

Endüstriyel Kontrol Sistemi

Öğr. Gör. Dr. Barbaros BATUR Ders

Notu

1. Bölüm

PLC Nedir?

Programlanabilir Mantıksal (Lojik) Kontrolörler, probleme bağlı olmaksızın üretilmiş kumanda ve kontrol elemanlarıdır.

Bütün kumanda problemlerinin çözümünde; mantık işlemleri, bellek fonksiyonları, zaman kontrolü ve sayıcı gibi elemanlara ihtiyaç vardır. Bunlar PLC' lerde üretici firmalar tarafından hazır olarak sunulmuş durumdadır.

- Basit bir programlama ile bütün bu imkanlar (mantık işlemleri, bellek fonksiyonları, zaman kontrolü ve sayıcı) problemin çözümünde bir araya getirilebilirler.
- PLC ile yapılan çözümler kumanda devresi yazılımla sağlandığından, daha kolay ve güvenilirdirler.

PLC lerin Özellikleri

- Daha az yer tutar ve daha az arıza yaparlar
- Yeni bir uygulamaya daha çabuk adapte olurlar
- Kötü çevre şartlarından kolay etkilenmezler
- Daha az kablo bağlantısı isterler
- Hazır fonksiyonları kullanma imkanı vardır
- Giriş ve çıkışların durumları izlenebilir

PLC lerden Beklenenler

- Orta performanslı işler için geliştirilmiş modüler PLC sisteminin olması.
- Farklı otomasyon problemlerine cevap verebilecek nitelikte zengin ürün çeşidinin olması.
- Proseste bir geliştirme gerektiğinde, kolay ve sorunsuz olarak genişleme olanağının olması.

PLC Bellekleri

- Giriş bilgisi, giriş görüntü belleğine yazılır ve buradan merkezi işlem ünitesine gönderilir. Merkezi işlem ünitesindeki bellek de iki bölümden oluşmuştur :
- ROM bellek : Cihazın kendine ait olan bilgilerin tutulduğu ve sadece okunabilen bellektir.
- RAM bellek : İşletilmesi istenilen programı barındıran ve silinebilen bellektir. Ram bellek iki kısımdan oluşur. Programın yazıldığı yükleme alanı (Load Memory) ve programın geliştirildiği çalışma alanı (Work Memory). Yazılan program Micro Memory Card' a yüklenir.

Endüstriyel Kontrol Sistemleri

(Industrial Control System - ICS), endüstriyel proses kontrolü için kullanılan çeşitli kontrol sistemlerini ve ilgili enstrümantasyonu kapsayan genel bir terimdir.

Endüstriyel Kontrol Sistemi (Genel Kontrol Sistemleri)

Bu tür sistemler, birkaç modüler panel monteli denetleyiciden binlerce binlerce saha bağlantısına sahip birbiriyle bağlantılı ve etkileşimli dağıtılmış kontrol sistemlerine kadar uzanabilir. Tüm sistemler, uzak sensörlerden alınan proses (süreç) değişkenlerini (process variables - PVs) ölçen verileri alır, bunları istenen ayar noktaları (set points - SPs) ile karşılaştırır ve kontrol vanaları gibi son kontrol elemanlarından (final control elements - FCEs) bir işlemi kontrol etmek için kullanılan komut fonksiyonlarını türetir.

Daha büyük sistemleri, genellikle, Denetleyici Kontrol ve Veri Toplama (Supervisory Control and Data Acquisition - SCADA) sistemleri veya dağıtılmış kontrol sistemleri (distributed control systems - DCs) ve programlanabilir mantık denetleyicileri (programmable logic controllers - PLCs) tarafından gerçekleştirilir. Ancak SCADA ve PLC sistemleri birkaç kontrol döngüsüne sahip küçük sistemler olarak ölçeklenebilir. Bu tür sistemler, kimyasal işleme, kağıt hamuru ve kağıt üretimi, enerji üretimi, petrol ve gaz işleme ve telekomünikasyon gibi sektörlerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Ayrık Kontrolörler

En basit kontrol sistemleridir. Her biri tek bir kontrol döngüsüne sahip, küçük ayrık denetleyicilere dayanır. Bunlar genellikle ön panelin doğrudan görüntülenmesini sağlayan ve işlemi manuel olarak kontrol etmek veya kontrol set değerlerini değiştirmek için operatör tarafından manüel müdahale araçları sağlayan panele monte edilir. Başlangıçta bu ayrık kontrollerin birkaçı hala kullanımda olan pnömatik kontrolörler olmuştur, fakat günümüzde hemen hepsi elektrondur.

Endüstri standardı protokolleri kullanılarak iletişim kuran bu kontrolörlerin ağları ile oldukça karmaşık sistemler oluşturulabilir. Ağ, yerel veya uzak SCADA operatör arayüzlerinin kullanılmasına izin verir ve kontrolörlerin basamaklanmasını ve kilitlenmesini sağlar. Bununla birlikte, bir sistem tasarımı için kontrol ilmeklerinin sayısı arttıkça, bir programlanabilir mantık denetleyicisinin (PLC) veya dağıtılmış kontrol sisteminin (DCS) kullanımının daha kolay yönetilebildiği ya da uygun maliyetli olduğu bir nokta vardır.

Dağıtılmış Kontrol Sistemleri

Dağıtılmış bir kontrol sistemi (distributed control system - DCS), bir işlem veya tesis için bir dijital işlemci kontrol sistemidir. Burada, kontrolör fonksiyonları ve saha bağlantı modülleri sistem boyunca dağıtılır. Kontrol döngülerinin sayısı arttıkça, DCS, ayırık kontrolörlerden daha uygun maliyetli hale gelir. Ek olarak, bir DCS, büyük endüstriyel süreçler üzerinde denetleyici izleme ve yönetim sağlar. Bir DCS' de, bir kontrol hiyerarşisi, iletişim ağları tarafından bağlanır ve merkezi kontrol odalarına ve lokal fabrika izleme ve kontrolüne izin verir.

DCS, basamaklı döngüler ve kilitler gibi tesis kontrollerinin kolay yapılandırılmasını sağlar ve üretim kontrolü gibi diğer bilgisayar sistemleriyle kolay arabirim sağlar. Ayrıca, daha karmaşık alarm yönetimi sağlar, otomatik olay kaydı yapar, grafik kaydediciler gibi fiziksel kayıt gereksinimlerini ortadan kaldırır ve kontrol ekipmanının ağa bağlanmasını sağlar Böylece kablolamayı azaltmak için kontrol edilen ekipmana yerel olarak yerleştirilir.

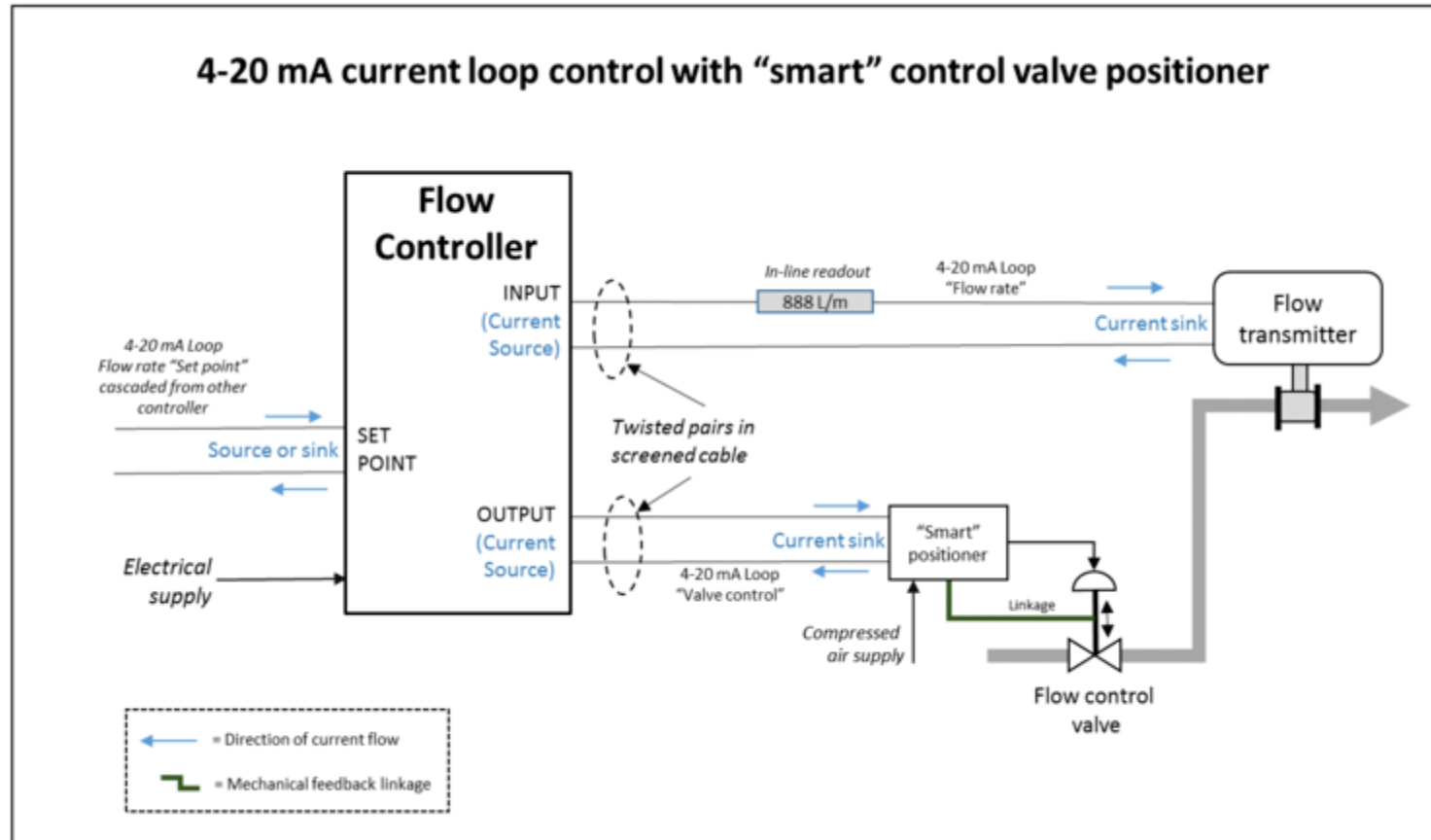
Bir DCS, özel olarak tasarlanmış denetleyicileri genellikle denetleyici olarak kullanır ve iletişim için tescilli ara bağlantılar veya standart protokoller kullanır. Giriş ve çıkış modülleri, sistemin çevresel bileşenlerini oluşturur.

İşlemciler, giriş modüllerinden bilgi alır, bilgiyi işler ve çıkış modülleri tarafından gerçekleştirilecek kontrol işlemlerine karar verirler. Giriş modülleri, işlemdeki (veya alandaki) algılama cihazlarından bilgi alır ve çıkış modülleri, kontrol valfleri gibi son kontrol elemanlarına talimatlar iletir.

Alan girişleri ve çıkışları röle kontakları veya yarı iletken anahtar gibi açma veya kapama yapan akım döngüsü gibi analog sinyalleri değiştirebilir.

Dağıtılmış kontrol sistemleri, normalde, sadece giriş ve çıkış sinyallerini değil aynı zamanda hata tanılama ve durum sinyalleri gibi gelişmiş mesajları da dijital iletişim veriyollarını da destekleyebilir.

Bir “Akıllı Kontrol” Örneği



SCADA Sistemleri

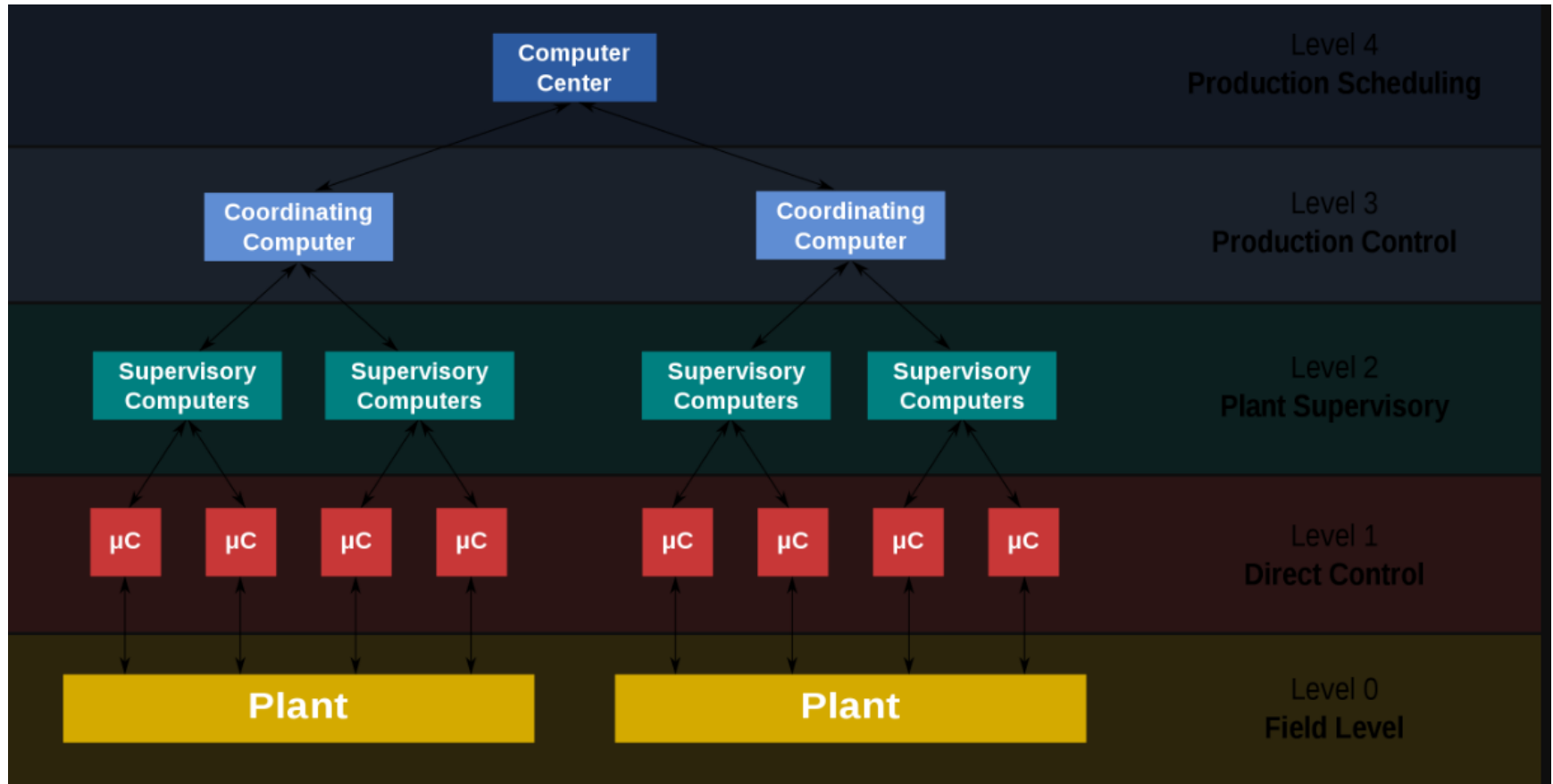
SCADA konsepti, standart otomasyon protokolleri aracılığıyla erişime izin veren farklı üreticilerden olabilecek çeşitli yerel kontrol modüllerine uzaktan erişim için evrensel bir araç olarak geliştirilmiştir. Pratikte, büyük SCADA sistemleri, işlevdeki dağınık kontrol sistemlerine çok benzer hale gelmek üzere büyümüştür. Fakat tesis ile arayüz oluşturma için birden fazla araç kullanır. Birden fazla proses sitesi içerebilen büyük ölçekli süreçleri kontrol edebilir ve büyük mesafeler boyunca çalışabilirler.

Bu, yaygın olarak kullanılan bir mimari endüstriyel kontrol sistemidir, ancak SCADA sistemlerinin siber saldırı ya da siber terörizm saldırılarına karşı savunmasız olduğu kaygısı vardır.

Kontrol eylemleri RTU'lar (remote terminal units- RTUs) veya PLC'ler tarafından otomatik olarak gerçekleştirildiğinden, SCADA yazılımı bir denetleyici seviyesinde çalışır. SCADA kontrol fonksiyonları genellikle temelde geçersiz kılma veya denetleme seviyesi müdahalesi ile sınırlıdır. Bir geri besleme kontrol döngüsü doğrudan RTU veya PLC tarafından kontrol edilir, ancak SCADA yazılımı döngü genel performansını izler.

Örneğin, bir PLC, bir endüstriyel işlemin (proses) parçası boyunca soğutma suyu akışını ayarlanmış bir nokta seviyesine kadar kontrol edebilir, ancak SCADA sistem yazılımı, operatörlerin akış için ayarlanan noktaları değiştirmesine izin verecektir. SCADA ayrıca, akış kaybı veya yüksek sıcaklık gibi alarm koşullarının görüntülenmesini ve kaydedilmesini de sağlar.

Fonksiyonel üretim kontrol seviyeleri. DCS (PLC'ler veya RTU'lar dahil) 1. seviyede çalışır. Düzey 2, SCADA yazılımı ve bilgi işlem platformunu içerir.



Bir SCADA sisteminin temel özelliği, çeşitli diğer özel cihazlar üzerinde bir denetim operasyonu gerçekleştirebilmesidir.

- Seviye 0, akış ve sıcaklık sensörleri gibi saha cihazlarını ve kontrol vanaları gibi son kontrol elemanlarını içerir.
- Seviye 1, endüstrileşmiş giriş / çıkış (I / O) modüllerini ve ilişkili dağıtılmış elektronik işlemcileri içerir.
- Seviye 2, sistemdeki işlemci düğümlerinden bilgi toplayan ve operatör kontrol ekranlarını sağlayan denetleyici bilgisayarları içerir.
- Seviye 3, süreci doğrudan kontrol etmeyen, üretim ve hedeflerin izlenmesi ile ilgilenen üretim kontrol seviyesidir.
- Seviye 4, üretim planlama seviyesidir.

- Seviye 1, programlanabilir lojik kontrolörleri (PLC'ler) veya uzak terminal ünitelerini (RTU'lar) içerir.
- Seviye 2, SCADA yazılımı ve bilgi işlem platformunu içerir. SCADA yazılımı, kontrol eylemlerinin RTU'lar veya PLC'ler tarafından otomatik olarak gerçekleştirildiği için sadece bu denetleme seviyesinde bulunmaktadır. SCADA kontrol fonksiyonları genellikle temel geçersiz kılma veya denetleme seviyesi müdahalesi ile sınırlıdır. Örneğin, bir PLC, bir endüstriyel işlemin parçası boyunca soğutma suyu akışını bir ayarlanmış bir nokta seviyesine kadar kontrol edebilir, ancak SCADA sistem yazılımı, operatörlerin akış için ayarlanan noktaları değiştirmesine izin verecektir.

SCADA, ayrıca, akış kaybı veya yüksek sıcaklık gibi alarm koşullarının görüntülenmesini ve kaydedilmesini de sağlar. Bir geri besleme kontrol döngüsü doğrudan RTU veya PLC tarafından kontrol edilir, ancak SCADA yazılımı döngü genel performansını izler.

- Seviye 3 ve 4, geleneksel anlamda kesinlikle süreç kontrolü değildir, ancak üretim kontrol ve programlamanın gerçekleştiği yerdir.
- Veri toplama, RTU veya PLC seviyesinde başlar ve gerektiği şekilde seviye 2 iletilen enstrümantasyon okumalarını ve ekipman durum raporlarını içerir. Veriler daha sonra HMI (İnsan Makine Arayüzü) kullanan bir kontrol odası operatörünün normal RTU (PLC) kontrollerini ayarlamak veya geçersiz kılmak için denetleme kararları verebilecek şekilde düzenlenir ve formatlanır.

Veriler, trend ve diğer analitik denetimlere izin vermek için genellikle bir veri tabanı yönetim sistemi üzerine kurulu bir zamanlayıcıya da gönderilebilir.

SCADA sistemleri tipik olarak, boru ve enstrümantasyon şemasına göre işlem sistemi içerisindeki belirli enstrümantasyon veya akümülatörlerle ilgili etiketler veya noktalar olarak adlandırılan veri elemanlarını içeren bir etiket veritabanı kullanır. Bu yeni bir süreç kontrol ekipmanı etiketi referanslarına göre veri biriktirilmiştir.

Bilgisayar grafik ekranlarında bitki bilgileri ve kontrollerinin görüntülendiği bir DCS kontrol odası

