girişlerin nasıl çalıştığını bakalım. Yani dikkat edilmesi gereken hiçbir pozitif ve negative taraf yoktur. Ancak AC gerilim dikkatsiz çalışıldığında çok tehlikeli olabilir. Tipik olarak 24, 48, 110 ve 220 volt gerilimlerde çalışan AC giriş modülleri bulmak mümkündür. AC giriş modüllerinin kullanımları DC modüllere göre daha azdır. Bunun nedeni günümüz sensörlerinin normal olarak transistör çıkışlı olmasıdır.

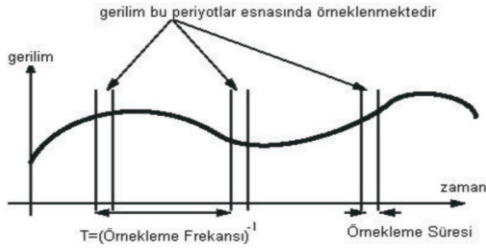
4.3- Röle Çıkışlar (Dijital Çıkışlar) En çok kullanılan çıkışlar röle çıkışlardır. Bir röle hem AC hem de DC yüklerle kullanılabilir. Yaygın olarak kullanılan yükler, solenoidler, lambalar, motorlar ve benzerleridir. Bu yükler her elektriksel boyutta olabilirler. Bir PLC nin çıkışına bağlamadan önce daima yükün özelliklerini kontrol etmemiz gerekir. Çekebileceği maksimum akımın PLC çıkışlarının verebileceği sınırlar içerisinde olduğuna dikkat etmek gerekir. Eğer sınırlar içerisinde değilse bu durum da muhtemelen PLC çıkışlarına zarar veririz.

4.4- Tranzistör Çıkış (Dijital Çıkışlar) Tranzistörlerin sadece DC gerilim altında çalışabildiklerini gözönüne alarak bu modüllerin AC gerilimde çalışmayacaklarını belirtelim. Bir tranzistörü katıhal anahtarı

olarak düşünebiliriz. Veya daha basitçe elektriksel bir anahtar da diyebiliriz. Transistörlerin base(kapı) girişine uygulanan çok küçük bir akım çıkışından çok büyük akımların akmasını yönlendirebilir. PLC işte tam bu şekilde tranzistörün baseine küçük bir akım uygular ve tranzistörün çıkışı kapanır. Çıkış kapanınca PLC çıkışına bağlanan cihaz enerjilenir.

4.5- Analog Girişler

Bir analog değer kesikli olmayan sürekli bir değerdir. Analog sinyaller otomasyon sistemlerinde daha az kullanılmalarına rağmen çok önemli yer teşkil etmektedirler. Bir analog gerilim değerini PLC veya başka bir cihaza girmek için bu sürekli gerilim değerini A/D çevirici yardımıyla belirli sürelerde örneklememiz gerekmektedir. Şekilde zamana göre değişen sürekli bir gerilimin grafiği verilmektedir.



Şekilde 3 adet örnek görülmektedir. Verilerin örneklenmesi işlemi rastgele olmaz, bu yüzden tüm örneklemelerin bir başlangıç bir de durma zamanı vardır. Örneklemeye için geçen zamana örneklemeye zamanı denir. A/D çeviricilerin bir saniye içinde de örneklemeye sayıları sınırlıdır. Örneklemeler arasında ki zamana da örneklemeye periyodu (T) ve örneklemeye periyodunun tersine de örneklemeye frekansı denir (örneklemeye hızı). Örneklemeye zamanı örneklemeye periyotundan çok küçük bir değerdedir. Bir PLC için maksimum örneklemeye hızı 20Hz'dir. Örneklenen verinin daha gerçekçi bir görünümü aşağıdaki şekilde görülmektedir. Burada veri daha da gürültülü ve hatta veri örneğinin başında ve sonunda gerilim değerinde değişiklikler var. Örneklenen veri değeri bu iki değer arasında bir yerlerde olacaktır. Maksimum ve minimum gerilim değerleri kontrol donanımının değerleridir. Donanımdan donanıma değişen bu değerler en yaygın olarak şöyledir:

0-5 V, 0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA

A/D çeviricinin bit sayısı çıkış bilgisinin bit sayısıdır. Eğer çevirici 8 bit ise çıkış değeri 256 farklı gerilim

seviyesindedir. Birçok çevirici 12 bitliktir. 16 bitli çeviriciler hassas ölçümler de kullanılmaktadır.

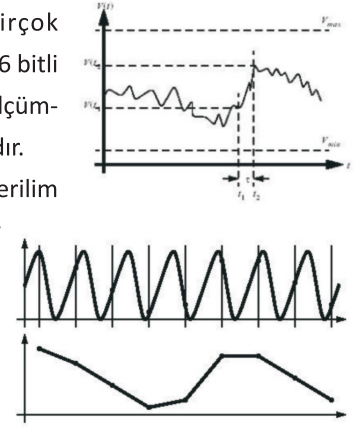
Eğer örneklenen gerilim

çok hızlı değişiyor

ise bu durumda aşağıdaki şekilde de

görüldüğü gibi yanlış

değerler okuyabiliriz.



Grafikte dalgaşekli 7 sayıklı yaparken biz 9 örnek almak tayız. Alttaki grafikte ise örneklenen değerler görül mektedir. Örneklemeye frekansı çok düşük olduğundan okunan değerler çok farklı olmaktadır. Bu tür sorunların önüne geçmek için kural olarak örneklemeye frekansı, ölçülen sinyalin frekansının en az 2 katı kadar olması gerekir. Yukarıdaki örnekte bu kural ihlal edildiğinden ötürü verilerimiz yanlış olmaktadır. Pratikte ise örneklemeye frekansı sistem frekansının en az 4 katı seçilir.

4.6- Analog Çıkışlar

Analog çıkışlar girişlere göre daha basittirler. Bir analog çıkış vermek için integer bir sayı gerilime çevrilir. Bu işlem çok daha hızlıdır ve analog girişlerin örnek lenmesinde karşımıza çıkan zamanlama problemleri burada yoktur. Ancak analog çıkışlarda kuantalama hataları olur. Örneğin 8 bitlik ve 0 ile 10 volt arasında çıkış veren bir A/D çevirici kullandığımızı düşünelim. Burada 256 adet kuantamız (çözünürlük) var. 0 sayısı 0 volt olarak, 255 sayısı ise 10 volt olarak çıkışa aktarılır. Eğer 6.234 voltluk bir değeri dışarıya göndermek istersek bu durumda o değere en yakın olan 160 sayısını göndeririz. 160 sayısı ise 6.250 V değerine karşılık gelir. Kuantalama hatası $6.250V - 6.234V = 0.016V$ Bir D/A çeviricinin akım çıkışı normal olarak küçük bir akım değeriyle (20 mA'nın altında) sınırlıdır. Bu değer enstrümantasyon için yeterlidir. Ancak daha yüksek akımlarda örneğin motorlar için bir akım yükselticine gerek duyulur. Eğer 5 Voltluk çıkışlarda akım üst değeri aşırsa bu gerilim düşer. Bu yüzden mümkün olduğunca nominal gerilimi aşmamak gerekir. Eğer akım üst değeri çok uzun süre sınırı aşan bir mertebede kalırsa bu durumda analog çıkışa zarar verilebilir.