



گروه برق کنترل

پایان نامه کارشناسی

عنوان:

شبیه سازی پروژه با OPC توسط Simatic Net

و AS-OS Engineering

استاد راهنما:

دکتر علی ابوطالبی

دانشجو:

مهدی دادخواه

87413210087

تابستان 1393

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

تقدیم به

پدر بزرگوار

و

مادر مهربانم

تقدیر و تشکر

سپاس خدایی را که ستایش گران نمی توانند حق سپاسش را ادا کنند و حسابگران از شمارش نعمت های بی پایانش عاجزند و تلاش گران در ادای حقش فرو مانند. خدایی که افکار بلند به قله عظمتش دست نیابند و ژرف نگران به عمق ذاتش پی نبرند. خدایی که نه کلام گنجایش تعریفش را دارد و نه زمان فرصت شمارشش را .

اعتراف می کنم که نه زبان شکر تو را دارم و نه توان تشکر از بندگان تو، اما بر حسب وظیفه از استاد بزرگوار و ارجمندم دکتر علی ابوطالبی که در تمامی مراحل این پژوهش با صبر، متانت ، محبت ، چاره جویی و چاره اندیشی مشاوره این پروژه را تقبل نموده اند. خالصانه و خاضعانه تشکر و قدر دانی می کنم.

و در پایان از پدر ، مادر عزیزم و همه فرشتگانی که بالهای محبت خود را گسترانیده اند و با تحمل دشواری ها سبب شده اند تا در کمال آسودگی خیال و فراغت بال ، شوق آموختن در من زنده بماند صمیمانه سپاس گزارم و این نیست جز جلوه هایی از لطف و رحمت پروردگاری که از ادای شکر حتی یک نعمت او ناتوانم.

فهرست مطالب

1.....	مقدمه
5.....	فصل یک . نرم افزار HMI(WinCC)
5.....	1.1 نرم افزار WinCC
5.....	1.1.1 مقدمه
6.....	2.1.1 سیستم های مانیتورینگ صنعتی زیمنس
8.....	3.1.1 قابلیت های WinCC
10.....	4.1.1 ساختار نرم افزار WinCC
10.....	WinCC Basic System 1.4.1.1
12.....	WinCC Option 2.4.1.1
13.....	WinCC Add-on 3.4.1.1
13.....	2.1 انواع روش های پیکربندی سیستم مانیتورینگ
13.....	1.2.1 مقدمه
15.....	Single User System 2.2.1
16.....	Multi User System 3.2.1
17.....	Distributed System 4.2.1
19.....	Central Archive Server (WinCC CAS) 5.2.1
19.....	Central Long-Term Archive Server 6.2.1
20.....	3.1 محیط WinCC
20.....	1.3.1 مقدمه
20.....	2.3.1 ایجاد پروژه جدید
22.....	WinCC Explorer 3.3.1
23.....	4.3.1 ابزارهای پرکاربرد WinCC (ماژول های نرم افزاری)
23.....	Computer 1.4.3.1
34.....	2.4.3.1 تنظیمات ساختار پروژه
39.....	Tag Management 3.4.3.1
40.....	Graphic Designer 4.4.3.1

40.....	alarm Logging	5.4.3.1
41.....	Tab Logging	6.4.3.1
41.....	Report Designer	7.4.3.1
41.....	UserAdministrator	8.4.3.1
42.....	WinCC سایر بخش های	9.4.3.1
44.....	4.1 استفاده از تگ های فرایندی STEP7 در WinCC	
44.....	1.4.1 مقدمه	
44.....	2.4.1 استفاده از تگ های فرایندی به صورت مستقل	
55.....	3.4.1 استفاده از تگ های فرایندی به صورت مجتمع با STEP7	
55.....	1.3.4.1 ایجاد OS در STEP7	
57.....	2.3.4.1 ایجاد PC Station در STEP7	
60.....	3.3.4.1 تنظیمات لازم برای ایجاد تگ ها در WinCC	
66.....	4.3.4.1 انتقال دیتا از Step7 به WinCC	
72.....	5.3.4.1 انتقال پیام های عیب یابی از Step7 به WinCC	
76.....	5.1 ارتباطات در WinCC	
76.....	1.5.1 مقدمه	
76.....	2.5.1 کانال ارتباطی، واحد کانال، اتصال	
77.....	3.5.1 Tag و انواع آن	
81.....	4.5.1 انواع کانال های ارتباطی	
82.....	1.4.5.1 OPC Channel	
87.....	1.1.4.5.1 پیکربندی OPC Server	
95.....	2.1.4.5.1 تعریف ارتباط بین PLC با OPC Server	
97.....	3.1.4.5.1 مانیتورینگ از طریق OPC	
106.....	4.1.4.5.1 برنامه نویسی با ویژوال بیسیک برای ارتباط با OPC	
114.....	5.1.4.5.1 استفاده از Excel در ارتباط با OPC	

118.....	فصل دو . شبکه /ترنت صنعتی
118.....	1.2 جایگاه شبکه اترنت در اتوماسیون صنعتی
118.....	1.1.2 مقدمه
120.....	2.1.2 جایگاه اترنت در هرم اتوماسیون
123.....	2.2 مانیتورینگ از طریق اترنت صنعتی
123.....	1.2.2 مانیتورینگ و ارتباطات آن
124.....	2.2.2 سخت افزار موردنیاز
125.....	3.2.2 مراحل پیکر بندی از طریق MAC Address
127.....	4.2.2 مراحل پیکربندی از طریق IP Address
128.....	5.2.2 پیکر بندی ارتباط Redundant در WinCC از طریق اترنت صنعتی
132.....	6.2.2 پیکر بندی ارتباطات WinCC از طریق Simatic Manager
136.....	3.2 تبادل دیتا بین PLCها با اترنت صنعتی
136.....	1.3.2 مقدمه
138.....	2.3.2 انواع ارتباطات ممکن بین PLCها با اترنت صنعتی
140.....	3.3.2 پیکر بندی و برنامه نویسی ارتباط S7 Connection
154.....	فصل سه . STEP7
154.....	1.3 مقدمه
154.....	1.1.3 PLC در یک نگاه
157.....	2.1.3 استاندارد IEC1131
161.....	3.1.3 PLCهای مختلف زیمنس
164.....	4.1.3 خانواده S7
169.....	5.1.3 Step7 و نسخه های مختلف آن
171.....	6.1.3 مزیت های Step7 نسبت به Step5
171.....	7.1.3 ملزومات نصب و استفاده از Step7
176.....	8.1.3 نرم افزارهای جنبی و مرتبط با Step7

180.....	9.1.3 جایگاه نرم افزار Step7 در سیستم کنترل
182.....	2.3 پیکربندی سخت افزار
182.....	1.2.3 HWconfig ابزار پیکربندی سخت افزار
185.....	2.2.3 پیش نیازهای پیکربندی سخت افزار
187.....	3.2.3 پیکربندی S7-300
245.....	4.2.3 پیکربندی S7-400
256.....	فصل چهار . پروژه طراحی سیستم کنترل و مانیتورینگ سیستم آب رسانی
257.....	1.4 مقدمه
258.....	2.4 متغیر های به کار رفته در این پروژه
258.....	3.4 منطق کنترل
259.....	1.3.4 در حالت Manual
259.....	2.3.4 در حالت Automatic
262.....	4.4 مراحل شبیه سازی پروژه
320.....	منابع

از زمانی که سیستم های کنترلی مختلف در صنعت به کار گرفته شدند، نیاز به سیستمی که بتوان از طریق آن به سیستم کنترل فرمان های لازم را ارسال و اطلاعات فرایند را از آن دریافت نمود به شدت احساس می شد. در ابتدا برای ارسال فرمان از شستی های صنعتی و پوش باتون ها استفاده می شد، همچنین برای نمایش اطلاعات فرایند از تجهیزاتی مانند لامپ سیگنال، نمایشگرهای صنعتی و ... استفاده می شد.

به مرور زمان که سیستم های کنترلی هوشمند از جمله PLC و DCS پا به عرصه صنعت نهادند، اندیشه استفاده از صفحات گرافیکی کامپیوتری در اذهان متخصصین شکل گرفت. بدین ترتیب سیستم هایی مبتنی بر کامپیوتر یا میکروپروسور که توانایی نمایش گرافیکی پروسه و اعمال فرمان به سیستم کنترل را داشتند، ارائه شدند. این سیستم ها به سیستم های HMI معروف شدند و امروزه توانایی نمایش گرافیکی پروسه، نمایش دیتاهای فرایند، ذخیره سازی و آرشیو دیتاها را دارا می باشند. از مهمترین بخش های هر پروژه صنعتی، برقراری ارتباط صحیح بین سیستم کنترل و مانیتورینگ و نیز تعریف تگ های فرایندی و استفاده از آنها در پروژه می باشد.

در یک کارخانه با اتوماسیون مدرن یا نسبتاً مدرن ، اتاق های فرمان و کنترل از محل هایی هستند که توجه علاقمندان به فرآیند را بخود جلب می کنند . در چنین اتاق هایی از پانل های بزرگ قدیمی موسوم به Mimic که شکل فرآیند روی آنها ترسیم شده بود وبه چراغهای سیگنال زیادی مجهز بود دیگر خبری نیست . همه چیز را بایستی در صفحات کامپیوتر یا اصطلاحاً در HMI جستجو کرد .اما دیدگان تیز بین فرد کاوشگر در پشت این صفحات بدنبال ارتباطات فیزیکی بین کامپیوتر و فرآیند است و با مختصر جستجو به پانل هایی در همان نزدیکی برخورد می کند که تجهیزات ارتباطی در آن نصب گردیده اند .و با نگاهی به تجهیزات سخت افزاری شبکه در یک نگاه متوجه می شود که شبکه مورد استفاده همان شبکه معروف اترنت صنعتی است.

امروزه شبکه اترنت در کاربرد های اداری نیز آنقدر معروف و مرسوم شده که بسیاری از کاربران غیر متخصص نیز با تجهیزات آن (مانند هاب ، سوئیچ و کابل و...) آشنا هستند. در هر صورت در کاربرد HMI اگر چه ممکن است در مواردی و بدلیلی ارتباط فوق را بصورت های دیگر و توسط شبکه های صنعتی دیگر نیز بتوان مشاهده کرد ولی در سیستم های مدرن امروزه کمتر اتفاق می افتد که در سطح HMI شبکه ای بجز اترنت صنعتی بکار گرفته شود. جستجو گر علاقمند احتمالاً باز هم رد پای شبکه اترنت را دنبال کرده و خواهد دید که شبکه اترنت متصل به HMI با شبکه اترنت دیگری که برای امور فناوری اطلاعات بکار میرود در ارتباط است. امور مرتبط با فناوری اطلاعات را معمولاً خارج از چارچوب اتوماسیون صنعتی در نظر می گیرند و بیشتر به آن اتوماسیون اداری می گویند. در امور IT سیستم هایی برای اطلاعات مدیریتی مورد نیاز است . بعنوان مثال ممکن است یک اپراتور در اتاق فرمان اطلاعات لحظه به لحظه تولید را در اختیار داشته باشد ولی برای یک مدیر تولیدی خلاصه اطلاعات مثلاً تولید یک روز یا یک هفته اهمیت دارد. در یک سیستم اتوماسیون یکپارچه سیستم های صنعتی و سیستم های اداری با تجهیزات لازم در ارتباط هستند یعنی سیستم HMI با سیستم های مدیریتی بالادست که به اسامی MIS و ERP موسوم هستند مرتبط است . بستر این ارتباط در سطح بالادست نیز شبکه اترنت صنعتی است.

جستجو گر در ادامه جستجو ممکن است با تجهیزات کنترل کننده مانند PLC و DCS نیز مواجه شود یا حداقل نقشه ای که در آن پیکر بندی کلی سیستم یا اصطلاحاً Configuration ترسیم شده را ببیند و مشاهده کند که ارتباط بین کنترل کننده ها نیز توسط شبکه اترنت است. ولی واقعیت اینست که در اینجا برخلاف HMI اگر شبکه دیگری غیر از اترنت (مانند Modbus و Profibus) وجود داشته باشد جای تعجب ندارد و حتماً ملاحظات فنی خاصی در کار بوده است.

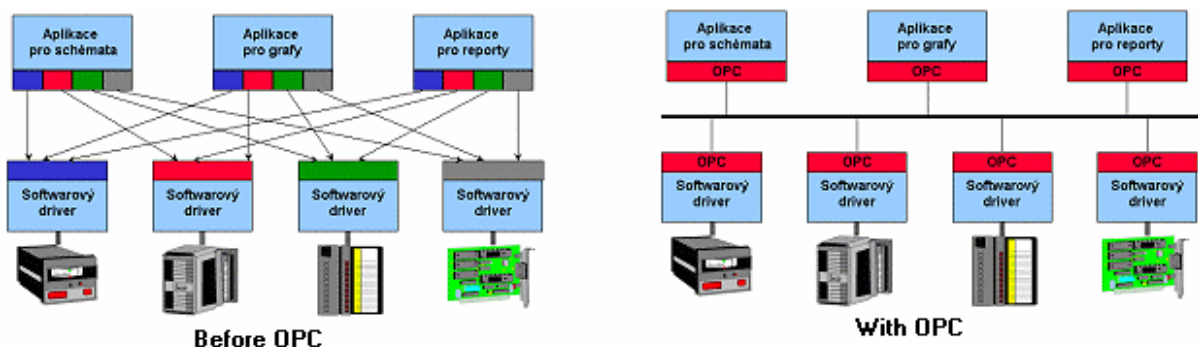
از سطح کنترل که به سطوح پایین تر نزدیک شویم رد پای اترنت کمرنگ می شود اگر چه هنوز بندرت میتوان در سطح فیلد یعنی سطحی که در آن سنسورها و عملگر ها وجود دارند

شبکه اترنت را مشاهده کرد ولی تجهیزات رابط بین سنسور عملگر و شبکه اترنت اخیراً تولید و عرضه شده اند.

پس بطور خلاصه رد پای اترنت را همه جا می توان دید بعضی جاها کمرنگ تر و بعضی جاها پر رنگ تر.

به منظور عملکرد صحیح سیستم مانیتورینگ، باید ارتباط صحیح بین سیستم کنترل و مانیتورینگ هم از نظر فیزیکی و هم از نظر نرم افزاری برقرار شود. برای برقراری ارتباط فیزیکی معمولاً از شبکه های صنعتی و برای برقراری ارتباط به صورت نرم افزاری از کانال، واحد کانال، اتصال و تگ استفاده می گردد. در این پروژه ضمن بررسی چگونگی برقراری ارتباط به لحاظ نرم افزاری الزامات ارتباط فیزیکی نیز بیان می گردد.

OPC در واقع نوع صنعتی OLE است یعنی Object های صنعتی که می توان آنها را در هر محیط برنامه نویسی استاندارد بکار برد. OPC بصورت DLL برای ارتباطات اتوماسیونی نیست. تحت یک محیط واحد ارتباطات با انواع وسایل مختلف امکان پذیر است. شکل زیر دو سیستم مورد مقایسه قرار گرفته اند در سیستم قدیمی که فاقد OPC است در سمت کلاینت برای ارتباط با تجهیزات اتوماسیونی که متنوع هستند لازم است نرم افزارهای کاربردی مختلفی نصب شود. ولی در سیستم مبتنی بر OPC فقط یک نرم افزار کاربردی کافیسیت در این روش OPC نیاز ندارد که تجهیز اتوماسیونی را ببیند و ارتباط با آن را از طریق Object های پیش بینی شده در OPC فراهم می سازد.



بدین طریق ارتباط با OPC، DCS، وسایل فیلد از یک طرف و ارتباط با سیستم های HMI و SCADA و نیز ارتباط با سیستم های MES و ERP تسهیل می گردد.

تاریخچه OPC به سال 1996 برمی گردد. در این سال برخی کمپانی های بزرگ که در زمینه اتوماسیون صنعتی فعالیت می کردند کنسرسیومی تشکیل دادند تا نسبت به تهیه استاندارد برای سیستم های کنترل فرایند مانند سیستم های HMI و SCADA اقدام کنند. پیش نویس اولیه استاندارد مزبور که بر مبنای OLE های میکروسافت بود تهیه شد. به همین علت آن را OLE for Process Control نامیدند. پس از آن سازمان OPC Foundation متولی کار OPC گردید. در واقع این قدم مهمی بود که بعد از استاندارد IEC61131 برای استانداردسازی کنترل فرایند برداشته شود.

بیش از 150 سازنده معتبر تجهیزات اتوماسیون OPC را برای PLCها، وسایل فیلدباس و سیستم های مانیتورینگ پشتیبانی می کنند. شرکت هایی مانند Siemens، Rochwell، ABB، GE و Honeywell در بین آنها هستند.