

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**ENDÜSTRİYEL OTOMASYON
TEKNOLOJİLERİ**

SCADA SİSTEMLERİ 1

Ankara, 2014

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. SCADA PROGRAMI İLE ÇALIŞMAK	3
1.1. Scada	3
1.1.1. Scada Sisteminin Temel Yapısı	4
1.1.2. Scada Sisteminin Katmanları	5
1.1.3. Scada Sisteminin Temel Elemanları	5
1.1.4. Scada Sisteminin İşlevleri	5
1.1.5. Scada Sisteminin Sunduğu Hizmetler	6
1.2. Endüstride Kullanılan Scada Yazılımları	6
1.2.1. İnTouch	7
1.2.2. Vijeo CITECT	8
1.2.3. WinCC	8
1.3. Scada Programı	9
1.3.1. Kurulum	9
1.3.2. Arayüz	15
1.3.3. Bileşenler	15
1.3.4. Programlama	16
UYGULAMA FAALİYETİ	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	18
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	19
2. SCADA PROGRAMINDA ARAYÜZ HAZIRLAMAK	19
2.1. Scada Arayüz Hazırlama Aşamaları	20
2.2. Scada Programının Çalıştırılması	41
2.2.1. Graphic Designer Üzerinden Çalıştırma	41
2.2.2. Çalıştırma Ayarları	43
2.2.3. Etiketlerin İzlenmesi (Tag Simulator)	44
UYGULAMA FAALİYETİ	47
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	48
MODÜL DEĞERLENDİRME	49
CEVAP ANAHTARLARI	50
KAYNAKÇA	51

AÇIKLAMALAR

ALAN	Endüstriyel Otomasyon Teknolojileri
DAL/MESLEK	Mekatronik Teknisyenliği
MODÜLÜN ADI	Scada Sistemleri 1
MODÜLÜN TANIMI	Scada sistemleri ve SCADA programı ile ilgili bilgilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Kapalı Çevrim Kontrolü modülünü almış olmak
YETERLİK	Scada programını kullanmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında SCADA programı ile çalışma yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Scada programı kurulumunu hatasız bir şekilde yapabileceksiniz. 2. Scada programı ekran tasarımını hatasız bir şekilde yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Bilgisayar laboratuvarı Donanım: Bilgisayar Yazılım: WinCC 6,0 SCADA programı (demo sürüm)
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bilgisayarların endüstride kullanımı 20.yüzyıl sonlarına doğru oldukça hızlı bir ilerleme kaydetmiştir. Üretimin her aşamasının anında takibi ve müdahalelerin merkezi bir noktadan yapılması hedefi, SCADA sistemlerini doğurmuştur. SCADA teknolojisi bilgisayarlı kontrol ve otomasyonun zirve noktasıdır diyebiliriz. Günümüzde oldukça yaygın olarak kullanılan bu sistemleri tam manasıyla öğrenmek endüstriyel otomasyon bölümlerinde okuyan sizlere, ileriki meslek hayatınızda çok büyük değerler katacaktır. Bu bilinç içinde çalışarak hedeflerinize ulaşacağınıza inanarak başarılar diliyoruz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

SCADA programı kurulumunu hatasız bir şekilde yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bölgenizde bulunan sanayi kuruluşlarında SCADA sistemlerinin olup olmadığını araştırınız. Eğer varsa özellikleri hakkında bilgi toplayınız.

1. SCADA PROGRAMI İLE ÇALIŞMAK

Bu bölümde SCADA programının özellikleri ve kurulumu hakkında bilgi verilecektir.

1.1. Scada

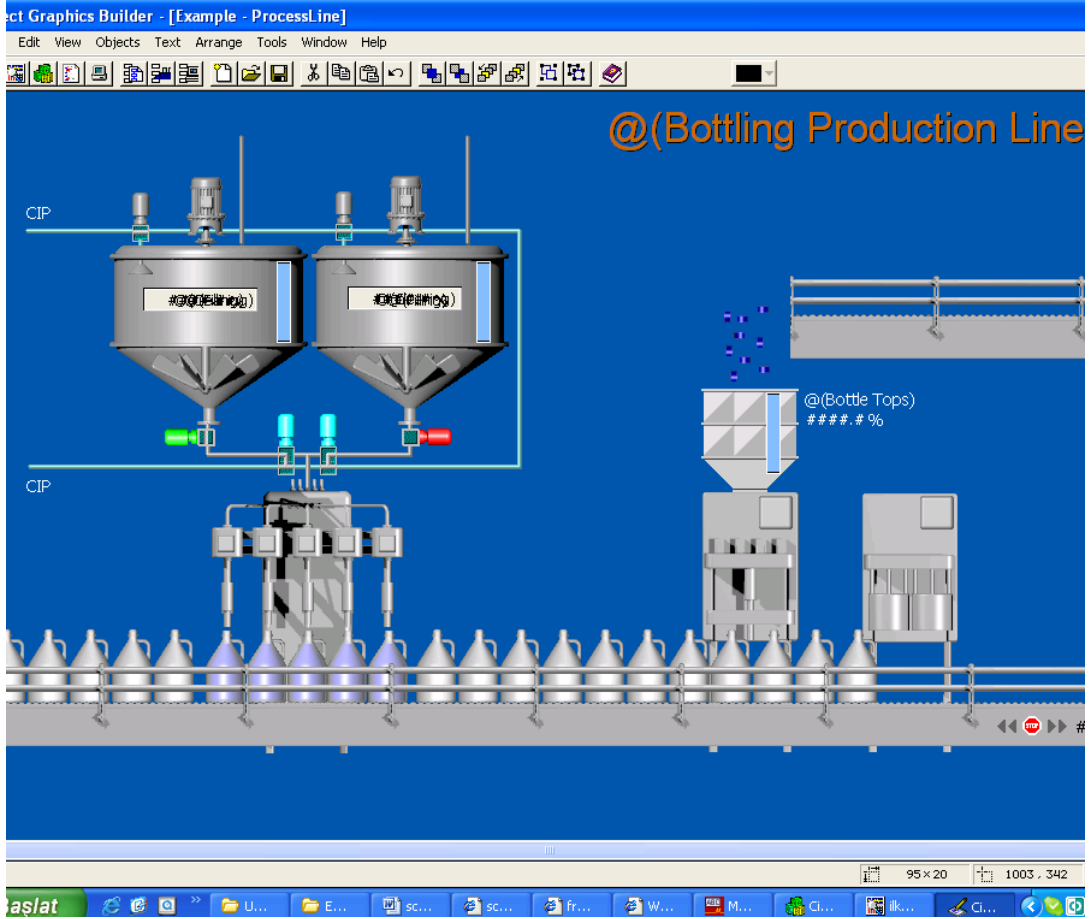
19. yüzyıl'dan itibaren ortaya çıkan endüstri devrimi o zamana kadar süregelen tüm üretim anlayışlarını yıkmıştır. Üretimde makine kullanımı daha çok üretim ve daha büyük fabrikaların tesis edilmesine yol açmıştır. 20. yüzyılda ise bu süreç tüm hızıyla devam etmiştir. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren elektronik teknolojisinin tüm alanlarda kullanılmaya başlanması ve bilgisayarların keşfi ile otomasyon kavramını doğurmuştur. Bir organizasyon içinde üretimin başından sonuna kadar tüm aşamaları arasında ilişki ve düzen ihtiyacı otomasyon teknolojilerinin hızla yaygınlaşmasına yol açmıştır.

Günümüzde otomasyon alanında gelinen zirve noktalardan biri de SCADA adı verilen sistemdir. İngilizce 'Supervisory Control And Data Acquisition' kelimelerinin baş harflerinden oluşan SCADA terimi Türkçede 'Merkezi Denetim ve Veri Toplama' olarak karşılık bulur.

SCADA sistemi; geniş alana yayılmış üretim tesislerin bir merkezden bilgisayar aracılığı ile izlenmesi ve kumandası olarak tanımlanabilir. Temel olarak SCADA bir yazılımdır ve sistemi kontrol edecek bilgisayarlar kurulur. Tek bir bilgisayar üzerinden çalışabileceği gibi büyük tesislerde bilgisayar ağı üzerinde çalışarak birden fazla kumanda ve izlemeye imkân tanır. Endüstride kabul görmüş ve en yaygın olarak kullanılan SCADA yazılımlarından bazıları; WinCC, Citect, ICONICS, iFIX, InduSoft, Intouch, Entivity Studio, Entivity Live, Entivity VLC, Trace Mode, Wizcon olarak sıralanabilir.

Bu sistemin temel mantığı tüm üretim aşamalarının merkezî bir üniteden gözlemlenmesi, denetlenmesi, üretim parametrelerinin toplanması ve üretim hatlarının kumanda edilebilmesi üzerinedir.

SCADA sistemleri genellikle büyük tesisler için oldukça önem arz etmektedir.



Resim 1.1: Bir SCADA sisteminin ekran görüntüsü

1.1.1. Scada Sisteminin Temel Yapısı

SCADA sistemleri bugün birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Güç üretim sistemleri, su dağıtım şebeke ve sulama sistemleri, petrol endüstrisi, kimya ve otomobil endüstrisi bu alanlara örnek olarak verilebilir. Farklı sistemler için farklı özellikler gerekli olsa da tüm SCADA sistemleri genellikle aşağıdaki özelliklere sahiptirler.

- Grafik arayüz
- İşlemlerin taklit edilmesi (benzetim)
- Gerçek zamanlı ve geçmişe yönelik izleme
- Alarm sistemi
- Veri toplama ve kayıt
- Veri analizi
- Rapor hazırlama (2)

1.1.2. Scada Sisteminin Katmanları

Tümleşik bir SCADA sistemi şu katmanlardan oluşur.

- İşletme kontrol katmanı
- Süreç denetim katmanı
- İşletme yönetim katmanı
- Kaynak yönetim katmanı

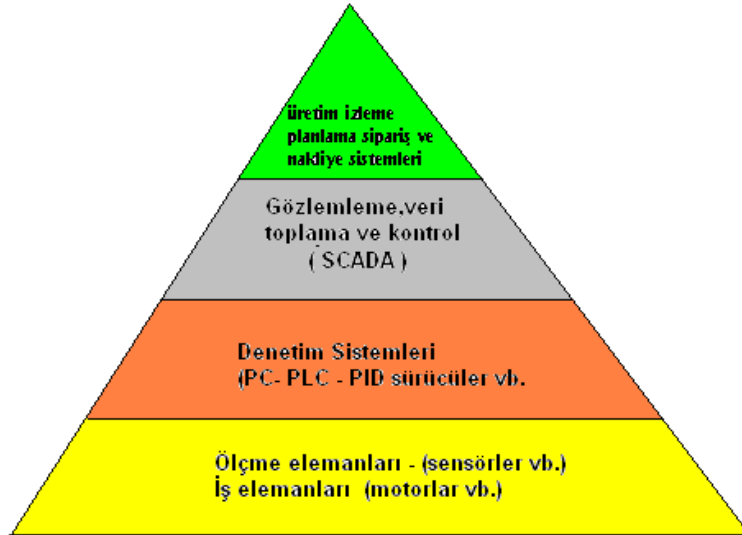
1.1.3. Scada Sisteminin Temel Elemanları

Bir SCADA sistemi,

- Kontrol edilen (makine, tezgâh ya da ardışık işlemlerden oluşan bir sistem),
- Kontrol eden (mikrodenetleyiciler, PLC ya da bilgisayar kumandalı sürücüler),
- SCADA yazılımı (merkezî bir bilgisayara yüklenmiş),
- Ağ elemanları (çoklu sistemler için) olarak özetlenebilir.

1.1.4. Scada Sisteminin İşlevleri

SCADA yazılımları, dört katmanlı (bazı yaklaşımlara göre beş katmanlı) otomasyon piramidinin üçüncü katmanında yer alır.



Resim 1.2 : Bir SCADA sisteminin ekran görüntüsü

Yukarıdaki piramit incelendiğinde en alt kısımda üretim hatlarında makine, konveyör vb. sistemler üzerine yerleştirilmiş elemanlar bulunmaktadır. Bu elemanlar iş yapan yani kontrol edilen elemanlardır. Genellikle bir motor ya da ısıtıcı benzeri elemanlardır. Bunların yanı sıra geri besleme için kullanılan sensörler de bu kısımda yer alır. İkinci katmanda ise mikroişlemci tabanlı kontrol elemanları bulunmaktadır. Kontrol edilen elemanlara hükmetmesi ve sistemin istenen şekilde davranması bu elemanlar sayesinde olur.

Bilgisayarlar ve PLC 'ler endüstride en çok kullanılan sistemlerdir. Ayrıca özel olarak motor hız, konum kontrolörleri, sıcaklık denetleyicileri ve sürücüler gibi pek çok modüllerde ya tek başına ya da bilgisayar ve PLC ile birlikte kullanılmaktadır.

Piramidin ilk iki katmanı üretim yapan tüm işletmelerde kaçınılmaz olarak yer almaktadır. Üçüncü katman ise modülümüzün konusunu teşkil eden SCADA sistemlerinin bulunduğu kısımdır. Tüm alt sistemler üçüncü katman tarafından izleme ve kontrolü yapılır. Dördüncü katman ise sipariştten üretime, üretimden satışa kadar tüm zinciri bir bütün olarak kapsayan ve izleyebilen sistemlerdir. Böyle bir sistemde her türlü davranışa çok hızlı tepki verilebilir. Genellikle büyük ölçekli ve maliyetli üretimler (otomotiv firmaları gibi) yapan sektörler bu sistemden sonuna kadar faydalanır.

1.1.5. Scada Sisteminin Sunduğu Hizmetler

Bu sistemin sunduğu hizmetler;

- Bilgisayarlı merkezi kumanda ile sistemin bir merkezden kolaylıkla yönetimi ve izlenmesi,
- Sabit ve gezici personel sayısının azalması, personelin daha verimli alanlarda kullanılması,
- Elektrik, benzin, su, ısınma ve benzeri işletme giderlerinden tasarruf,
- Üretilen ürün veya hizmetin maliyetinin azalması, daha ucuza satılması ve kârlılık,
- Sürekli ölçüm sayesinde üretilen ürün ve hizmetin belirli kalite standartlarına uygun olması, tüketiciye ulaşan ürün ve hizmetin standartlaşması,
- İhmalden doğan arızaların en aza indirgenmesi,
- Zaman ve donanım tasarrufu,
- Arıza doğurabilecek durumların önceden algılanarak gerekli önlemlerin otomatik olarak alınması ve donanım korunması,
- İşletilen sistemle ilgili istatistik bilgilerin düzenli ve güvenilir bir şekilde tutulması, üst yönetime hızlı bilgi akışının sağlanması,
- Sistemin verimli ve ekonomik çalıştırılmasıdır.

1.2. Endüstride Kullanılan Scada Yazılımları

Günümüzde SCADA yazılımları üreten birçok yazılım firması mevcuttur. Bu yazılım firmalarını şu şekilde sınıflandıırırsak durumu daha iyi kavrayabiliriz.

- Bu yazılım firmalarından bazıları doğrudan otomasyon sektöründe yer alan firmaların bünyesinde yer almaktadır (WinCC, Citect gibi).
- Bazıları yaptıkları anlaşmalarla otomasyon firmalarının ürünleriyle kendi SCADA yazılımlarını bütünleştirerek çalışmaktadırlar (InTouch + Fuji PLC işbirliği gibi).
- Bazı yazılım firmaları ise genel amaçlı ve düşük maliyetli SCADA yazılımları üreterek satış yapmaktadır. Bu tür SCADA ürünleri desteklediği PLC marka ve modellerine göre yaygın ve popülerlik kazanır.

Hangi şekilde olursa olsun, bir SCADA yazılımının sisteme uygulanması için otomasyon piramidinin ikinci katmanında yer alan PLC sistemini desteklemesi gerekmektedir. Eğer bir otomasyon sistemi yeni kurulacaksa ve SCADA sistemi de planlamaya dâhil edilmiş ise SCADA yazılımın seçimi daha kolaydır. Ancak var olan bir otomasyon sistemi üzerine SCADA kurulumu yapılacak ise kurulu olan PLC cihazlarına ait sürücü yazılımlarının seçimi yapılırken bu PLC'leri destekleyip desteklenmediği incelenmelidir. Bu sürücü yazılımların seçilen SCADA yazılımı üreticisi firmadan temin edilmesi gerekir.

Genellik SCADA sistemlerini işletmelerin bilgi işlem ve otomasyon sistemlerinde kullanılan işletim sistemi platformuna uygun olarak seçilir. Kararlı ve yaygın bir işletim sistemi olarak Microsoft firmasının işletim sistemlerinin yanı sıra bazı işletmeler, maliyet açısından açık kaynak kodlu (Linux) işletim sistemlerini tercih edebilir. Bu tür açık kaynak kodlu platformlar için neredeyse sıfır maliyetli Linux üzerinde çalışan SCADA sistemleri de mevcuttur. Ancak bunun içinde PLC sürücü yazılımlarına ihtiyaç vardır.

İşletme ihtiyaçlarına, fiyat/performans analizlerine göre piyasada çok farklı yetenek ve özelliklerde SCADA yazılımları mevcuttur. Burada örnek verilmesi açısından üç tanesine değinilmiştir.

1.2.1. İnTouch

İNTouch, ABD kaynaklı Wonderware firmasını tarafından üretilmiş, windows üzerinde uygulama geliştirebilme imkânı sağlayan bir SCADA yazılım paketidir. Bu yazılım sayesinde oldukça etkin MMI (Man-machine interface / İnsan –makine arayüzü) işlemleri yapmak mümkündür. Veri ayar ve gösterim ekranı grafik olarak düzenlenmiştir.

İNTouch yazılımının temel bileşenleri

- Windows Maker
- Windows Viewer
- Application Manager

Veriler İnTouch veritabanı tarafından kontrol edilmektedir. İnTouch veritabanında tutulan veriler, Etiket (Tagname) olarak adlandırılırlar ve etiket sözlüğünde (Tagname dictionary) toplanmıştır. Uygulama geliştirilirken bu etiketler kullanılır.

İNTouch yazılımının çalışması için gerekli minimum donanım şartları şunlardır:

- IBM-PC/AT uyumlu bilgisayar
- Pentium 100 Mhz ya da üstü işlemci
- 100 MB ya da üstü boş kapasite
- 32 MB ya da üstü bellek
- SVGA ya da üstü çözünürlükte ekran kartı
- Paralel port

İNTouch yazılımı çoğu endüstriyel yazılımlarda olduğu gibi bir donanım anahtarı gerektirir. Bu, yazılımın lisanslı ve yasal kullanımı için gereklidir. Eğer donanım anahtarı takılmazsa yazılım sınırlı bir şekilde çalışır.

1.2.2. Vijeo CITECT

Vijeo Citect SCADA yazılımı otomasyon alanında faaliyet gösteren Schneider Electric firmasının bir ürünüdür. Vijeo Citect yazılımı kendi bünyesinde yer alan UnityPro veri tabanını kullanmaktadır. Windows işletim sistemi ailesi üzerinde çalışan Vijeo Citect yazılımı;

- Citect Explorer,
- Project Editor,
- Citect Graphics builder,
- Cicode editor,
- CitectSCADA help,
- Citect Runtime uygulamalarını içerir.

Vijeo Citect yazılımının Windows XP sp2 üzerinde çalışması için minimum donanım şartları şunlardır:

- IBM-PC/AT uyumlu bilgisayar
- Pentium 500 Mhz işlemci (tavsiye edilen Pentium III 1Ghz)
- 128MB ya da üstü bellek (tavsiye edilen 512MB)
- 64 MB ekran kartı

1.2.3. WinCC

WinCC, bir Alman firması tarafından üretilmiş, ülkemizde yaygın olarak kullanılan PLC sistemlerine SCADA uygulamalarını giydirmek için tasarlanmış windows üzerinde uygulama geliştirebilme imkânı sağlayan bir SCADA yazılım paketidir. Dolayısıyla Siemens PLC + Siemens SCADA uyumu ideal otomasyon sistemleri tasarım desteği sağlayabilir.

WinCC SCADA yazılımının en temel bileşenleri şunlardır.

- Windows Control Center
- Graphic Designer
- WinCC Tag Simulator

WinCC yazılımı için gerekli olan en düşük ve tavsiye edilen donanım ise Tablo 1.1'de gösterildiği gibidir.

	En düşük	Tavsiye edilen
İşlemci	Intel Pentium III, 800 MHz	Intel Pentium 4, 1400 MHz
Bellek	Sunucu: 512 MB	Sunucu: 1 GB (1024 MB)
Kapasite WinCC kurulumu için WinCC ile çalışmak için	700 MB 1,5 GB	1 GB 10 GB
Ekran kartı	16 MB	32 MB
Renk	256	Gerçek renk
Çözünürlük	800 * 600	1024 * 768
Windows XP	Windows XP Pro. sp1	WinXPsp1 üzerine IE V6.0 sp1.

Tablo 1.1 : WinCC için donanım ve yazılım gereksinimleri

1.3. Scada Programı

Bu bölümde örnek bir SCADA yazılımının bilgisayarımıza kurulumunu adım adım yapacağız. Esasında pek çok SCADA yazılımı benzer bir mantığa sahip olduğu için öğrendiklerinizi diğer yazılımlara uyarlamakta zorlanmayacaksınız. İşlemleri eş zamanlı olarak bilgisayarınızın başında yapmanız öğrenmenizi de çok kolaylaştıracaktır.

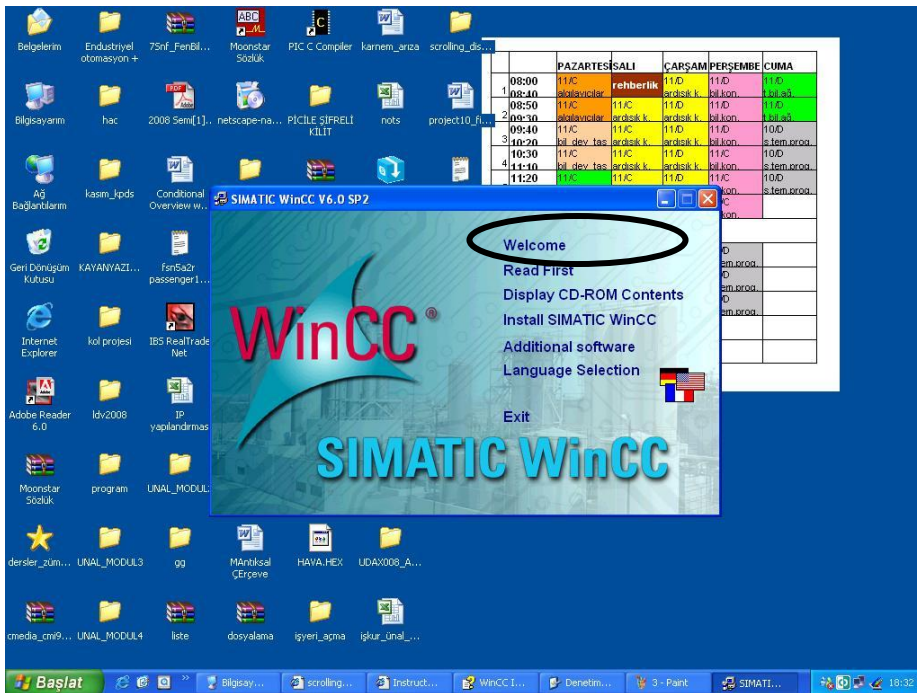
1.3.1. Kurulum

WinCC SCADA programının bilgisayara kurulabilmesi için “MS SQL sunucu” programının kurulmuş olması gerekir. Bu yazılım WinCC paketi içinde gelmektedir.

Bunun haricinde windows bileşenleri içerisinde yer alan “MS Message Queuing” uygulamasının da bilgisayara kurulması gerekmektedir. Bu uygulamayı kurmak için denetim masası / program ekle-kaldır / windows bileşenleri penceresine ulaşarak ilgili program işaretlenir.

Her iki programın sorunsuz bir şekilde kurulumunu gerçekleştirdikten sonra WinCC programının kurulumuna geçilir. WinCC programının kurulumu diğer windows üzerinde çalışan program kurulumlarından pek de farklı değildir.

Yazılım CD’si bilgisayara yüklendiğinde autorun özelliği devreye girer ve otomatik olarak kurulum başlatılır. Diğer tüm yazılım kurulumlarında olduğu gibi kurulum öncesi menü penceresi bizi karşılar. Bu pencerede yer alan dördüncü seçenek tıklanarak kurulum başlatılır.



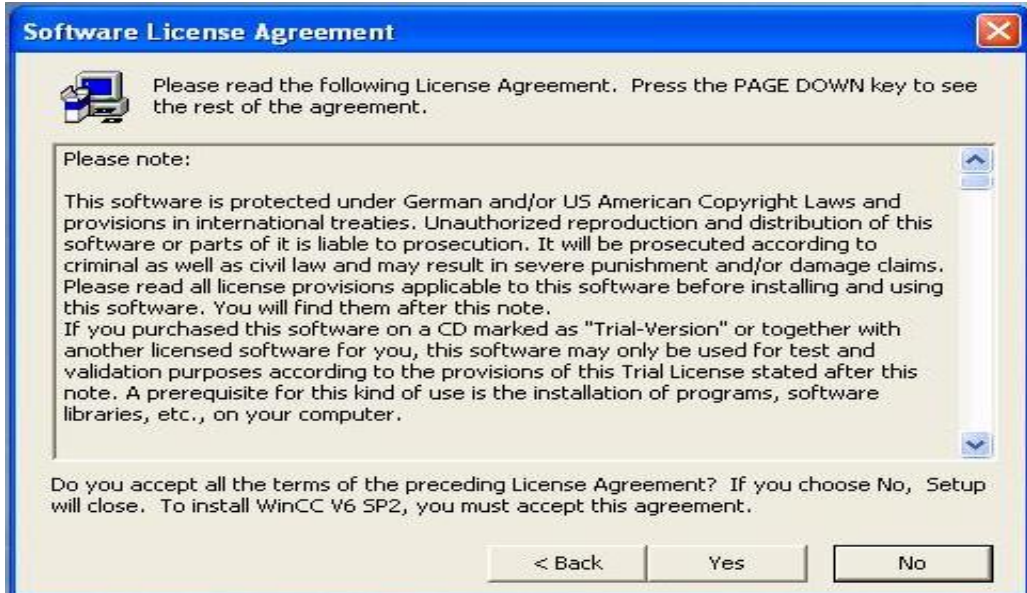
Resim 1.3 : WinCC kurulum açılış penceresi

İlk ekran “hoş geldiniz” penceresidir. Bu pencerede, bir anlamda karşılama ve son uyarı anlamını taşır.



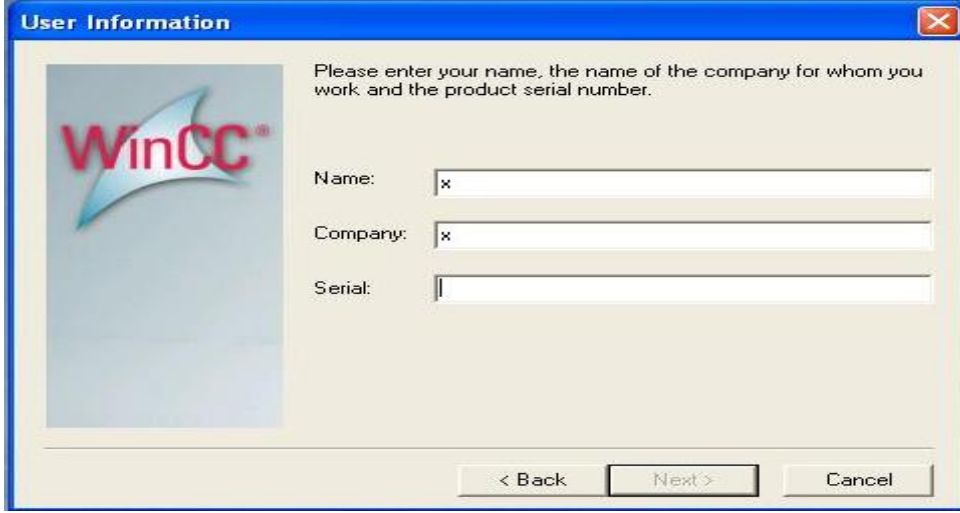
Resim 1.4: Hoşgeldin ekranı

Sonraki aşama yazılımın lisans sözleşmesidir. Ayrıca yasal uyarılar yer almaktadır. Eğer kullanıcı hukuki tüm sorumlulukları kabul ediyorsa bu pencerede “yes” butonu tıklanarak geçilir.



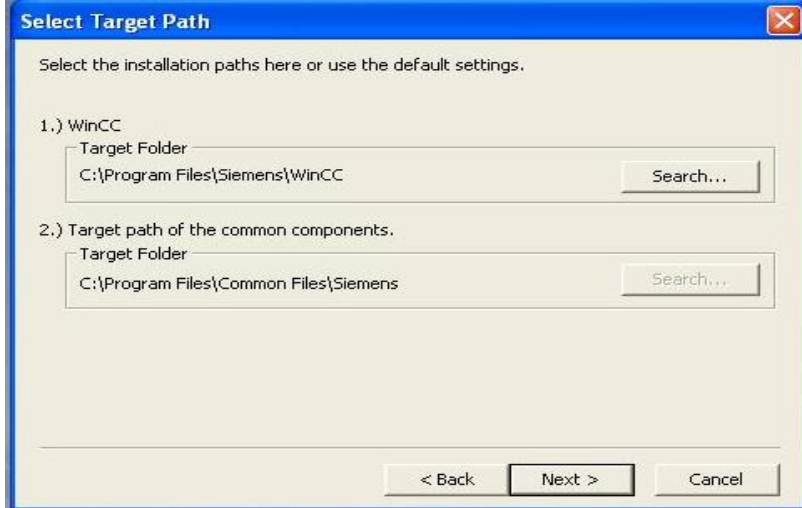
Resim 1.5 : Lisans anlaşması ve yasal uyarı ekranı

Resim 1.6’da görüldüğü gibi yazılımın sahibi, firması ve seri numarası sorulur. Sonraki ekranda ise yazılımın dosyalarının yer alacağı sabit disk bölgesi tanımlanır.



The image shows a dialog box titled "User Information" with a blue header and a close button in the top right corner. On the left side, there is a logo for "WinCC" with a blue arrow pointing upwards. To the right of the logo, the text reads: "Please enter your name, the name of the company for whom you work, and the product serial number." Below this text are three input fields: "Name:" with a small 'x' icon, "Company:" with a small 'x' icon, and "Serial:". At the bottom of the dialog box, there are three buttons: "< Back", "Next >", and "Cancel".

Resim 1.6: Yazılım sahibi ve firma ve seri no giriş ekranı



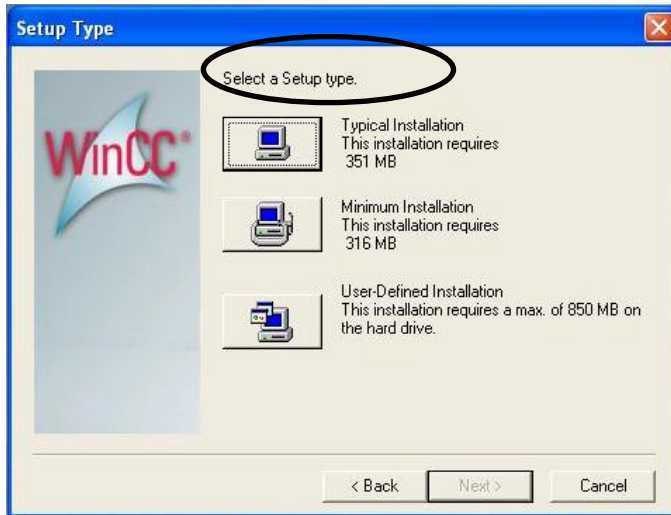
The image shows a dialog box titled "Select Target Path" with a blue header and a close button in the top right corner. The text inside reads: "Select the installation paths here or use the default settings." Below this text, there are two sections: "1.) WinCC" and "2.) Target path of the common components." Each section has a "Target Folder" label and a text box containing a default path. For "1.) WinCC", the path is "C:\Program Files\Siemens\WinCC" and there is a "Search..." button to its right. For "2.) Target path of the common components", the path is "C:\Program Files\Common Files\Siemens" and there is a "Search..." button to its right. At the bottom of the dialog box, there are three buttons: "< Back", "Next >", and "Cancel".

Resim 1.7 Yazılımın kurulacağı klasörlerin belirlenmesi



Resim 1.8 Ek dil desteğinin seçimi

Kurulum dili ve yazılım dili İngilizcedir. İngilizce her durumda kurulacaktır. Kullanıcıya İngilizce haricinde başka bir dil desteğine ihtiyaç olup olmadığı sorulur. Ne yazık ki bu seçenekler arasında Türkçe bulunmamaktadır.



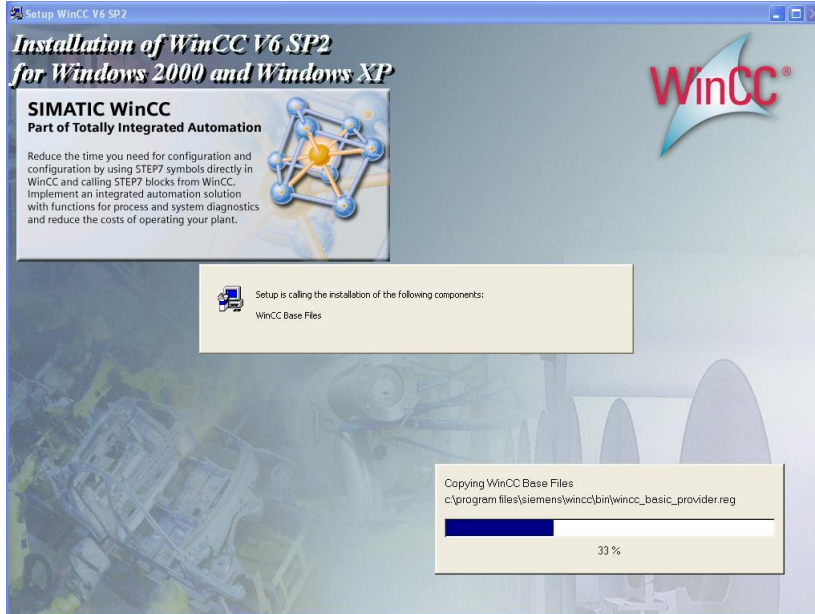
Resim 1.9 Kurulum tipleri

Bu aşamada üç farklı kurulum tipi karşımıza gelmektedir. Bizim de yapacağımız gibi genellikle ilk seçenek tercih edilir. Bu fazla vakit kaybetmeden ve genel ihtiyaçları fazlasıyla karşılayacak bir seçenektir. Eğer kurulumun yapılacağı bilgisayarın sabit disk alanında yeterli boşluk yoksa ikinci seçenek, eğer çok özel bir uygulama yapılacaksa üçüncü seçenek tercih edilmelidir.



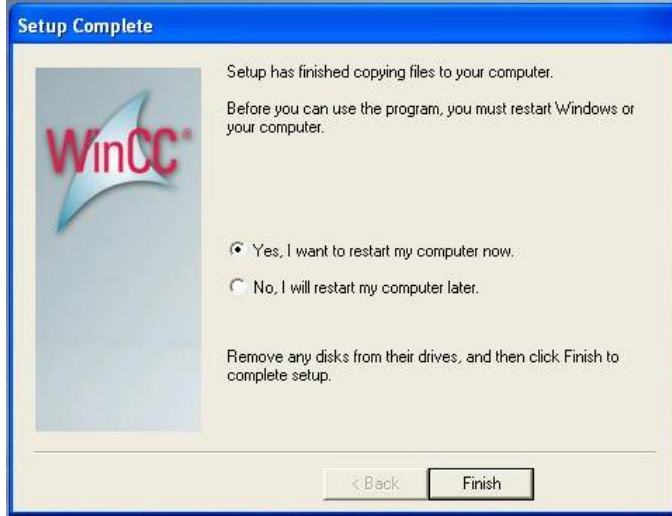
Resim 1.10: Yetkilendirme ve lisans güvenliği penceresi

SCADA yazılımları pahalı ve özel yazılımlardır. Bu nedenle herhangi bir şekilde lisanssız kullanımın önüne geçmek ve yetkisiz kişiler tarafından çalıştırılmasını önlemek için bu aşamada yetkilendirme yöntemi sorulmaktadır. Eğer kullanıcı istemiyorsa bizim de yapacağımız gibi ikinci seçeneği işaretleyerek bu aşamayı geçebilir. Ancak bu durumda WinCC demo (gösteri) modunda çalışacaktır. Bunu anlamı ise özellikleri sınırlandırılmış, profesyonel bir uygulamaya izin vermeyeceğidir.



Resim 1.11: Dosyaların kopyalanması

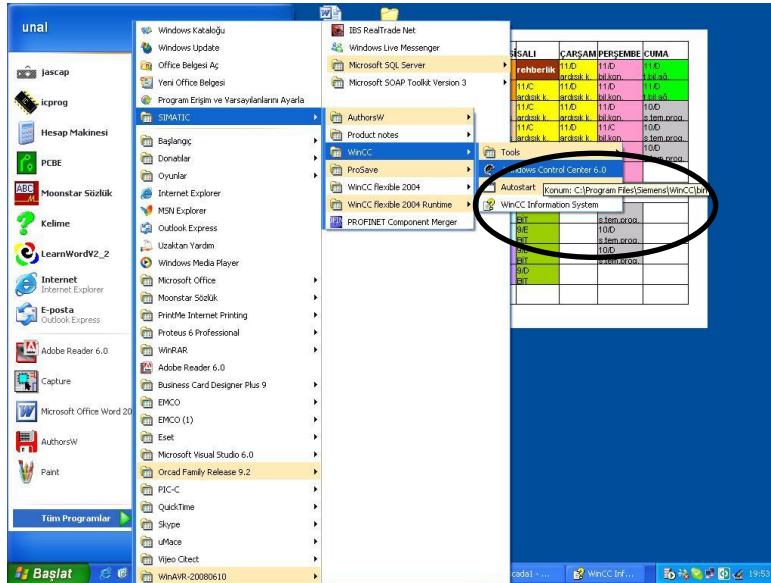
SCADA yazılımı büyük çaplı bir yazılım olduğu için dosyaların sabit diske kopyalanması belirli bir süre alır. Bu süreyi buraya kadar öğrendiklerinizi tekrar ederek değerlendirebilirsiniz.



Resim 1.12 : Kurulumun bitirilmesi ve bilgisayarı tekrar başlatma

Kurulumun sona erdiği Resim 1.12'deki pencerenin görülmesi ile anlaşılabilir. Yapılması gerek bilgisayarınızı kapatıp tekrar açmaktır. Bu şekilde işletim sisteminin yeni kurulan programın parametreleri kaydedilip aktif hâle getirilmesi sağlanır. Bilgisayar kapatıp açılmadığında yüklenen program doğru ve sağlıklı çalışmayabilir.

WinCC programının kurulumu tamamlandıktan sonra aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi WinCC explorer (windows control center) çalıştırılır. Windows Control Center proje yönetim programıdır. Yeni oluşturulacak ya da önceden oluşturulmuş tüm projelerin bileşenleri bu ekrandan izlenir, ayarlanır ve yönetilir.



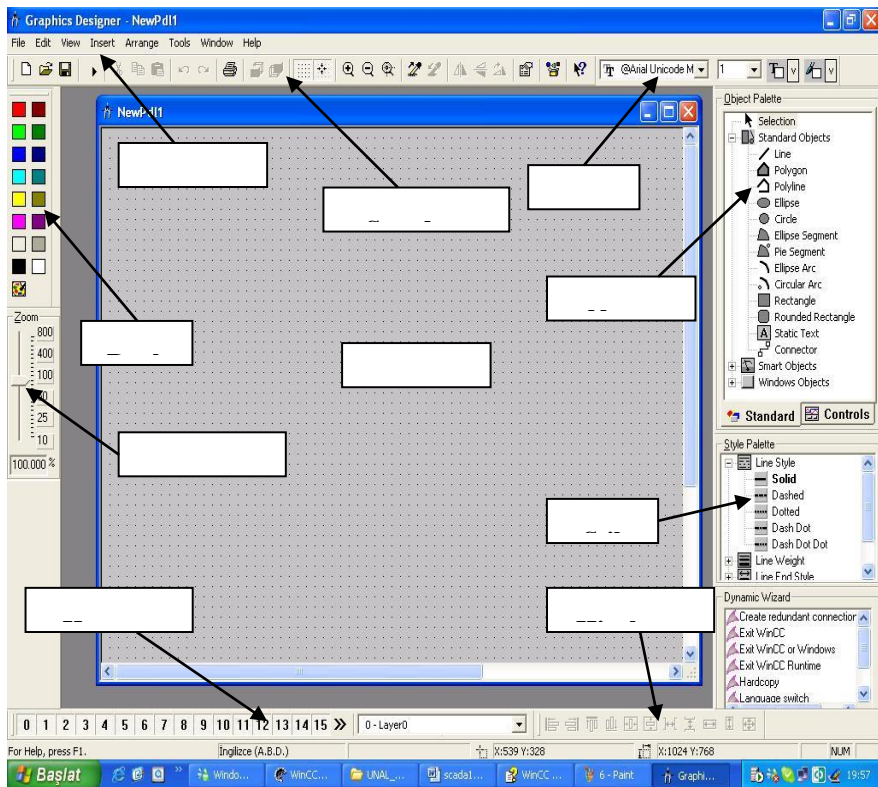
Resim 1.13 :WinCC programını başlatma yolu

1.3.2. Arayüz

SCADA yazılımları ile geliştirilen tüm uygulamalar bir arayüze sahiptir. Arayüz; gerçek sistemin bilgisayar ekranındaki temsili görüntüsüdür. Otomasyon operatörü ya da yetkilisi sistemi bu arayüz vasıtasıyla görsel bir zenginlik içinde izler ve kumanda eder. Arayüz ne kadar etkileşimli tasarlanırsa SCADA sisteminin başarısı o kadar artar.

SCADA yazılım paketleri içinde arayüz tasarım programları yer alır. WinCC SCADA programında arayüz hazırlama “Graphic Designer” uygulamasıyla yapılır.

Resim 1.14’te bu programa ait bileşenlerini görebilirsiniz.



Resim 1.14 : Ekran tasarım programının bileşenleri

1.3.3. Bileşenler

SCADA sistemi temel olarak şu bileşenlere sahiptir.

- SCADA yazılımı
- Veritabanı
- Ağ elemanları
- Uzak istasyonlar
- Ölçme ve kontrol birimleri

1.3.4. Programlama

SCADA yazılımları üzerinde geliştirilen uygulamalar daha çok görsel ağırlıklıdır. Bazı durumlarda makro benzeri kodlamalarında yapılması gerekebilir. Bu durumlarda script dilleri ile kodlamalar yapılır. Örneğin WinCC SCADA yazılımı Visual Basic Script dilini destekler.

UYGULAMA FAALİYETİ

Öğrenme faaliyeti içinde kurduğunuz WinCC programını bilgisayarınızdan düzgün bir şekilde kaldırınız. Daha sonra kullanıcı tanımlı kurulum tipini seçerek tekrar kurmayı deneyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Programı kaldırmak için açık tüm WinCC uygulamalarını kapatınız.	➤ Yeniden kurulum için programı kaldırmalısınız.
➤ Windows programının ekle/kaldır uygulamasını çalıştırarak programı kaldırınız.	➤ Program ekle kaldır bölümü denetim masasındadır.
➤ Bilgisayarınızı kapatıp tekrar açınız.	➤ Kurulum öncesi bilgisayarı yeniden başlatmaya ihtiyaç vardır.
➤ Message Queuing bileşenini kurunuz.	➤ Eğer kaldırmadıysanız tekrar kurmanıza gerek yoktur.
➤ Ms Sql programını kurunuz.	
➤ WinCC programını kurunuz	➤ Kurulum tipi olarak “User-defined installation” seçiniz. ➤ Yönergeleri dikkatlice takip ediniz

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi SCADA sisteminin sunduğu faydalardan **değildir**?
A) Zaman tasarrufu
B) İnsan tasarrufu
C) Enerji tasarrufu
D) Kapasite tasarrufu
2. Aşağıdakilerden hangisi bir kurulum tipi **değildir**?
A) Typical B) Minimum C) Standart D) User-defined
3. Aşağıdakilerden hangisi SCADA genel özelliklerinden biri **değildir**?
A) Grafik arayüz B) Rapor alabilme C) Veri saklama D) Sipariş planlaması
4. Otomasyon piramidin en altında ne yer alır?
A) SCADA B) Servo sürücü C) Sensör D) PLC
5. WinCC programında “Windows control center” uygulamasının görevi nedir?
A) WinCC yardımı B) Proje yönetimi
C) Ekran tasarımı D) Programın kaldırılması

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

SCADA programı ekran tasarımını hatasız bir şekilde yapabileceksiniz.

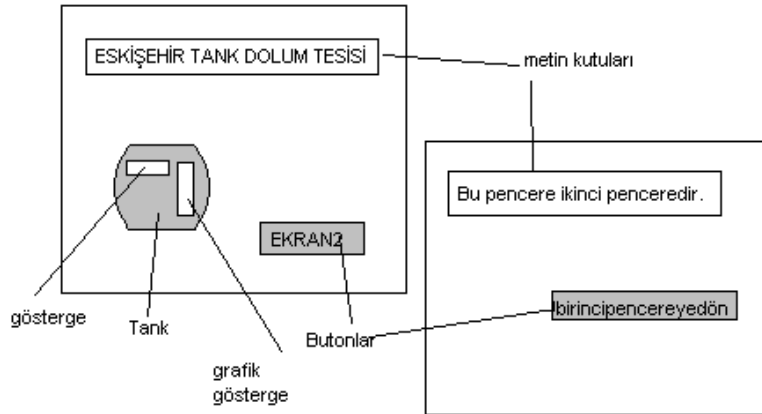
ARAŞTIRMA

- Kurmuş olduğunuz SCADA yazılımı içinde yer alan örnek proje uygulamaları açarak özellikle form tasarımlarını inceleyiniz.
- Ayrıca bölgenizde yer alan işletmelere giderek yetkili uzman ve operatörlere kullandıkları otomasyon sistemlerine ait görsel bir ekran tasarlama işleminde ne gibi istekleri olacağını sorarak araştırınız.

2. SCADA PROGRAMINDA ARAYÜZ HAZIRLAMAK

Bir uygulama üzerinden giderek SCADA üzerinde arayüz geliştirmesini çok rahatlıkla kavrayabiliriz. Bunun için arayüz hazırlamaya girişmeden önce, aşağıdaki oldukça basit ve sadece ekran tasarım mantığını öğrenmeye yönelik olan uygulama çerçevesini dikkatlice inceleyerek ne yapmak istediğinizi anlayınız.

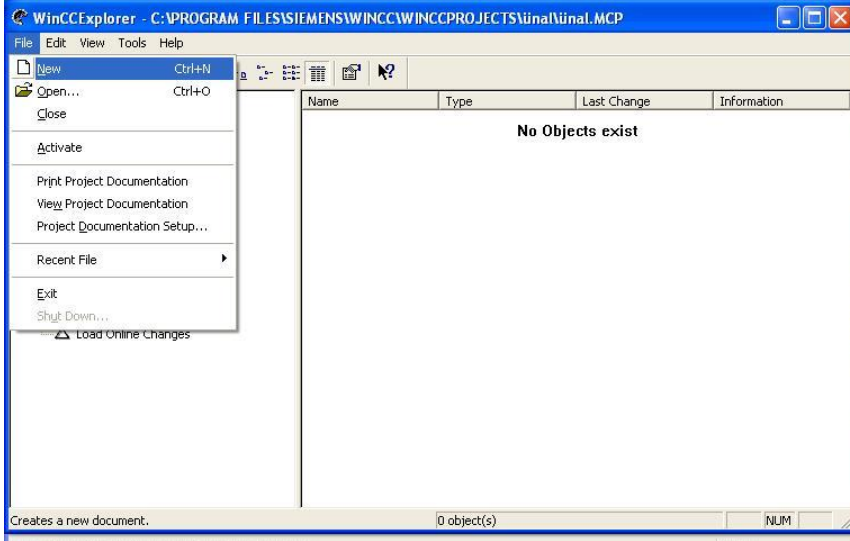
UYGULAMA: İki adet SCADA penceresi tasarlayalım. Her iki ekran üzerinde butonlar bulunacaktır. Bu butonlar sayesinde iki ekran arasında geçiş yapabileceğiz. Birinci ekran üzerinde bir adet tank ve değer gösteren nesne bulunacaktır. Yine her iki ekran üzerinde birer metin kutusu bulunacaktır. Birinci ekrandaki metin kutusunda “Eskişehir Tank Dolum Tesisi” ikinci ekran üzerindeki metin kutusunda ise “Bu pencere ikinci penceredir.” ifadesi yer alacaktır.



Resim 2.1: Uygulama çerçevesi

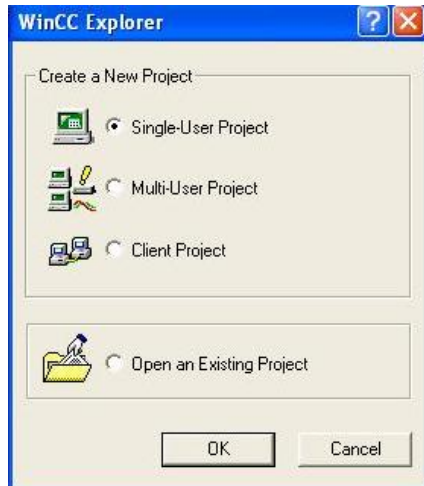
2.1. Scada Arayüz Hazırlama Aşamaları

Öncelikli olarak WinCC Explorer (ya da diğer ismiyle windows control center) uygulamasını başlatalım. File menüsünden new komutu ile yeni bir projeye merhaba diyelim.



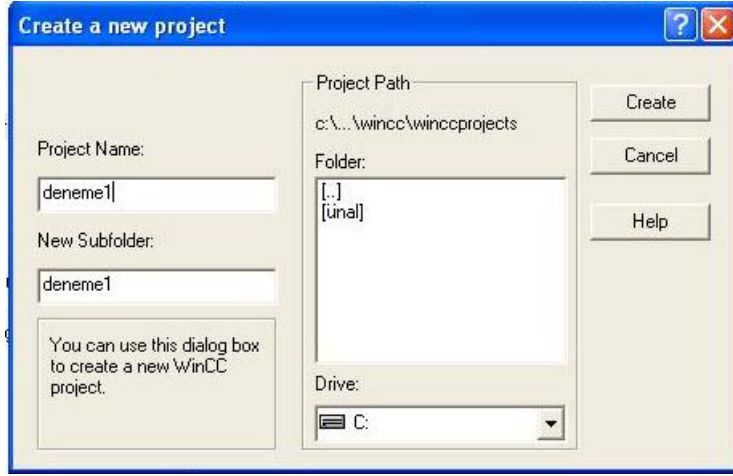
Resim 2.2: Yeni proje

Karşımıza yeni proje seçenekleri gelecektir. Eğer tek kullanıcı bir tasarım yapacaksak birinci seçenek tercih edilmelidir. Diğer seçenekler ise çok kullanıcıli proje ve istemci tarafında çalışacak bir proje olarak listelenmiştir. Eğer daha önceden oluşturulmuş bir projeyi açarak üzerinde çalışmak istiyorsak dördüncü seçenek işaretlenmelidir. Bu çalışmamız için ilk seçeneği işaretleyerek tamam butonunu tıklayalım.

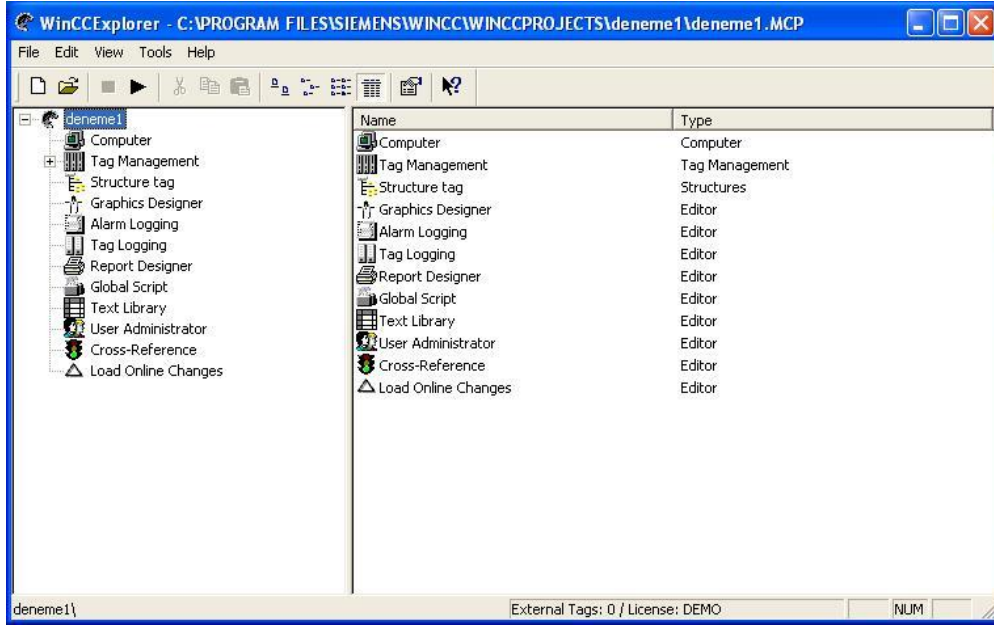


Resim 2.3: Proje tipi

Sonraki aşamada Resim 2.4'te görüldüğü gibi proje adı olarak “deneme1” yazalım. Projenin oluşturulacağı klasör ve konumunu da burada belirleyelim.



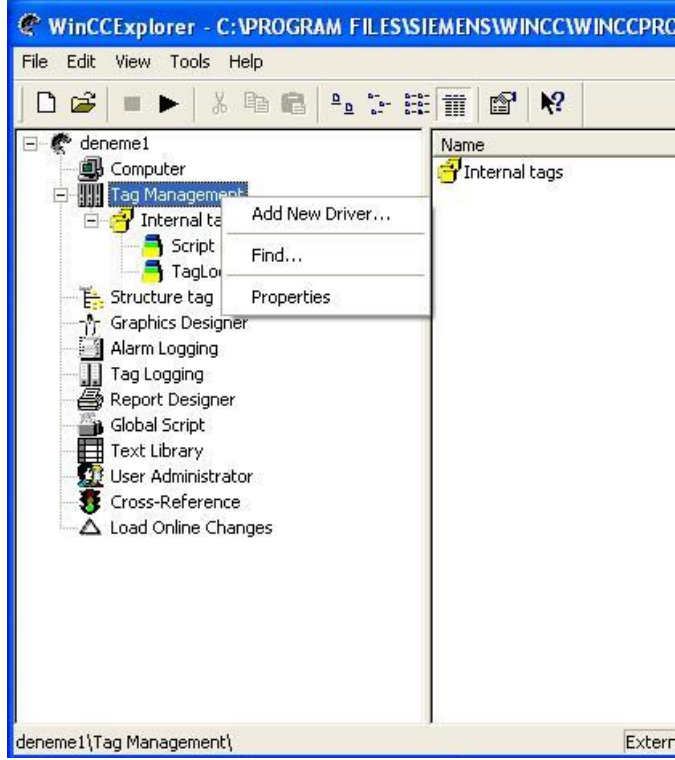
Resim 2.4: Projenin adı ve saklanacağı yer



Resim 2.5: Proje bileşenleri

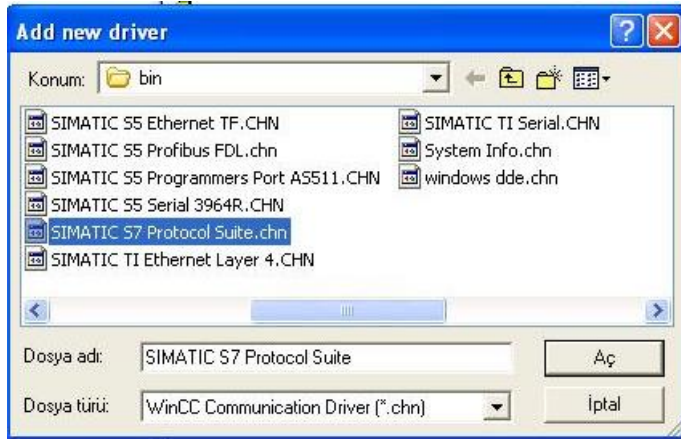
Projemizin ismini belirledikten sonra yukarıdaki Resim 2.5'te görüleceği gibi deneme1 projesine ait tüm bileşenler otomatik olarak oluşturulur ve bunlar WinCC Explorer penceresinde listelenir.

Bundan sonra yapılması gereken işlem yapacağımız arayüzün PLC sistemiyle ilişkilendirilmesi olacaktır. Bunun için “tag management” kısmında sağ fare menüsünü kullanarak “add new driver” seçeneğini seçmektir. Bu seçenek projeye yeni bir sürücü eklemek için kullanılır.



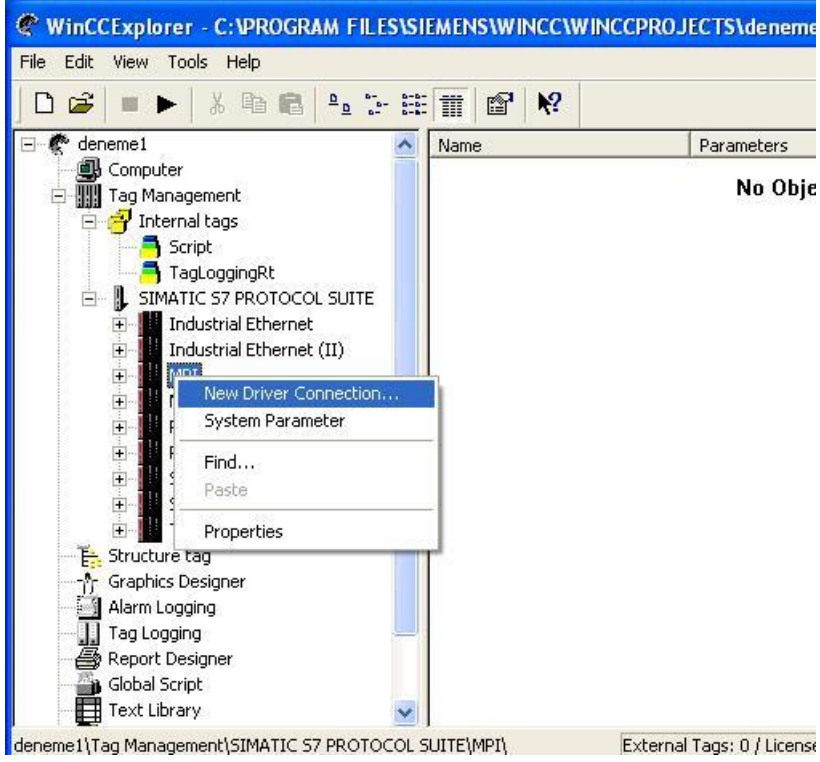
Resim 2.6: Yeni bir sürücü ekleme

Karşımıza SCADA yazılımıyla birlikte yüklenmiş sürücü listesi gelir. Birinci bölümde bahsedildiği gibi sistemimizde kullandığımız plc sürücülerinin daha önceden temin edilmiş olması gerekmektedir. Ancak eğer sistemimizde farklı firmalara ait plc cihazları mevcutsa bu sürülerin mutlaka temin edilmesi gerekir.



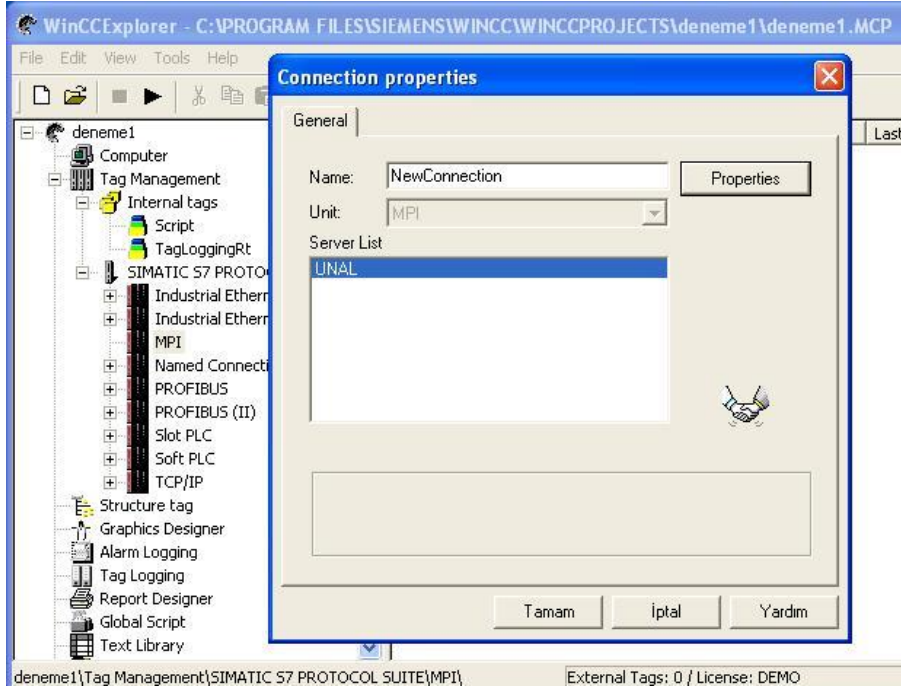
Resim 2.7: Sürücü seçimi

Sürücü seçimi yapıldığında WinCC explorer penceresinin sol tarafındaki proje bileşenleri listesine bu sürücü eklenir.

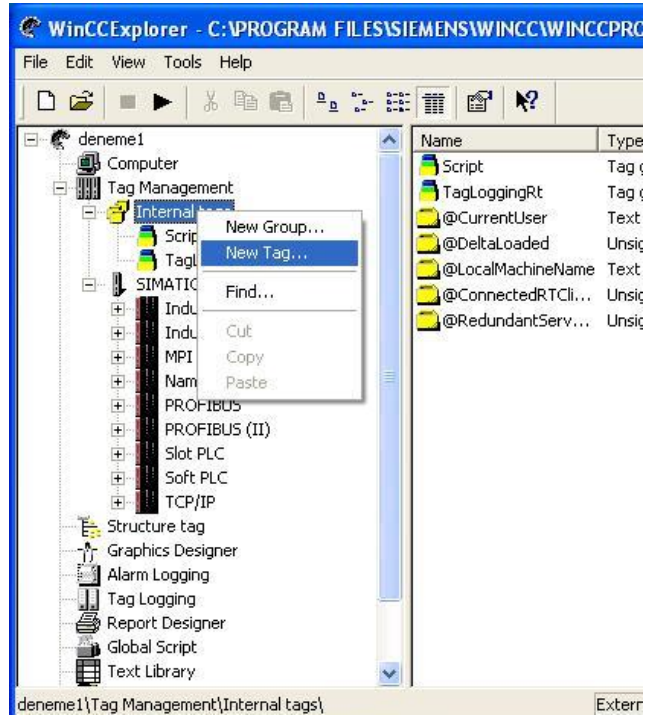


Resim 2.8: Sürücü bağlantısı

Sürücü seçimini yaptıktan sonraki aşama bu sürücünün bağlantısını gerçekleştirmektir. Yeni bir bağlantı tanımlaması yaparak projemize eklememiz gerekiyor. Bunun için yukarıdaki Resim 2.8’de görüldü gibi sağ fare menüsü kullanarak “new driver connection ” seçeneğini tıklayalım. Resim 2.9’daki yeni bağlantı penceresinde bağlantımıza isim verelim.



Resim 2.9: Bağlantı özellikleri



Resim 2.10: Etiketlerin oluşturulması

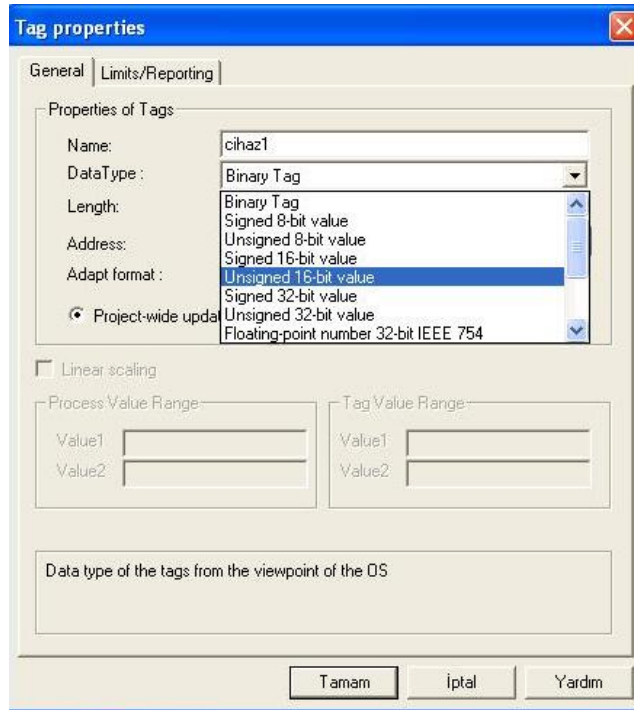
Diğer bir aşama (ve en önemli aşamalardan bir tanesi) tag'ların oluşturulmasıdır. Tag kelimesini Türkçemize etiket olarak çevirelim.

Etiketler özetle PLC belleğinde kullanılan alanları SCADA programında temsil eder. SCADA programı etiketler sayesinde PLC'de yüklü olan programın hafıza bölgelerine ve giriş/çıkış birimlerine hükmedebilir.

SCADA programında kaç tane etiket kullanılacağı ve bunların görevlerinin ne olacağıın belirlenmesi için;

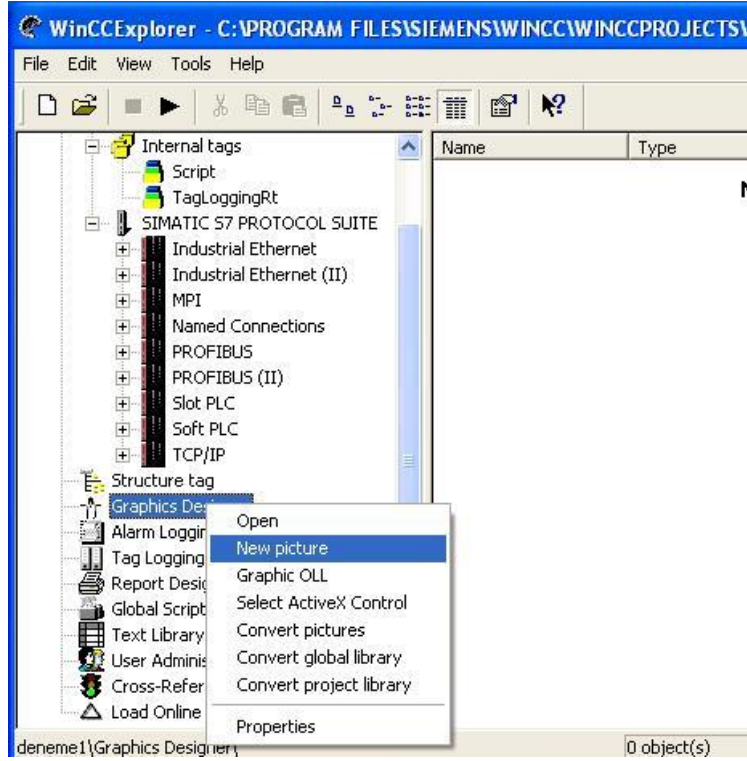
- Uygulanacak otomasyon sisteminin çalışmasının iyi anlaşılması,
- PLC cihazında yüklü olan programın iyi analiz edilmiş olması,
- PLC cihazında yüklü olan programın kullandığı giriş/çıkış ve hafıza alanlarının sayısı ve görevlerinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Üzerinde çalıştığımız projemizde bir tank mevcut olup SCADA ekranımızda bu tankın dolup boşalması hem görsel hem değer olarak gösterilecektir. Gerçek sistemde tankın PLC tarafından kontrol edildiğini ve tankın seviye bilgisinin bir seviye sensörü tarafından PLC'ye giriş olarak verildiğini düşününüz. PLC programında bu giriş değerinin bir bellek bölgesinde tutulduğunu varsayarak bu bellek bölgesini temsil elden bir etiket (tag) oluşturalım. Bunun için Resim 2.10'da gösterildiği gibi sağ fare menüsünden “New Tag” tıklayalım. Bu durumda Resim 2.11'deki etiket özellikleri penceresi açılacaktır. Bu pencerede etiketin ismine cihaz1 yazarak veri tipini “unsigned 16 bit” seçelim.

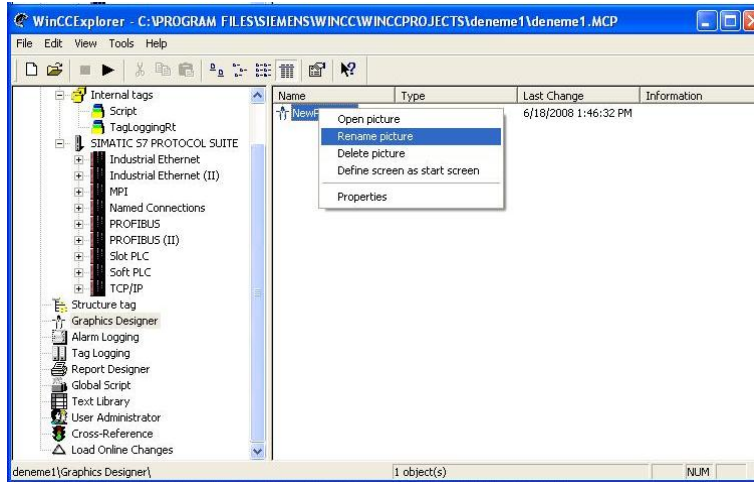


Resim 2.11: Etiket özellikleri

Etiket oluşturma aşamasını geçtikten sonra sıra SCADA arayüzlerini oluşturma işlemine geçilir. Uygulamamızda 2 tane pencere (ekran) mevcuttur. WinCC explorer penceresinin sol tarafındaki proje bileşenleri listesinden graphic designer üzerinde sol fare menüsü açılarak “new picture” seçilir. Bu durumda sağ kısımda otomatik olarak “newpd0.pdl” isimli bir dosya oluşur.



Resim 2.12: Yeni bir ekran penceresi oluşturma

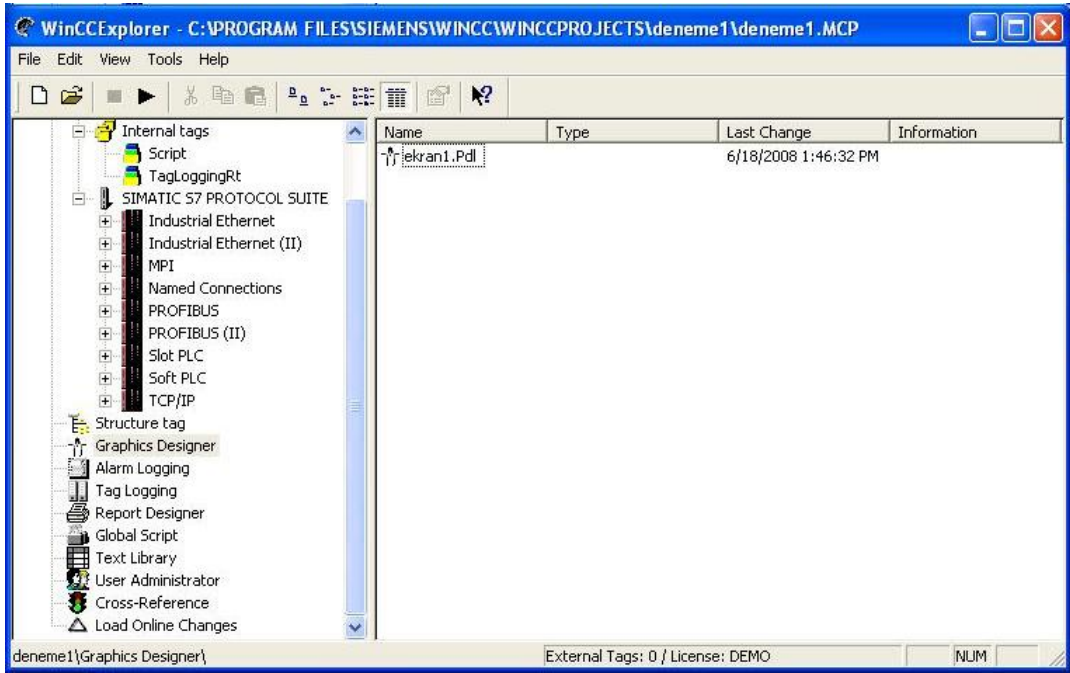


Resim 2.13: Pencerenin ismini değiştirme

Projemizin daha anlaşılır ve özgün olması için oluşan bu dosyanın ismini “Ekran1.pdl” olarak değiştirebiliriz. Bunun için Resim 2.13’te gösterildiği gibi “rename picture” tıklanır ve karşımıza gelen pencereye yeni isim girilir.

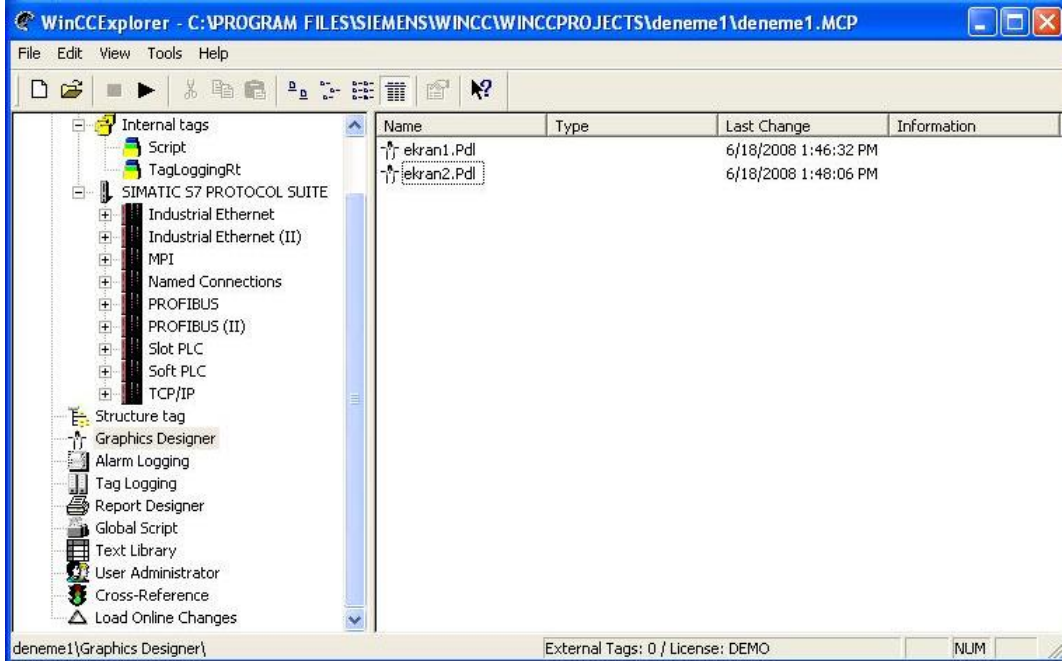


Resim 2.14: Pencereye yeni bir isim verilmesi



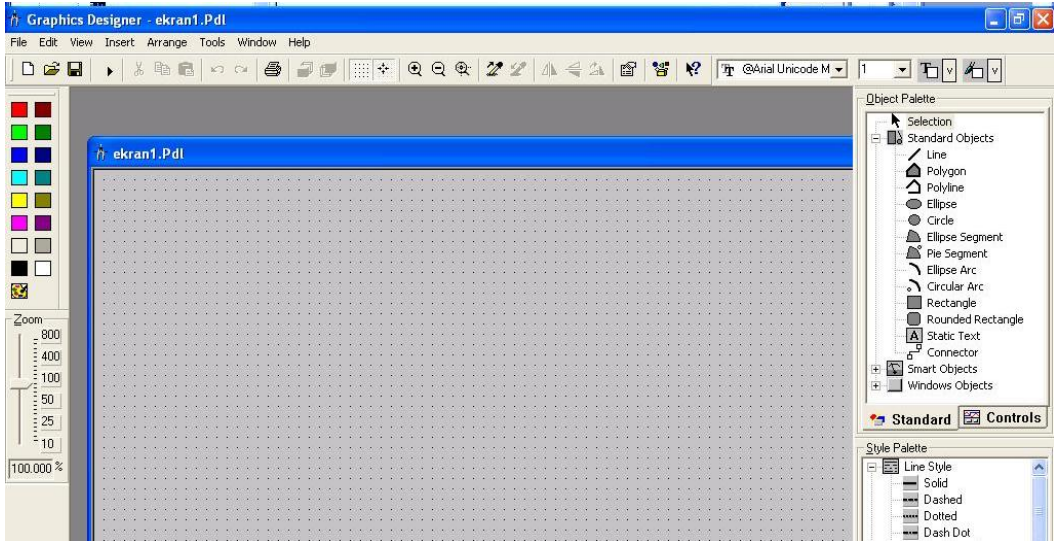
Resim 2.15: Oluşturulan pencere

İsim değişikliğinden sonraki son durum Resim 2.15’teki gibidir. İkinci penceremizi de yukarıdaki pencere oluşturma adımlarını aynen tekrarlayarak oluşturduğumuzda Resim 2.16’daki gibi her iki arayüz penceresine ait dosyayı sağ kısımda görebiliriz.



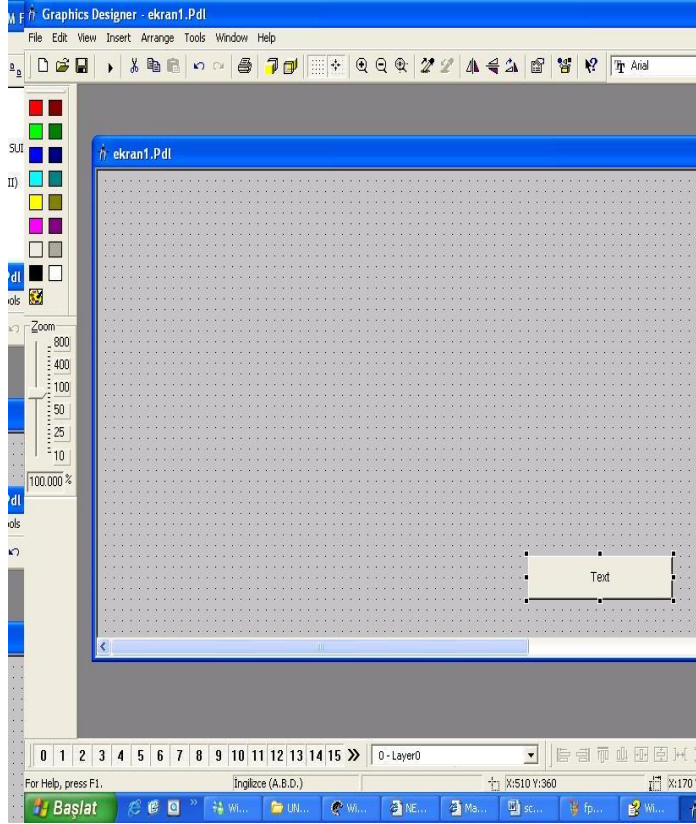
Resim 2.16: İkinci pencerenin oluşturulması

Ekran1.pdl dosyası üzerine çift tıklayarak tasarım aşamasına geçebiliriz. Graphic designer programına ait bileşenler birinci öğrenme faaliyetinde verilmiştir. Ekran1.pdl 'ye ait çalışma formu boş olarak karşımıza gelir.



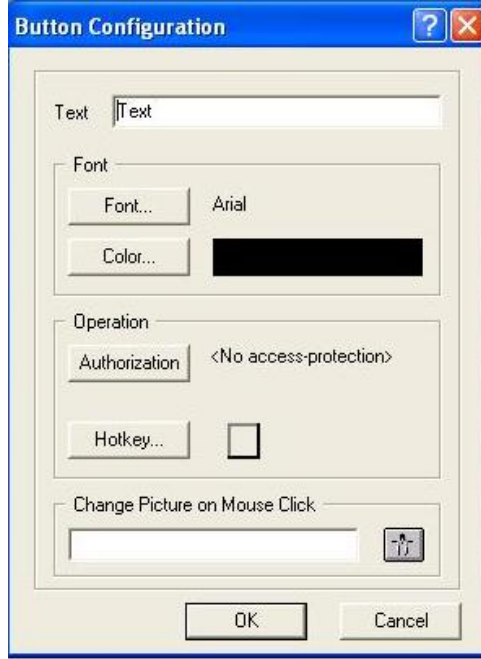
Resim 2.17: Ekran tasarımı

Boş form üzerine buton yerleştirmek için sol taraftaki “object palette” kısmında “windows objects” tıklanır ve buradan buton sürüklenerek boş form üzerine yerleştirilir. Butonun boyutları ve konumunu yerleştirme sırasında ya da daha sonra fare yardımıyla değiştirilebilirsiniz.



Resim 2.18: Ana form üzerine buton konulması

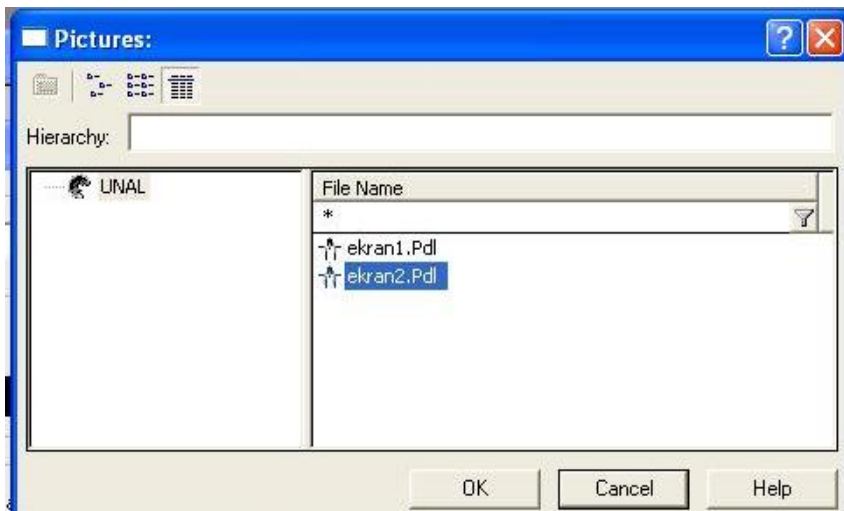
Buton yerleştirme ve boyutlandırma işleminde sonra buton seçili iken yine sağ fare menüsü açılarak buton konfigürasyon seğeneği tıklanır. Karşımıza Resim 2.19’da gösterilen pencere gelir.



Resim 2.19: Buton ayarları

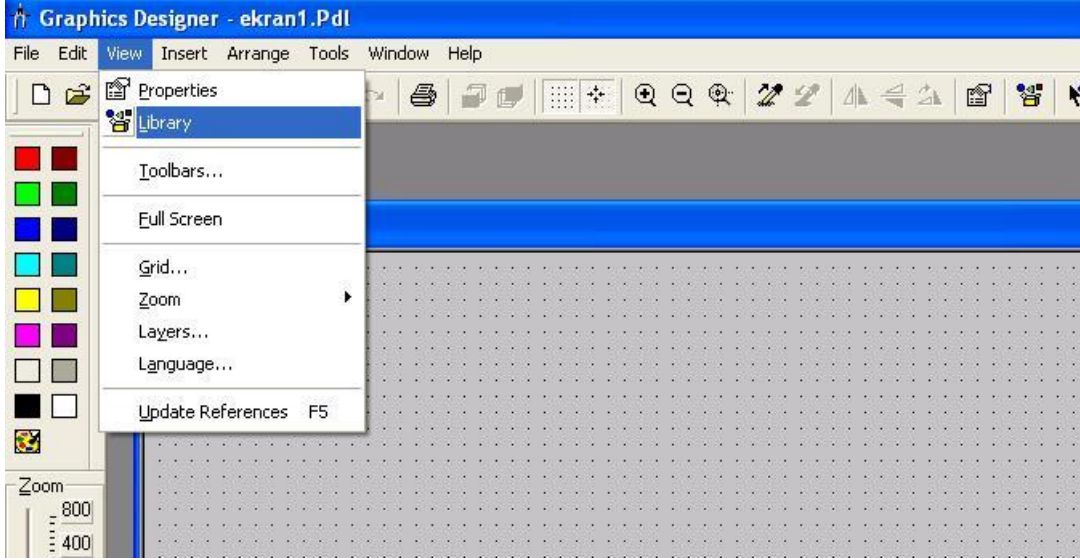
Buton konfigürasyon penceresinde buton üzerinde görünecek olan metin text kısmına, butona tıklandığında açılacak olan pencere ise alt kısma yazılır. Uygulamamızda butona basıldığında Ekran2.pdl ‘nin açılmasını istediğimiz için, alt kısma “Ekran2.pdl” yazılmalıdır.

Eğer bir çok pdl dosyası var ise ve bunların listesinden seçmek istiyorsak butonu tıklarız. Bu durumda Resim 2.10’daki pencere karşımıza gelir buradan ilgili pdl dosyasını seçebiliriz.

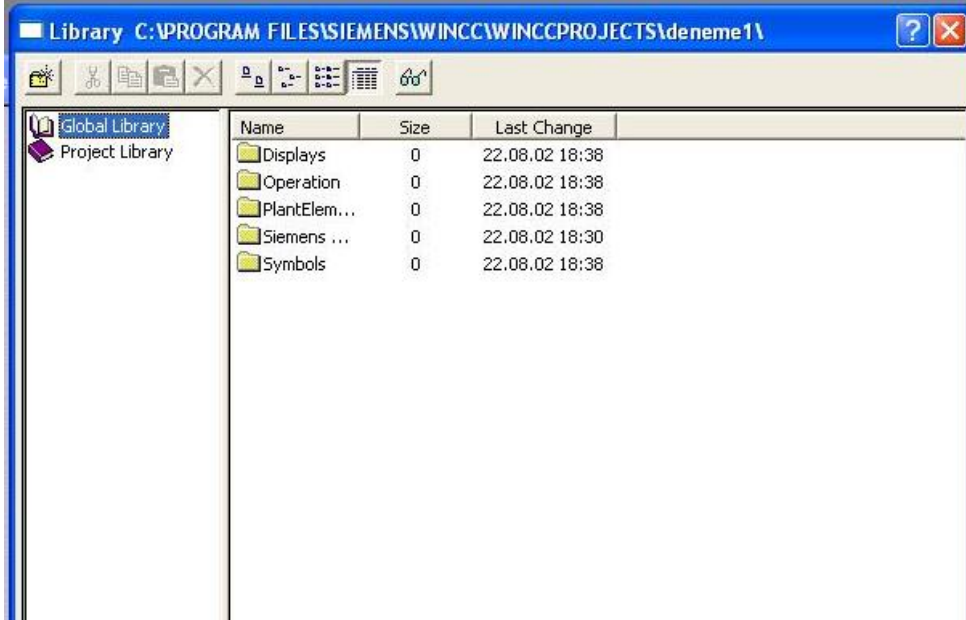


Resim 2.20: Butona görev verilmesi

SCADA arayüz pencereleri oldukça görseldir. Bu görsellik sayesinde otomasyon sistemini yöneten operatör ya da yetkili kişi sistemi görüyormuş gibi izleyebilir ve müdahalelerde bulunabilir. Arayüzlere görsellik kazandırmak için nesne kütüphanesinden faydalanılır. Hemen hemen tüm yaygın SCADA programları tasarımcıya zengin kütüphaneler sunar. WinCC graphic designer programında kütüphaneye ulaşmak için “View” menüsünden “Library” tıklanır. Karşımıza kütüphane penceresi gelecektir.

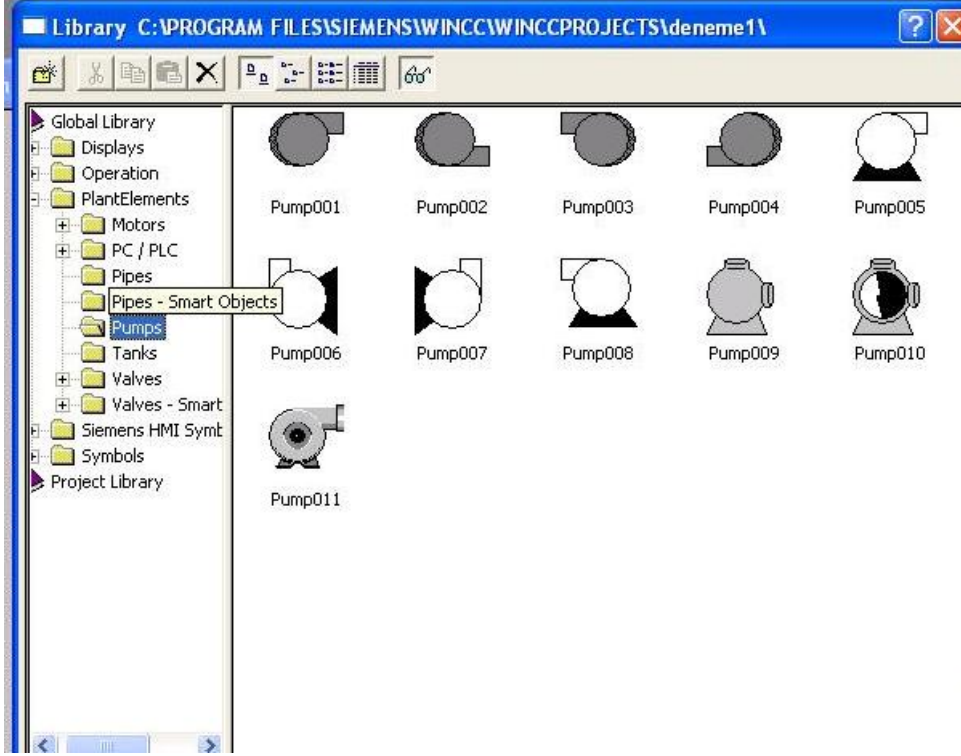


Resim 2.21: Kütüphaneye erişim



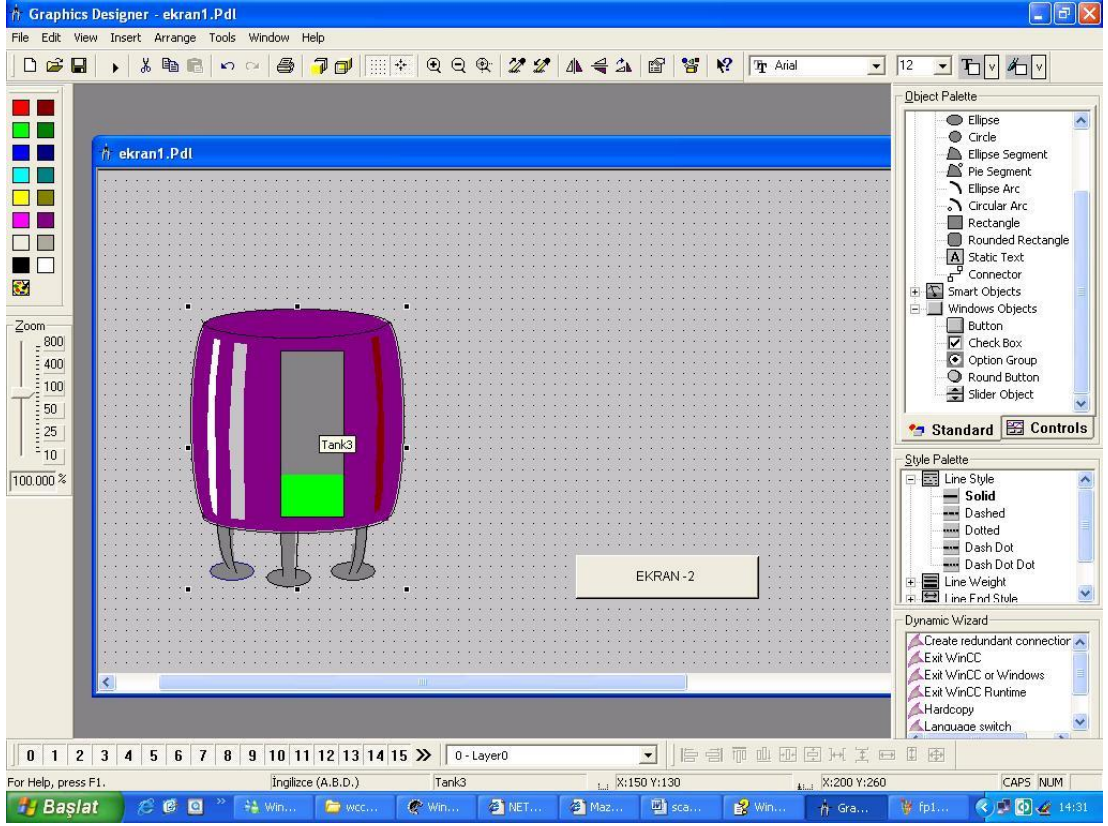
Resim 2.22: Kütüphane penceresi

Kütüphane penceresi tıpkı explorer penceresinde olduğu gibi iki kısımdır. Sol tarafta alt gruplar, sağ tarafta ise bu gruplara ait içerikler bulunur.



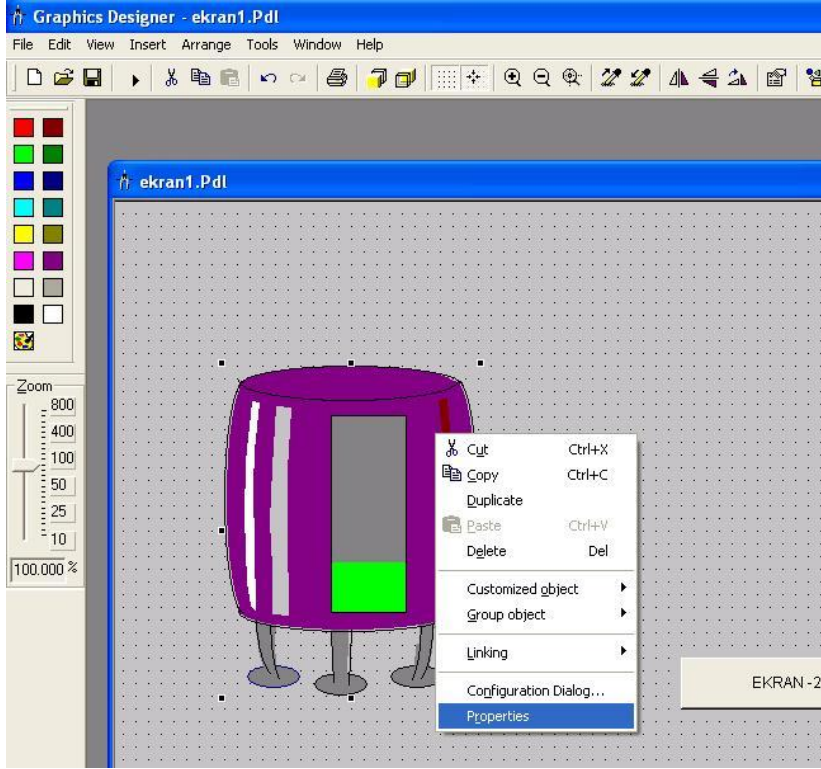
Resim 2.23: Kütüphaneden seçim

Ekran1 üzerine tank nesnesini yerleştirmek için “global library” kısmından “tank” grubunu seçeriz ve sağ taraftan uygun tank nesnesini tasarım alanına sürükleriz. Tıpkı butonda olduğu gibi konumunu ve boyutunu fare yardımıyla belirleriz.

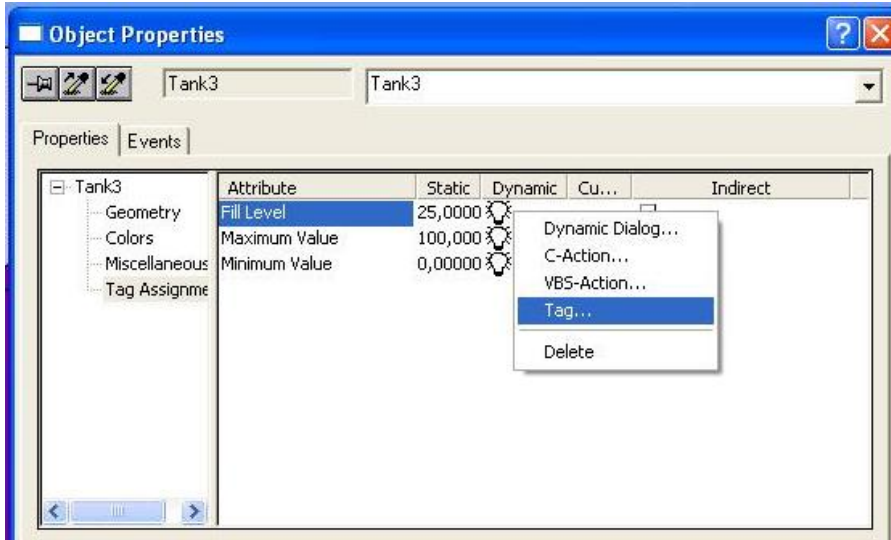


Resim 2.24: Bir nesnenin form üzerine yerleştirilmesi

Aşağıdaki resimde görüldüğü gibi tank nesnesi seçili iken sağ fare menüsü/ propertiesi tıklayarak tank ile ilgili ayarları yapabiliriz.

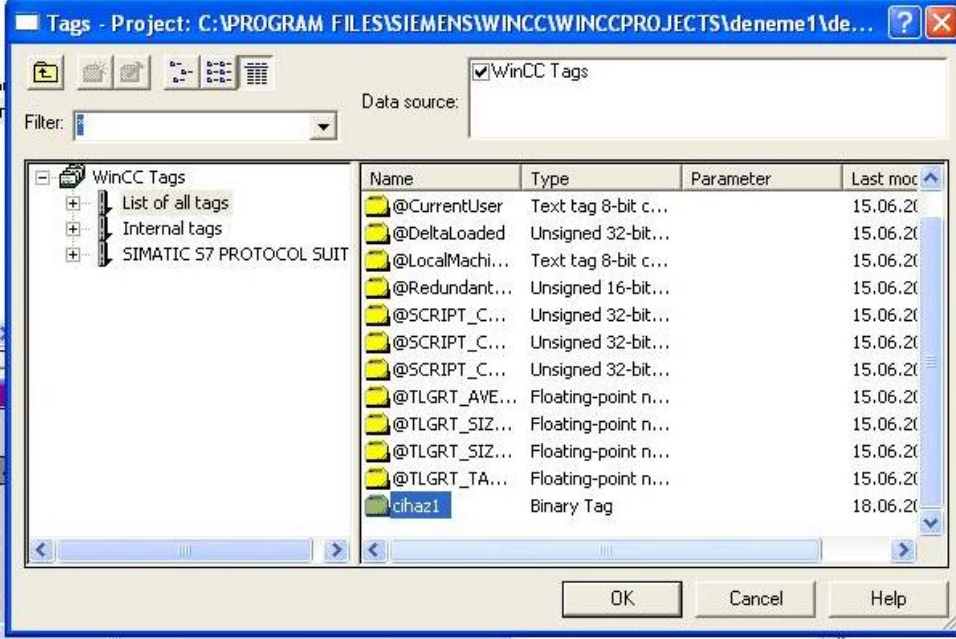


Resim 2.25: Nesne özellikleri



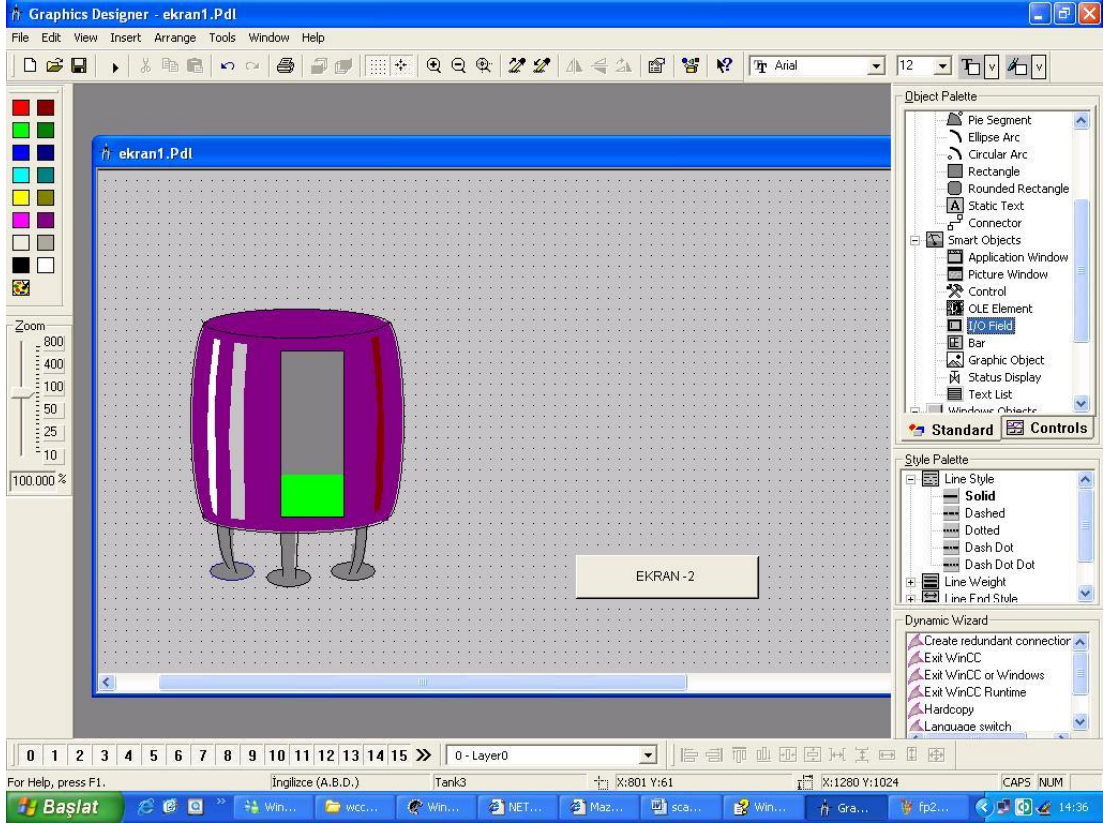
Resim 2.26: Tank nesnesinin etiketle ilişkilendirilmesi

Daha önceden oluşturduğumuz cihaz1 isimli etiketimizi tank nesnesine bağlayacağız. Bunu yapmamızın nedeni daha önce de belirtildiği gibi gerçek sistemdeki tank seviyesini SCADA arayüzümüzde göstermek istememizdir. Bunun için açtığımız “properties” penceresinde öncelikle “maximum value” değerini 100, “minimum value” değerini ise 0 olarak ayarlarız. Daha sonra ise “filllevel” satırında “dynamic” sütununda iken sağ fare menüsünden “tag” seçeneğini tıklarız.



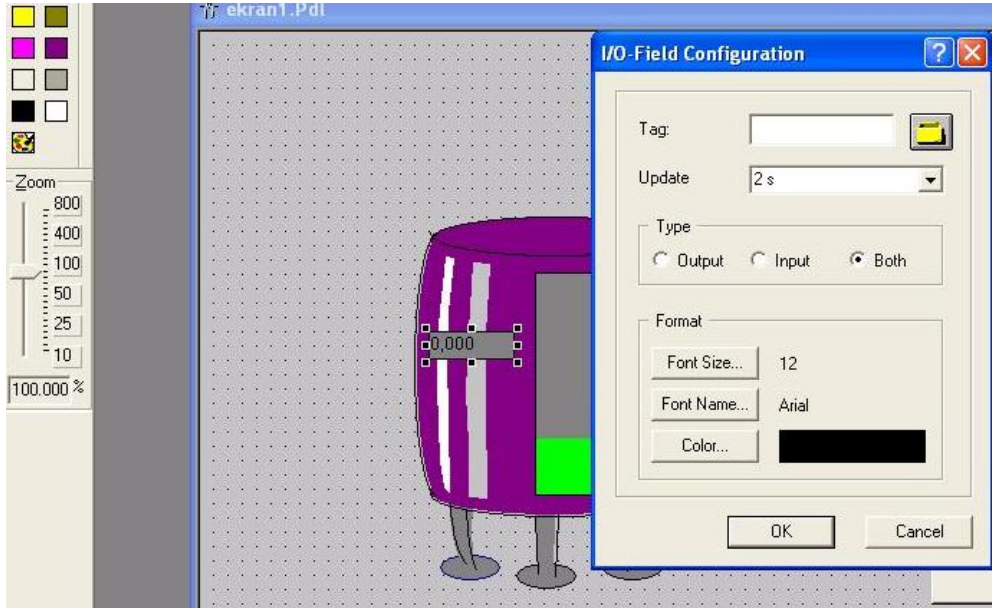
Resim 2.27: Etiket listesinden etiketin seçilmesi

Açılan penceredeki listeden “cihaz1” isimli etiketimizi seçeriz ve pencereyi kapatırız. Böylece tank üzerindeki görsel seviye göstergesini ayarlamış oluruz.



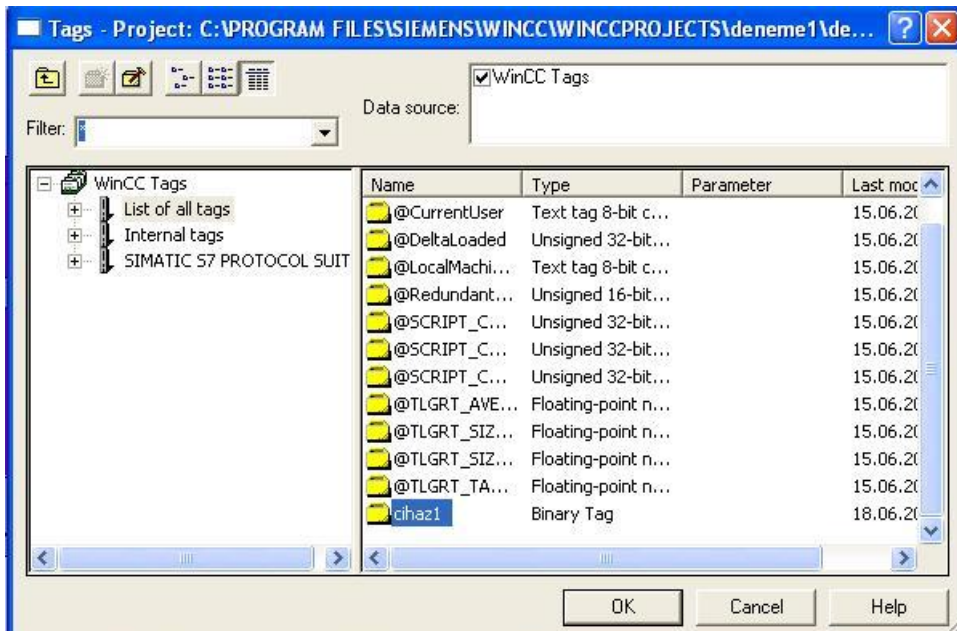
Resim 2.28: Ayarlanan tank nesnesinin görüntüsü

Tank seviyesini sayısal olarak da ekranda görmek istiyoruz. Bunun için “object palette” kısmından “Smart objects” grubunu içindeki “I/O field” nesnesini sürükleyerek tank nesnesinin yanına bırakırız.

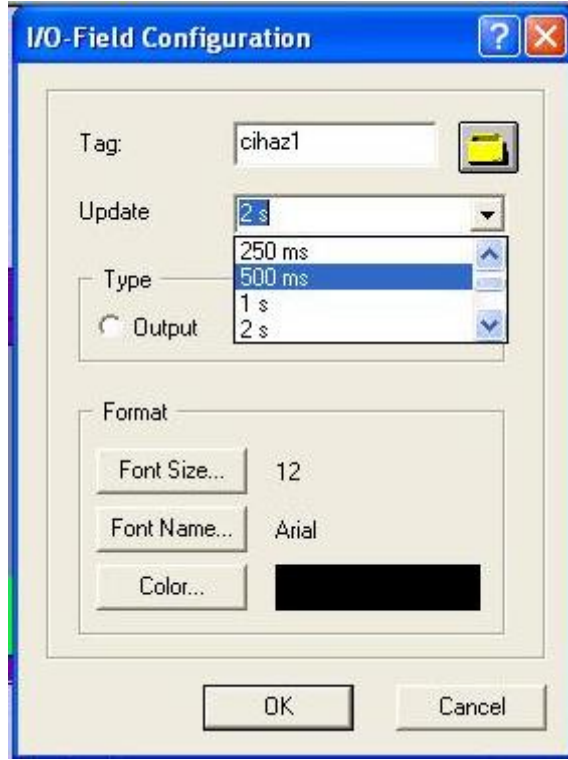


Resim 2.29: G/Ç nesnesi

“I/O field” nesnesi seçili iken sağ fare menüsünden konfigürasyon seçeneğini tıkladığımızda karşımıza yukarıdaki gibi pencere gelir. Aynı şekilde “I/O Field” nesnesi de tank seviyesini göstereceği için cihaz1 isimli etiketimizle ilişkilendirmemiz gerekecektir. Konfigürasyon penceresindeki tag kısmındaki butonu tıklayarak Resim 2.30’daki etiket listesinden cihaz1 etiketini seçerek bunu yapabiliriz.

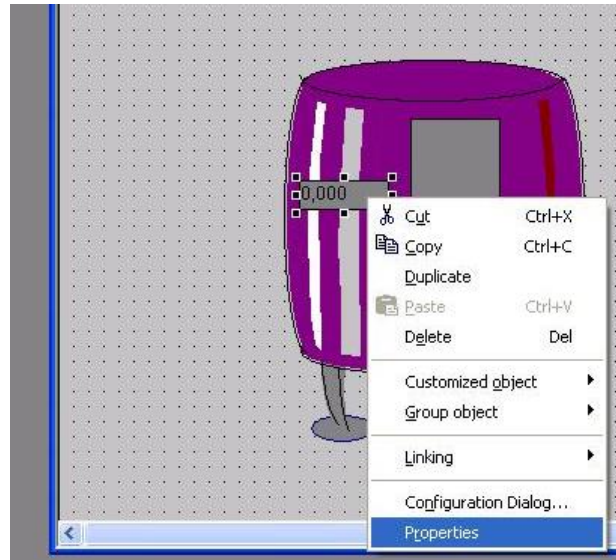


Resim 2.30: “I/O Field” nesnesinin etiket ile ilişkilendirilmesi



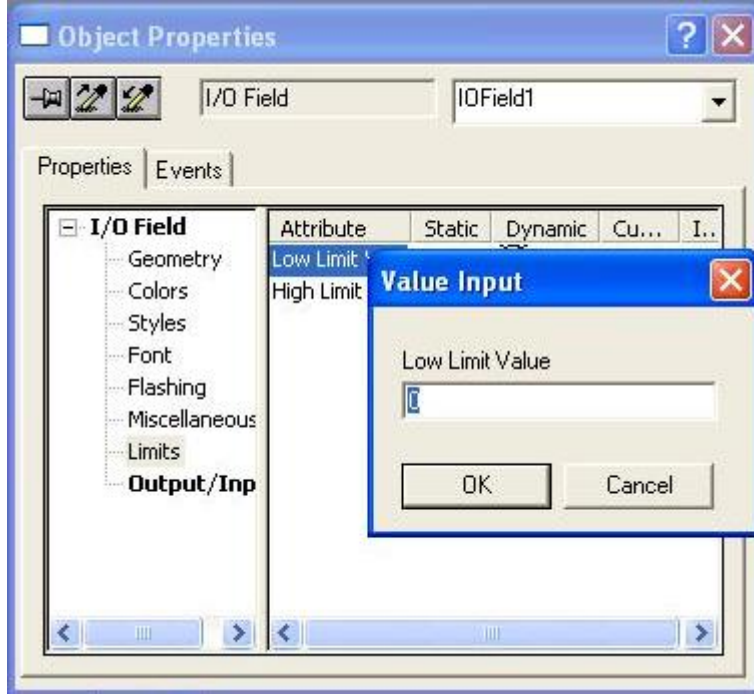
Resim 2.31: “I/O Field” nesnesinin veri okuma aralığı

Etiket seçiminde sonra “Update” kısmına “I/O Field” nesnemizin ne kadar aralıklarla veri okuyacağını belirtiriz. Örnek uygulamamız için 500 ms seçeriz. Ayrıca “type” kısmından “input” seçeneğini işaretleriz.



Resim 2.32 : “I/O Field” nesnesinin özellikler penceresini açılması

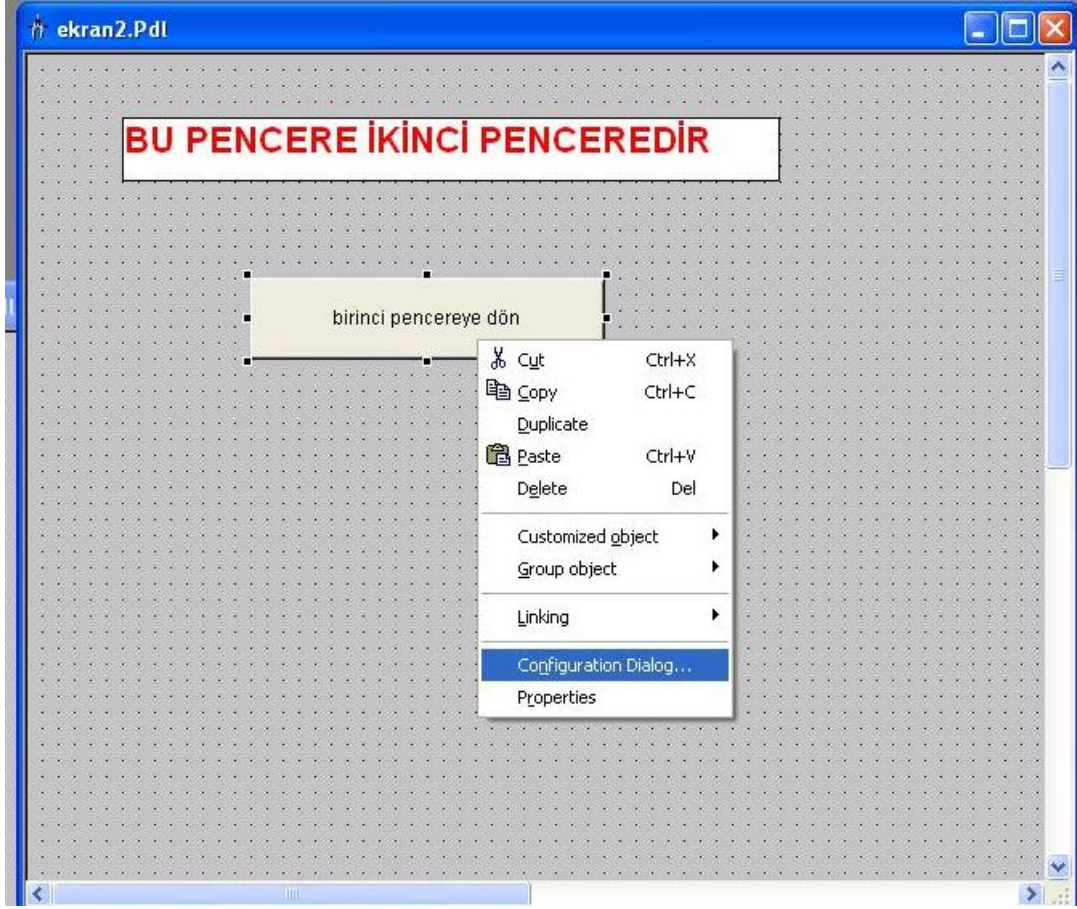
I/O field nesneminin son olarak gösterge alt ve üst sınır değerlerini ayarlamak için Resim 2.32'deki gibi özellikler penceresini açarız. Özellikler penceresinde “low limit” satırına 0, “high limit” satırına 100 girerek bu işlemi yaparız.



Resim 2.33: G/Ç nesnesi için alt ve üst sınır değerlerinin belirlenmesi

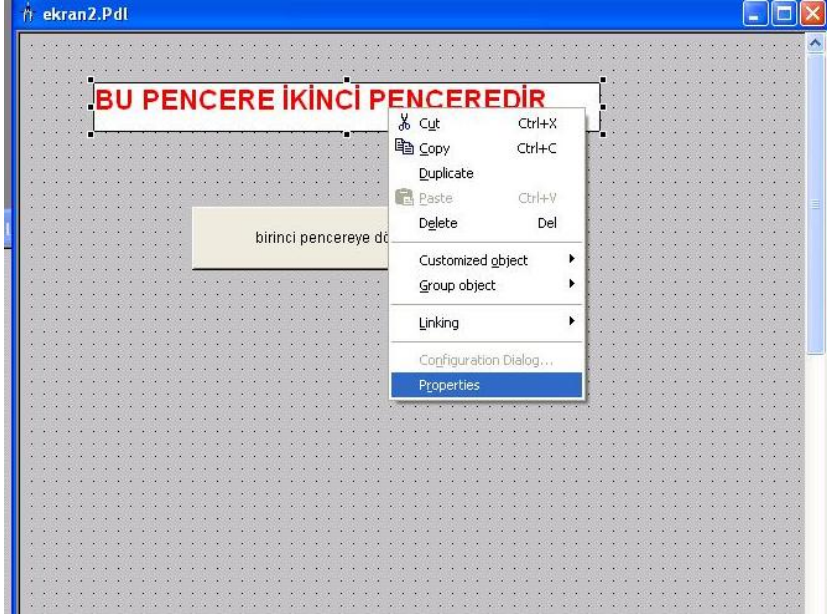
Ekran1 penceresimiz için son işlem olarak “object palette” kısmından “static text” nesnesini tasarım alanına sürükleyerek konumunu ve boyutunu ayarlayalım. Daha sonra doğrudan nesne içine “ESKİŞEHİR TANK DOLUM TESİSİ” metnini yazalım. “Static text” nesnesi seçili iken sağ fare menüsünden “properties” seçeneğini tıklayarak yazının rengini kırmızı, font büyüklüğünü 22 ve zemin rengini tasarım alanının rengiyle aynı olacak şekilde ayarlayalım. Font büyüklüğü 22 olduğunda yazıda taşma meydana gelirse nesnenin boyutunu tekrar ayarlayarak yazıyı görünür hâle getirebiliriz.

Yukarıdaki anlatılan birinci ekran tasarımı adımlarını ikinci ekran için tekrarlayalım. Bunu için yapmamız gereken graphic designer programında Ekran2 dosyasını açmaktır. Daha sonra benzer şekilde Ekran2 formu üzerine bir buton ve bir metin kutusu koyalım. Buton konfigürasyonunda butona görev olarak fare tıklandığında açılması için “Ekran1”i tanımlayalım.



Resim 2.34: İkinci ekranda buton konfigürasyon penceresinin açılması

Metin kutusu içerisine ise “Bu pencere ikinci penceredir” ifadesini yazarak özellikler penceresinden fontunu 22 ve rengini de kırmızı olacak şekilde ayarlayalım.



Resim 2.35: İkinci ekranda metin kutusunun özellikler penceresinin açılması

2.2. Scada Programının Çalıştırılması

SCADA programı aşağıda anlatıldığı gibi çalıştırılır.

2.2.1. Graphic Designer Üzerinden Çalıştırma

Hazırladığımız uygulamanın çalıştırılması için iki yoldan gidebiliriz. Eğer hızlı bir şekilde çalıştırmak ve pencerelerin tasarım ve düzenini görmek istiyorsak doğrudan grafik designer uygulaması içinde iken şekilde gösterildiği gibi “runtime” butonunu tıklayabiliriz.



Resim 2.36: Grafik designer programından çalıştırma

Bu durumda hazırladığımız arayüzlerinin son görüntüleri şu şekilde karşımıza gelir.

Butonlara basarak pencere geçişleri test edilir.

Bu modüldeki hedef, arayüz tasarım işlemlerini öğrenmek olduğu için uygulamamızı henüz PLC bağlantısı yapmadan çalıştırıyoruz. Dolayısıyla tank seviyesini görsel ve sayısal olarak görmüyoruz.



(a)



(b)

Resim 2.37: (a) Ekran1 ve (b) Ekran2 pencereleri

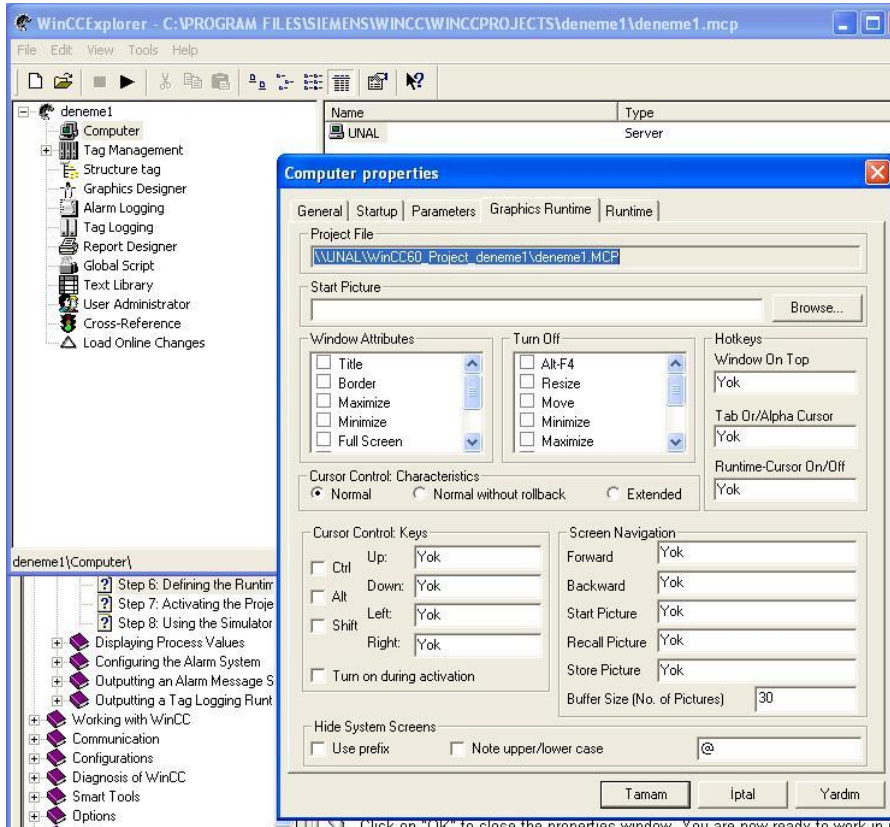
2.2.2. Çalıştırma Ayarları

Oluşturduğumuz SCADA projemizin WinCC çalıştırıldığında başlangıç ayarlarını yapabiliriz. Bu şekilde otomasyon operatörü ya da yetkilisinin proje arka planını görmeden doğrudan proje ekranlarına ulaşması sağlanır. Bu ayarlı yapmak için proje bileşenlerinde yer alan “computer” bileşeni üzerinde sağ fare menüsü açılır ve “properties” seçeneği tıklanır. Karşımıza üzerinde beş adet sekme bulunan özellikler penceresi gelir.

“Graphic runtime” sekmesi açılarak proje dosyası yolu yazılır. Ayrıca “start picture” alanına proje çalıştırıldığında gelecek olan ilk pencerenin adı yazılır. Uygulamamız için “Ekran1.pdl” yazılır.

“Windows attribute” kısmındaki “full screen” işaretlenerek pencerenin ilk açılışta tam ekran görünmesi sağlanabilir.

Diğer ayarlar otomasyon operatörünün ya da yetkilisinin isteklerine göre ayarlanabilir.

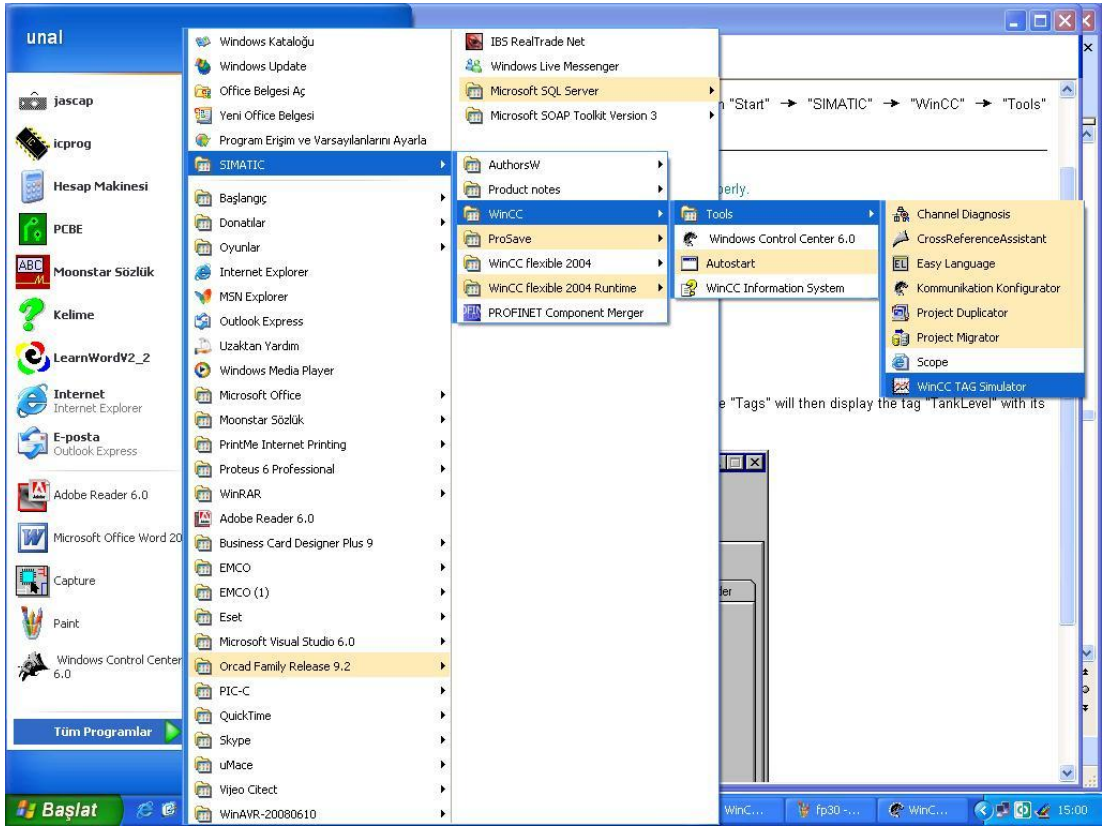


Resim 2.38: Özellikler penceresi

2.2.3. Etiketlerin İzlenmesi (Tag Simulator)

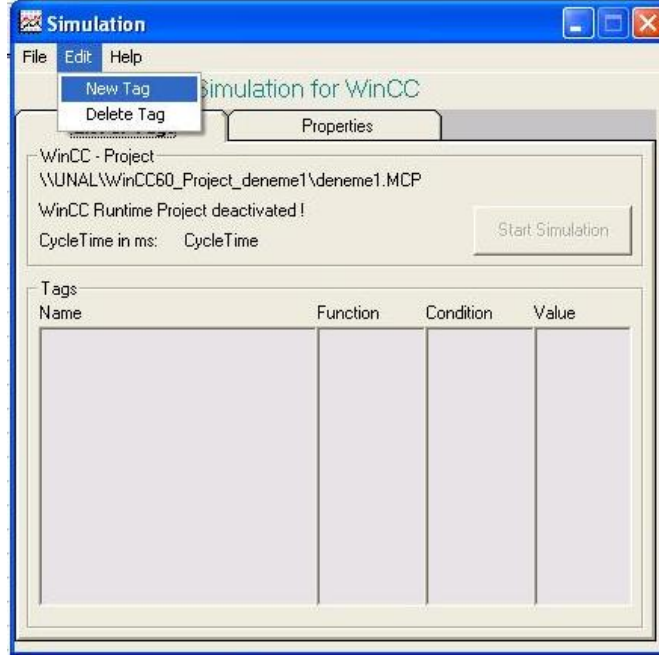
Normalde profesyonel bir SCADA uygulamasında çok miktarda etiket (tag) bulunur. Bu etiketlerin izlenmesi ve aldıkları değerler SCADA uygulamasının doğru çalışıp çalışmadığının belirlenmesinde önemli bir yer tutar. Tag simulator ile PLC bağlantısına gerek olmadan etiketler test edilebilir. Tag simulatorü ile PLC bağlantısı yapılmadan sadece dâhili etiketler (internal tags) izlenebilir. Eğer PLC bağlantısı yapılır ise değerler doğrudan gerçek sistemden alınır.

Resim 2.39'daki yol izlenerek "tag simulator" çalıştırılır.

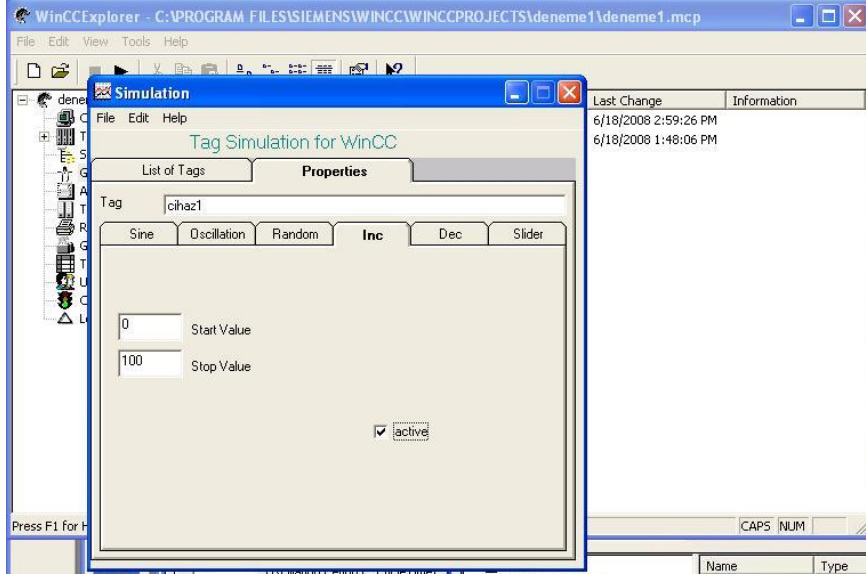


Resim 2.39: Tag simulator uygulamasının çalıştırılması

Tag simulator çalıştırıldığında karşımıza Resim 2.40'daki pencere gelir. Edit menüsünden izlemek istediğimiz etiketlerimizi listeye ekleyebiliriz. Etiket listeye eklendiğinde otomatik olarak özellikler (properties) sekmesine geçilir.

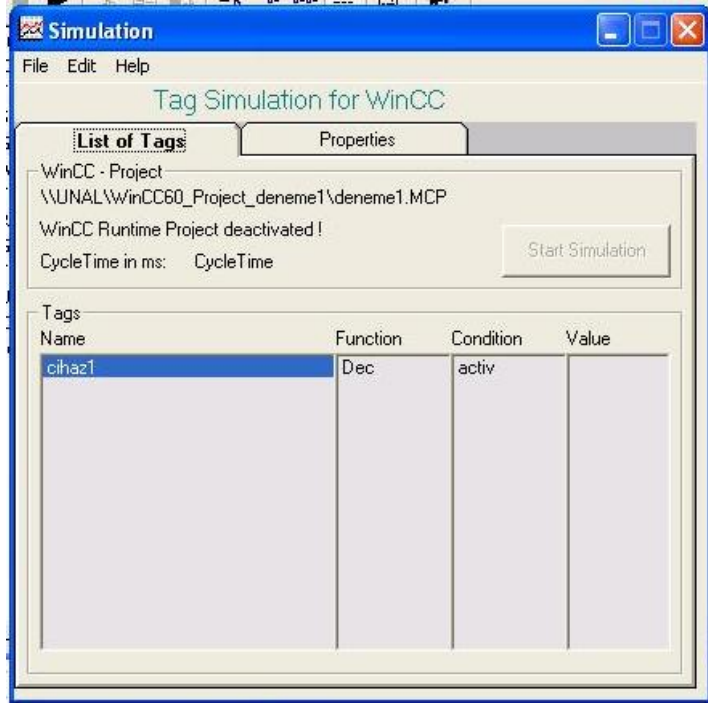


Resim 2.40: Bir SCADA sisteminin ekran görüntüsü



Resim 2.4: Bir SCADA sisteminin ekran görüntüsü

Özellikler sekmesinde altı adet alt sekme bulunur. Bu sekmeler etiketin simulasyon anındaki alacağı değerlerin davranışını belirler. Etiketin özelliğine göre ilgili sekme açılır ve ilgili değerler girilir. Daha sonra “active” kutusu işaretlenir. Uygulamamızda cihaz1 etiketimiz tank seviyesinin değerlerini almaktadır. Tank seviyesinin düzgün bir şekilde arttığını düşünürsek “Inc” sekmesine girerek start value=0, stop value=100 olarak gireriz ve active kutusunu işaretleriz. Yaptığımız ayarlar sonucu son durum Resim 2.42’deki gibi olur.



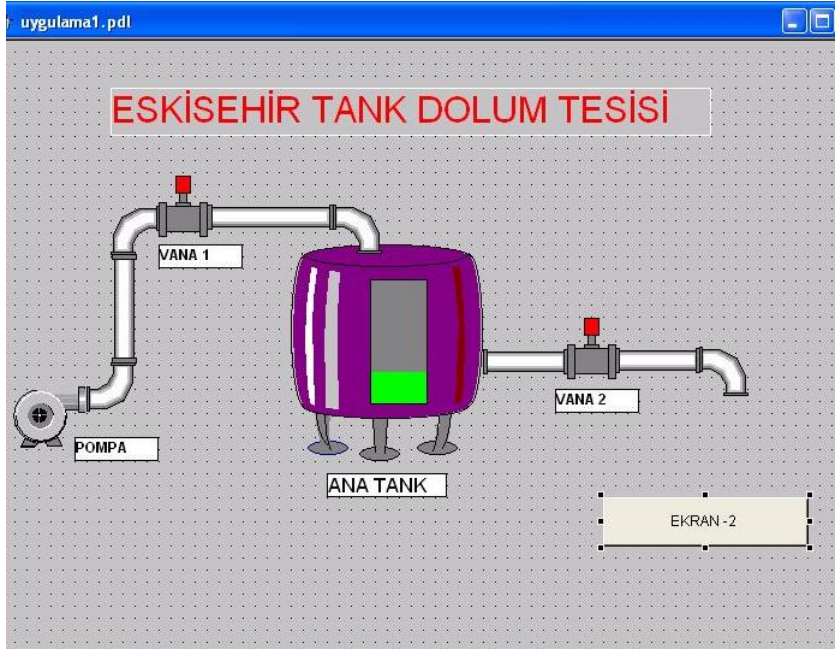
Resim 2.42: Bir SCADA sisteminin ekran görüntüsü

Diğer alt sekmelerin görevleri şunlardır:

- **Sine:** Değerler verilen maksimum genliğe göre sinüs eğrisi şeklinde isteniyorsa kullanılır.
- **Oscilation:** Değerler verilen periyoda göre verilir.
- **Random:** Değerler alt ve üst sınırlar içinde rastgele verilir.
- **Inc:** Değerler artan bir şekilde verilir.
- **Dec:** Değerler azalan bir şekilde verilir.
- **Slider:** Değerler kaydırma çubuğu üzerinden verilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Öğrenme faaliyeti içinde anlatılan deneme1 projesindeki Ekran1 tasarımına aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi eklemeler yaparak zenginleştiriniz.



Resim 2.43 : Bir SCADA sisteminin ekran görüntüsü

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Deneme1 projesini açınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Öğrenme faaliyeti içindeki işlemlere dönerek adım adım uygulayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Pompanın kontrolü için cihaz 2, vana1 için cihaz 3,vana 2 için cihaz 4 isimli etiketler oluşturunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Vana1, vana 2 ve pompayı PLC'nin çıkışları olarak değerlendirmeniz gerektiğini unutmayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Ekran1 penceresini graphic designer ile açınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sembolleri ekranda konumlandırırken Ctrl+yön tuşları kullanırsanız tam ve hassas hizalama yapabilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Sembol kütüphanesinden Pump 11, Valve 3, 3D pipe (yatay, dikey ve dirsekler) sembollerini seçerek yerleştiriniz.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Pompa,vana 1 ve vana 2 nesnelerini cihaz 2,cihaz 3 ve cihaz 4 etiketleri ile ilişkilendiriniz.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Metin kutularını ekrana yerleştiriniz.	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi proje bileşenlerinden birisi **değildir**?
A) Graphic designer B) Print designer
C) Report designer D) Tag management
2. Graphic designer programının amacı nedir?
A) Simülasyon B) Tasarım C) Yönetim D) Konfigürasyon
3. Projeye sürücü eklenmesinin amacı nedir?
A) Projenin windowsta çalışabilmesi
B) Ekran kartını desteklemesi
C) PLC cihazını desteklemesi
D) Sistemde arıza çıkmaması
4. Sembol kütüphanesi hangi menüden açılır?
A) View B) Tools C) File D) Insert
5. Aşağıdakilerden hangisi “I/O field” konfigürasyon kısmından **yapılamaz**?
A) Giriş/çıkış tipi B) Etiket C) Güncelleme D) Font büyüklüğü

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

PERFORMANS TESTİ

Modülde yaptığınız uygulamaları tekrar yapınız. Yaptığınız bu uygulamaları aşağıdaki tabloya göre değerlendiriniz.

AÇIKLAMA: Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri “**Evet**” ve “**Hayır**” kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Programlarınızı yazmadan önce algoritma çıkardınız mı?		
2. Aynı uygulamayı farklı algoritmalar geliştirerek yapmayı denediniz mi?		
3. Tasarladığınız form programınızı kullanacak kişi açısından kullanışlı olduğunu düşünüyor musunuz?		
4. Yazdığınız kodlarda gereksiz satırlardan kaçındınız mı?		
5. Programlarınız doğru ve hatasız çalıştı mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise diğer modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	C
3.	D
4.	C
5.	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	B
2.	B
3.	C
4.	A
5.	D

KAYNAKÇA

- International Conference on Accelerator and Large Experimental Physics Control InTouch quick reference (for ITC course)