

Endüstriyel Kontrol Sistemi

Öğr. Gör. Dr. Barbaros BATUR Ders

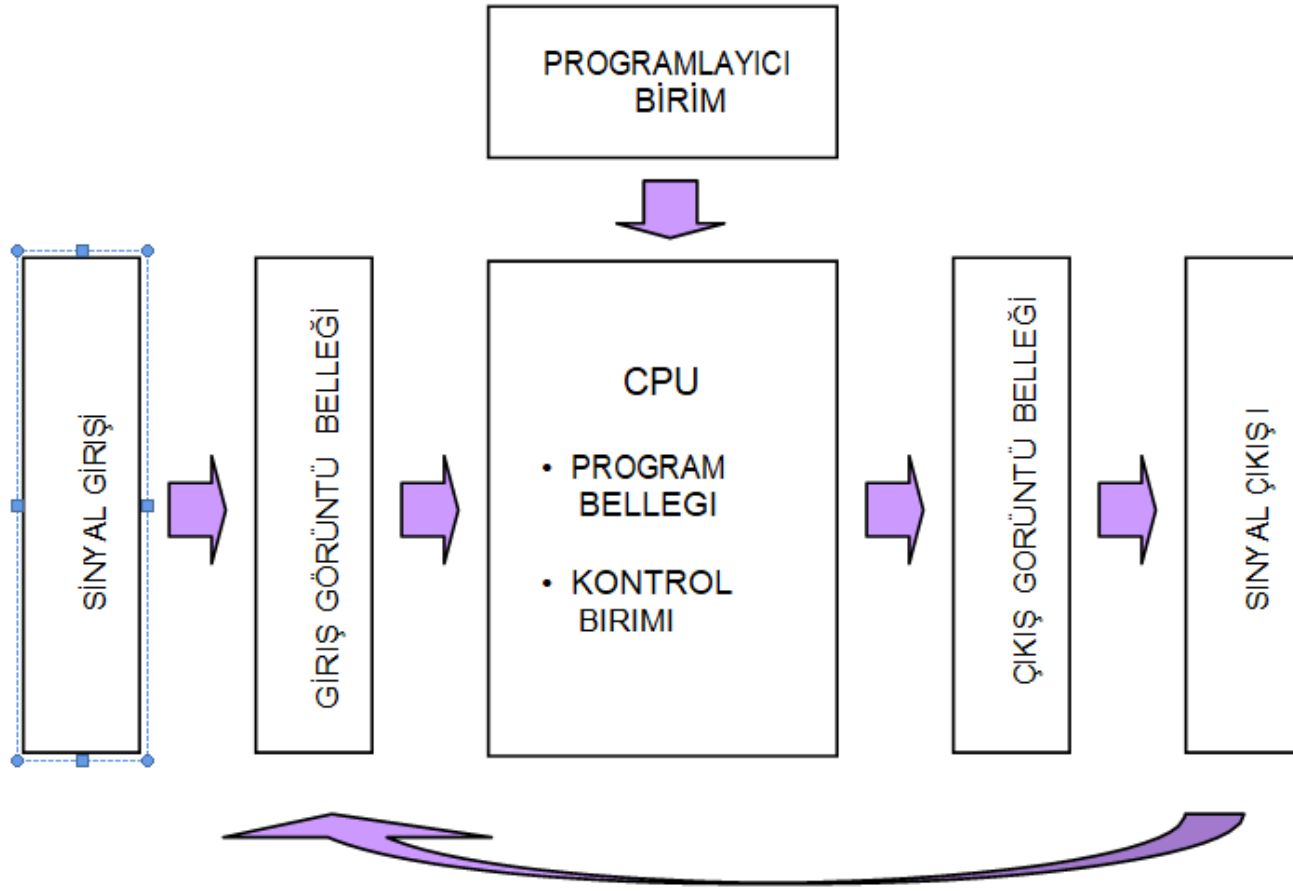
Notu

3. Bölüm

PLC

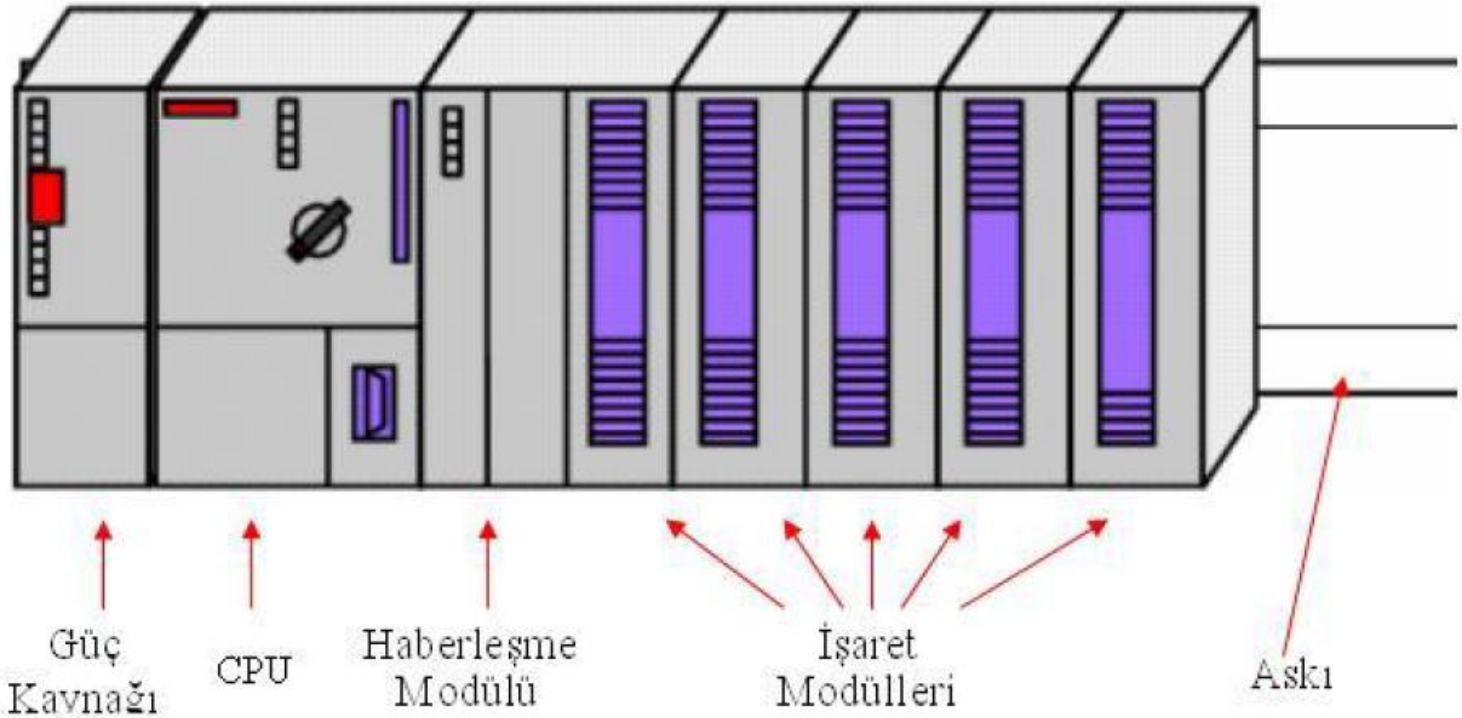
- Programlanabilir bir mantık denetleyicisi (PLC) veya programlanabilir denetleyici; montaj hatları veya robotik cihazlar gibi üretim işlemlerinin kontrolü veya yüksek güvenilirlik kontrolü ve programlama kolaylığı gerektiren herhangi bir faaliyet için geliştirilmiş işlem hatası belirleyen ve endüstriyel üretime uyarlanmış bir dijital bilgisayardır.

PLC Nasıl Çalışır?



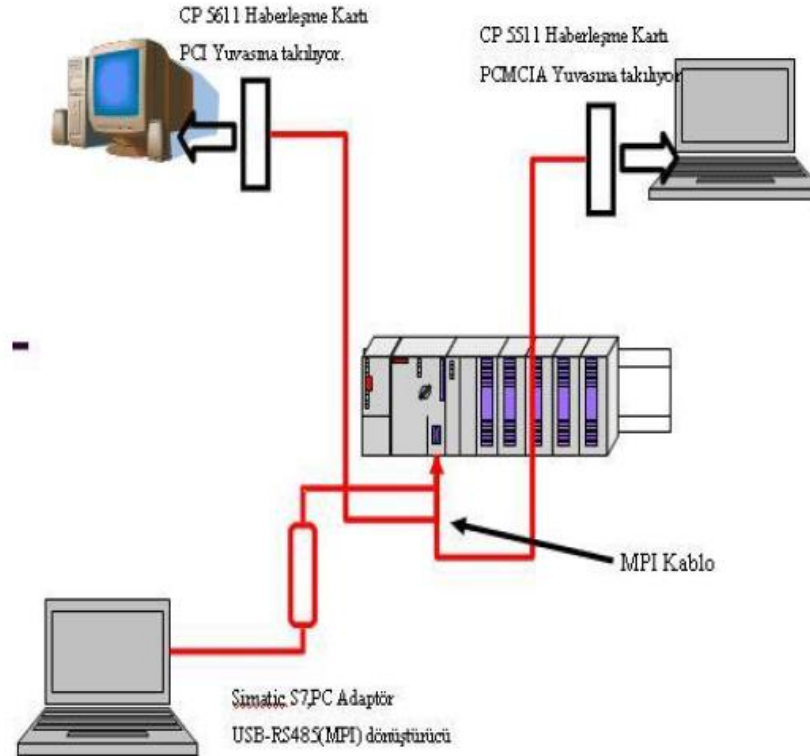
Modüler Yapı

MODÜLER YAPI



PC-PLC Bağlantısı

4. PG/PC- PLC HABERLEŞMESİ



PLC'ler, ilk olarak otomobil imalat endüstrisinde, kablolu röleleri, zamanlayıcıları ve sıralayıcıları değiştirmek için esnek, sağlamlaştırılmış ve kolay programlanabilir kontrol üniteler sağlamak için geliştirilmiştir. O zamandan beri, zorlu ortamlar için uygun olan, yüksek güvenilirlikli otomasyon kontrol cihazları olarak yaygın şekilde benimsendiler. Bir PLC, "zor işler için" gerçek zamanlı bir sisteme örnektir. Çıktı sonuçlarının giriş koşullarıyla sınırlı bir süre içerisinde yanıtlanması gerektiğinden, sınırlı süre dışına çıkıldığında istenmeyen işlemler ortaya çıkabilir.

Genel Bakış

- İlaç endüstrisinde bir izleme sistemi için endüstriyel kontrolör PLC'ler onlarca giriş ve çıkışa sahiptir. Küçük modüler cihazlardan (G / Ç), işlemciyle bütünleşik bir muhafaza içerisindeki PLC ve SCADA sistemlere kadar binlerce ağ girişine sahip büyük raf tipi modüler cihazlara kadar değişebilir.

Çoklu dijital ve analog g/ Ç (I / O) düzenlemeleri, genişletilmiş sıcaklık aralıkları, elektrik gürültüsüne bağışıklık ve titreşime ve darbelere karşı dirençli olarak tasarlanabilirler. Tipik olarak makinenin çalışmasını kontrol eden programlar, pil destekli ya da geçici olmayan bellekte saklanır. PLC, ABD'deki otomotiv endüstrisinde doğmuştur. PLC'den önce otomobil üretimi için kontrol, sıralama ve güvenlik için işlem mantığı, temel olarak, röleler, kam zamanlayıcılar, tambur sıralayıcılar ve özel kapalı devre kontrol cihazlarından oluşuyordu.

Proses (işlem) yüzlerce hatta binlerce sayıya ulaşabildiğinden, otomobil üretiminde yıllık model değişikliği için bu tür tesislerin güncellenmesi süreci çok zaman alıcı ve pahalıydı. Model değişikliğinde, elektrikçiler, röleleri bireysel olarak çalışma özelliklerini değiştirmeleri gerekiyordu. Dijital bilgisayarlar kullanılabilir duruma geldiğinde, genel amaçlı programlanabilir cihazlar, endüstriyel işlemlerde sıralı ve birleşik mantığı kontrol etmek için uygulandılar.

Ancak bu ilk bilgisayarlar, sıcaklık, temizlik ve güç kalitesi için uzman programcılar ve yoğun bir çevre kontrolü gerektiriyordu. Bu zorlukların üstesinden gelmek için PLC birkaç temel özellik ile geliştirilmiştir. İlk bilgisayarların atölye ortamını tolere etmesi gerekecekti, ayrık (bit-form) girdi ve çıktıları kolayca genişletilebilir bir şekilde destekleyecekti, yıllarca sürecektir bir eğitim gerektirmeyecek ve çalışmasının bir ekranda izlenmesine izin vermesi gerekecekti.

Birçok endüstriyel işlemin milisaniye süre içinde yanıtlanması kolayca sağlanabildiği için, modern (hızlı, küçük, güvenilir) elektronikler güvenilir kontrolör olarak kullanılmasını büyük ölçüde kolaylaştırır ve performans ve güvenilirlik sağlar.

Sistemin icadı ve erken gelişme sürecinde, 1968'de GM Hydramatic (General Motors'un otomatik şanzıman bölümünden), mühendis Edward R. Clark tarafından kablolu kablolu sistemler için elektronik bir değiştirme için ihale edilmiştir. Kazanan teklif, Bedford, Massachusetts'teki Bedford Associates'ten geldi. İlk PLC 084'ü aldı çünkü Bedford Associates'in seksen dördüncü projesiydi.

Bedford Associates, bu yeni ürünü geliştirmeye, üretmeye, satmaya ve hizmet etmek için adlı yeni bir şirket kurdu. Modicon, modüler dijital kontrolü ile ilgileniyordu. Bu projede çalışan insanlardan biri, PLC'nin “babası” sayılan Dick Morley'dir. Modicon markası 1977'de, daha sonra Alman AEG Şirketi ve daha sonra da şu anki sahibi olan Fransız Schneider Electric tarafından satın alınan Gould Electronics'e satıldı.

Üretilen ilk model olan 084, şu anda Schneider Electric'in Massachusetts, Kuzey Andover'daki tesisinde sergileniyor. Ünite yaklaşık yirmi yıllık kesintisiz hizmetten sonra emekli olunca, GM tarafından Modicon'a geri verildi. Modicon, ürün yelpazesinin sonunda, 984 ürününü piyasaya sürülene kadar, 084 kullanılmıştır. Otomotiv endüstrisi hala en büyük PLC kullanıcılarından biridir. Odo Josef Struger bazen "programlanabilir mantık denetleyicisinin babası" olarak da bilinir.

Allen-Bradley 1958-1960 yılları arasında Programlanabilir Mantık Denetleyicisinin (PLC) icat edenlerin arasındaydı. Struger, PLC kısaltmasını yarattı. Kontrolör üreticisi olan Allen-Bradley (şimdi Rockwell Automation tarafından sahip olunan bir marka), Struger'in görev süresi boyunca Amerika Birleşik Devletleri'nde programlanabilir temel bir kontrol cihazı üreticisi oldu. İlk PLC'ler röle mantık sistemlerinin yerini almak üzere tasarlanmıştı.

Röle sistemleri büyüktü, hacimliydi. Kablolu yapısı, tasarım mühendislerinin süreci değiştirmesini zorlaştırırdı. Küçük değişiklikler bile dikkatlice güncellenmesini gerektirirdi. Bir kablo bile yerinde değilse veya bir röle sorun çıkartırsa, tüm sistem arızaya geçerdi. Çoğu zaman teknisyenler, şemaları inceleyerek ve mevcut kablolama sistemlerini karşılaştırarak saatlerce sorun giderme harcalardı.

Bu nedenle, PLC'ler röle mantığının şematik diyagramını andıran "merdiven mantığı" nda programlandı. Bu program gösterimi, mevcut teknisyenlerin eğitim taleplerini azaltmak için seçildi. Diğer eski PLC'ler yığın tabanlı mantık çözücüyeye dayalı olarak bir talimat listesi programlaması kullandı.

Modern PLC'ler, röle türevli merdiven mantığından, BASIC ve C'nin özel olarak uyarlanmış lehçeleri gibi programlama dillerine, çeşitli şekillerde programlanabilir.

IEC 61131 Standardı

PLCopen temeli, dünya standartlarında IEC 61131 standardı ve özellikle Uluslararası Elektroteknik Komitesi tarafından geliştirilen Mantığı sağlayan Programlama Dilleri tarafından sağlanmaktadır. IEC telif hakkına sahip olduğundan, standardın indirilebilir sürümleri yoktur. Uluslararası Standart IEC 61131, programlanabilir kontrolörler ve ilgili çevre birimleri hakkında eksiksiz bir standartlar koleksiyonu sağlar.

Programlama dili standartı aşağıdaki parçalardan oluşur:

IEC 61131-1: Genel Bilgi Tanımları

içerir ve programlanabilir kontrolörlerin ve bunlarla ilişkili çevre birimlerinin seçimi ve uygulamasıyla ilgili temel özellikleri tanımlar. Güncel baskı 2003 yılındaki 2.0'dır.

IEC 61131-2: Ekipman Gereksinimleri ve Testler

Programlanabilir kontrolörler (PLC'ler) ve bunlarla ilişkili çevre birimleri için ekipman gereksinimlerini ve ilgili testleri belirtir. Güncel baskı 2017 yılındaki 4.0 sürümüdür.

IEC 61131-3: Programlama Dilleri - PLCopen için temel sağlar üçüncü bölüm, endüstriyel kontrol programlaması için tek global standardı sunmaktadır. Programlama arayüzünü standartlaştırarak insanların endüstriyel kontrolleri tasarlama ve kullanma şeklini uyumlu hale getirir.

Standart bir programlama arayüzü, farklı geçmişlere ve becerilere sahip kişilerin yazılım yaşam döngüsünün farklı aşamalarında bir programın farklı unsurlarını oluşturmalarını sağlar: şartname, tasarım, uygulama, test, kurulum ve bakım. Yine de bütün parçalar ortak bir yapıya bağlı kalıyor ve birlikte çalışabiliyorlar. IEC 61131-3, en çok kullanılan programlama dilleri için temel programlama öğelerini, sözdizimsel ve anlamsal kuralları tanımlar.

Bu grafik dilleri Ladder Diyagramı (LD-Ladder Diagram) ve Fonksiyonel Blok Diyagramı (FBD-Functional Block Diagram) ve metinsel diller Talimat Listesi (IL- Instruction List) ve Yapılandırılmış Metin (ST-Structured Text) ve aynı zamanda Sıralı İşlev Şeması (SFC- Sequential Function Chart) programın iç organizasyonu içerir. Mantıksal öğelere ayırıştırma, modülerleştirme ve modern yazılım teknikleriyle her program yeniden kullanılabilirliğini artırarak, hataları azaltıp programlama ve kullanıcı verimliliğini artırarak yapılandırılmıştır.

IEC 61131-4: Kullanıcı Kılavuzları

Programlanabilir kontrolörlerin son kullanıcısı için genel bakış bilgileri ve standardın uygulama kılavuzlarını içeren teknik bir rapordur. Güncel baskı 2004 yılında yayınlanmış 2.0'dır.

61131-5: Uluslararası İletişim

ISO / IEC 9506 Standardına göre Üretim Mesaj Özelliği'ni (MMS) kullanarak programlanabilir kontrolörler ve diğer elektronik sistemler arasındaki veri iletişimini tanımlar. Mevcut baskı 2000'den kalan 1,0'dır.

IEC 61131-6: İşlevsel Güvenlik

IEC 61131 serisinin bu Bölümü, programlanabilir kontrolörler (PLC'ler) ve bunlarla ilişkili çevre birimleri için, Bölüm 1'de tanımlandığı gibi, elektrik / elektronik / programlanabilir bir elektroniğin (E / E / PE) mantık alt sistemi olarak kullanılması gereken şartları belirler. Güvenlikle ilgili sistemdir. Mevcut baskı 2012 yılından kalma 1,0'dır.

IEC 61131-7: Bulanık Kontrol Programlama

Bulanık mantık* kontrolü için programlanabilir kontrol cihazlarında kullanılan temel programlama elemanlarını tanımlar. Geçerli sürüm 2000 yılından kalma 1.0'dır.

IEC 61131-8: Programlama Dillerinin Uygulama ve Uygulaması İçin Rehber Teknik Rapor (TR),

3. bölümde tanımlanan programlama dilleri için bir yazılım geliştirici kılavuzu sağlar. Mevcut baskı, 2017'den 3.0 dır.

IEC 61131-9: Küçük Sensörler ve Aktüatörler*

için tek damla dijital iletişim arayüzü (SDCI-small sensors and actuators) Bu standart, IEC 61131-2'de tanımlandığı gibi geleneksel dijital giriş ve dijital çıkış arabirimlerini bir noktadan noktaya doğru genişleten küçük sensörler ve SDCI aktüatörleri (genellikle IO-Link olarak bilinir) için bir dijital iletişim arayüz teknolojisini içerir. Mevcut baskı 2013 den kalan 1.0'dır.

IEC 61131-10 PLC açık XML Değişim Biçimi

Bu yeni IEC standardı, orijinal PLCopen XML spesifikasyonuna (özelliklerine) dayanmaktadır. 2013 yılında IEC 61131-3'ün 3. baskısının yayınlanmasıyla i birlikte, nesne yönelimli özellikler gibi değişiklikleri ve uzantıları içerecek şekilde büyük bir revizyona ihtiyaç duyuldu. Bu yeni sürüm önceki PLCopen XML sürümleriyle uyumlu değildir. IEC 61131-10 PLC açık XML değişim formatı Nisan 2019'da yayınlandı

***Bulanık Mantık**, Bulanık Mantık, bilgisayarların da insanlar gibi bir olaya siyah yada beyaz olarak bakmaktansa gri renkleri görmesidir. Yani alacağı kararlarda, birden fazla durumu değerlendirip belirli bir çerçevede kararları icra etmesidir ve yine değişen koşullar çerçevesinde aldığı karardan vazgeçip yeni kararlar almasıdır.

****Aktüatör**, bir mekanizmayı veya sistemi kontrol eden veya hareket ettiren bir tür motordur. Bir enerji kaynağı tarafından çalıştırılır. Bu kaynak genellikle elektrik akımı, hidrolik akışkan basıncı veya pnömatik basınçtır ve bazı tür hareketlerle enerjiye dönüşür.

Diğer bir yöntem, PLC'leri temel alan PLC programlamak için tasarlanmış çok üst düzey bir programlama dili olan durum mantığıdır. durum geçiş diyagramları. Günümüzde PLC sistemlerinin çoğu, 5 dili tanımlayan IEC 61131/3 kontrol sistemleri programlama standardına uyar: Merdiven Diyagramı (LD), Yapısal Metin (ST), Fonksiyon Bloğu Diyagramı (FBD), Talimat Listesi (IL) ve Sıralı Fonksiyon Tablosu (SFC).

İlk PLC'lerin çoğunda, mantığın grafiksel gösterimini yapabilen eşlik eden programlama terminalleri yoktu. Bu nedenle, mantık, Boolean cebirine benzer şekilde uygulanırdı. Boolean biçiminin bir dizi mantık ifadesi olarak temsil edildi. Programlama terminalleri geliştikçe, yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı merdiven mantığının kullanılması ve elektro-mekanik kontrol panelleri için bilinen bir format olduğu için daha yaygın hale geldi.

Durum mantığı ve İşlev Bloğu (dijital tümleşik mantık devreleri kullanılırken uygulanan mantığa benzer şekilde) gibi daha yeni biçimler vardır, ancak bunlar hala merdiven mantığı kadar popüler değildir. Bunun ana nedeni, PLC'lerin mantığı tahmin edilebilir ve yinelenen bir dizide çözmesidir ve merdiven mantığı, programcının (mantığı yazan kişi), mantık dizisinin zamanlamasıyla ilgili sorunları diğerlerinden daha kolay görmesini sağlar.