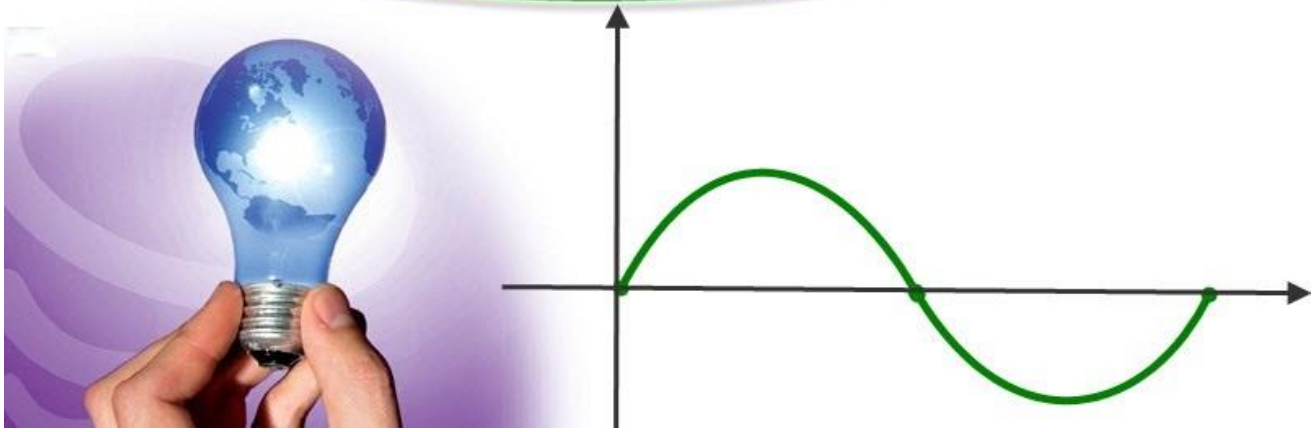
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

نقش کامپیوترها در پست های فشارقوی

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.
(شماره پروژه = ۴۳۸)
پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل اول

مقدمه ای بر پست و حفاظت در پست‌ها

۱-۱-تعریف پست[۱]:

پست محلی است که تجهیزات انتقال انرژی درآن نصب وتبدیل ولتاژ انجام می شودوبا استفاده از کلید ها امکان انجام مانورفراهم می شود درواقع کاراصلی پست تبدیل ولتاژ یاعمل سویچینگ بوده که دربسیاری از پست‌ها ترکیب دوحالت فوق دیده می شود .

۱-۲-انواع پست :

پست‌ها را می توان ازنظر نوع وظیفه,هدف,محل نصب,نوع عایقی ,به انواع مختلفی تقسیم کرد.

براساس نوع وظیفه وهدف ساخت:

پست‌های افرآینده ولتاژ ,پست‌های کاهنده ی ولتاژ و پست‌های سویچینگ .

ـ براساس نوع عایقی:

پست‌ها با عایق هوا, پست‌ها با عایق گازی

ـ بر اساس نوع محل نصب تجهیزات :

نصب تجهیزات در فضای باز , نصب تجهیزات در فضای سرپوشیده.

[۱] substation

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۳-حفاظت در پستها

۱-۳-۱آثار وقوع خطا :

بر اثر بروز خطا برق مصرف کنندگان قطع میگردد، تجهیزات قسمت‌های مختلف سیستم قدرت آسیب میبینند و در خطاهای نزدیک به نیروگاهها ممکن است واحدهای ژنراتور موجود در یک نیروگاه از حالت سنکرون خارج شده و باعث خروج آن از شبکهٔ قدرت شود که این خود ممکن است باعث ناپایداری شبکه گردد.

خسارات شدید به تجهیزاتی که در آنها خطا ایجاد شده است به وجود میآید بخصوص اتصال کوتاه که اثرات حرارتی و مکانیکی شدیدی دارد.

WikiPower.ir

۱-۳-۲-هدف از طراحی یک سیستم حفاظتی

تامین شرایط مناسب جهت تداوم کار بدون وقفه سیستم قدرت که این مهم با تشخیص خطاهای سیستم در حداقل زمان ممکن و جدا کردن کمترین عنصر از سیستم قدرت بطوری که خطا بوجود آورده برطرف یا محدود گردد، تحقق خواهد یافت.

سیستم حفاظتی باید اطلاعات مناسبی از نوع و محل وقوع خطا را ارائه دهد تا ضمن تسریع در کار تعمیرات لازم , بتوان با استفاده از این اطلاعات قابلیت‌های سیستم حفاظتی را بهبود بخشید.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۳-۳-نحوهٔ کنترل خطاها درسیستم قدرت

جلوگیری از بروز خطا بوسیلهٔ طراحی صحیح, انتخاب تجهیزات مناسب, تعمیر و نگهداری اجزاء و بهره برداری مناسب بطوریکه احتمال وقوع خطا به حداقل مقدار ممکن برسد بدیهی است که ملاحظات اقتصادی عامل محدود کننده ای در این روش می باشد.

۱-۳-۴-کاهش اثر خطا بوسیلهٔ تجهیزات سیستم حفاظتی

با توجه به اینکه جلوگیری از بروز خطا بطور قطعی غیر ممکن است لزوم طرح سیستم حفاظتی که بتواند در صورت بروز خطء, آن را محدود و برطرف نموده و اثرات سوء آن را کاهش دهد لازم است.

۱-۴-عناصر یک سیستم حفاظتی و عملکرد آنها

WikiPower.ir

۱- مبدلها ی ولتاژ و جریان (C.T- P.T- C.V.T)

۲- رله ها(رله ها)

۳- مدار شکن ها(بریکرها)

در این سیستم مبدلها وضعیت سیستم را حس کرده و آن را به کمیتی قابل استفاده و تشخیص برای رله ها تبدیل می نماید و رله ها نیز با دریافت پارامترهای سیستم از مبدلها شرایط عادی را از غیر عادی تمیز می دهند. در شرایط عادی سیستم کنترل فعال است و در شرایط غیر عادی سیستم حفاظت فعال داشته و در این شرایط فرامین حفاظتی بر دستورات کنترل اولویت داشته و با صدور فرمان جهت دژنگترها شرایط رفع عیب را فراهم می آورد و قسمت‌های معیوب را از قسمت‌های سالم جدا می کند. علاوه بر عناصر

ذکر شده اجزای دیگری مانند فیوزها و مدارات ارتباطی بین قسمت‌های مختلف سیستم حفاظتی- مدارات قطع سیستم DC- در یک سیستم حفاظتی نقش دارند.

۱-۵-مشخصات یک سیستم حفاظتی

۱-۵-۱-قابلیت اطمینان[۱]:

مهمترین عوامل افزایش و کاهش قابلیت اطمینان یک سیستم حفاظت عبارتند از:

- طراحی
- استفاده از تجهیزات مناسب و کافی از تجهیزات
- نصب
- بهره برداری

WikiPower.ir

۱-۵-۲-قابلیت انتخاب[۲]:

خاصیتی از سیستم حفاظت که به موجب آن در موقع بروز خطا تنها قسمت‌های معیوب از سیستم جدا شده و قسمت‌های سالم به حالت عادی باقی بمانند. که خود بر دو نوع می باشد:

الف- انتخوابی مطلق:

[۱] reliability
[۲] selectivity

درصورتی که سیستم حفاظتی تنها نسبت به خطاهای ناحیه خود حساس باشد آن را انتخوابی مطلق گویند.(مانند:رلهٔ دیفرنسیل, R.E.F)

ب- انتخوابی نسبی:

در صورتی که سیستم حفاظتی علاوه بر ناحیه خود نسبت به خطاهای ناحیه های دیگر نیز حساس باشد آن را انتخوابی نسبی گویند.(مانند:O/C و دیستانس)

۱-۵- ۳-تمایز(فرق گذاری)[۱] :

یک سیستم حفاظتی مناسب باید بتواند شرایط عادی سیستم را از وضعیت غیر عادی آن بخوبی تشخیص دهد یا بعبارت دیگر بتواند حالتهای بروز خطا را از حداکثر تغییرات مجاز تشخیص دهد مثل جریان هجومی[۲] ترانسها قدرت، یا جریان راه اندازی موتورهای آسنکرون و نوسانات سیستم قدرت که در تمام حالات فوق سیستم حفاظت نباید فعال گردد.

WikiPower.ir

۱-۵-۴-پایداری[۳]:

سیستم با قطعهای غیر ضروری مواجه نشده و به اصطلاح پایدار باشد.

۱-۵-۵-حساسیت[۴]:

حساسیت یک سیستم حفاظتی مربوط به مقادیر لازم برای عملکرد آن است مثلا هر چه مقدار کمینه جریان لازم برای عملکرد رله ای کمتر باشد آن رله ای حساس تر است.

۱- discrimination
۲ Inrush current
۳ stability
۴ sensitivity

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۵-۶-سرعت[۱]:

سرعت یکی از خصوصیات حفاظتی مناسب است و باید خطا ی حادث شده را در حداقل زمان ممکن بر طرف یا محدود سازد.

۱-۵-۷-مناسب و کافی بودن[۲]:

باید با توجه به پارامترهای زیر حفاظت کافی و مناسب را برای هر قیمت در نظر گرفت و نباید مسائل اقتصادی باعث حفاظت ناقص گردد:

- قدرت تجهیزات تحت حفاظت
- محل تجهیزات تحت حفاظت
- قیمت و اهمیت تجهیزات تحت حفاظت

مثلا حفاظت ترانسهای نیروگاه و ایستگاههای برق خیلی مهمتر و کامل تر از یک ترانسفورماتور توزیع است.

WikiPower.ir

۱-۶-رله های حفاظتی

به دستگاهی گفته می شود که کمیت های الکتریکی مانند ولتاژ و جریان و یا غیر الکتریکی مانند درجه حرارت, سطح روغن و غیره را بعنوان ورودی دریافت کرده و در صورتی که این کمیات از محدودهٔ عادی خود خارج شوند رله فعال شده و عملکرد مناسبی را انجام می دهد.

۱-۷-حفاظت اولیه و حفاظت پشتیبان

[۱] speed

[۲] adequateness

حفاظت اولیه حفاظتی است که با وقوع خطا در ناحیهٔ حفاظتی مربوط در کوتاهترین زمان معین خطا را بر طرف نماید. که در صورتی که حفاظت اولیه دچار مشکل شود آنگاه حفاظت پشتیبان[۱] با تاخیر زمان مشخصی وارد شده و خطا را بر طرف می نماید. معمولا سرعت عملکرد حفاظت اولیه بیشتر از حفاظت پشتیبان است.

۱-۸-دلیل پیش بینی حفاظت پشتیبان

ممکن است بروز اشکال و یا نقصی در هر یک از عناصر سیستم حفاظت اصلی مانع عملکرد آن گردد.

در زمانهای تست و یا تعمیرات که حفاظت اصلی از مدار خارج می شود سیستم بدون حفاظت نباشد.

۱-۹-عواملی که باعث عمل نکردن سیستم حفاظت اصلی می شوند:

WikiPower.ir

- نرسیدن ولتاژ یا جریان صحیح به رله ها
- عمل نکردن رله ها
- بروز اشکال در مدارات قطع از رله تا بریکر
- مدار قطع کننده یا مکانیزم کلید کار نکند

حفاظت های پشتیبان به سه دسته تقسیم می شوند:

۱- حفاظت پشتیبان محلی[۲]:

[۱] backup
[۲] Local protection

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲- حفاظت پشتیبان از راه دور[۱] :

۳- حفاظت پشتیبان مدار شکن[۲]:

-حفاظت محلی, مثل حفاظت یک خط با رلهٔ دیستانس بعنوان حفاظت اصلی و حفاظت O/C یا E/F بعنوان پشتیبان و حفاظت از راه دور مثل رله های دیستانس بین دو ایستگاه برق.

۱-۱۰-حفاظت واحد(محدود) :

مرز تشخیص وجود دارد و محدودهٔ عملکرد آن معلوم است.

با تغییرات در شبکهٔ قدرت محدودهٔ آن و عملکرد آن تغییر پیدا نمی کند.

قدرت تشخیص مطلق دارد.

عموما زمان عملکرد پائینی دارند و نیاز به هماهنگی با سایر حفاظت ها را ندارند مثل R.E.Fو دیفرانسیل.

WikiPower.ir

۱-۱۱-حفاظت غیر واحد:

مرز تشخیص و محدودهٔ عملکرد معینی ندارند.

با تغییر در شبکهٔ قدرت محدودهٔ عملکرد آن تغییر پیدا می نماید.

قدرت تشخیص نسبی است.

نیاز به هماهنگی با سایر حفاظت ها را دارد, هم بعنوان حفاظت اصلی و هم پشتیبان استفاده می شود, مثل دیستانس و O/C.

[۱] Remote protection

[۲] Circuit Breaker failure protection

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نتیجه گیری:

با وقوع خطا چه در پست و چه در هریک از مصرف کننده‌های وابسته به پست احتمال واردشدن خسارت به تجهیزات گران قیمت پست و عواقب آن چه در پست و چه در شبکه‌ی قدرت وجود دارد. فن‌آوری رایج درمورد نظارت و کنترل پست دارای اجزای زیادی مانند رله‌های کمکی و چندین مایل سیم بندی میشود به طور کلی این فن‌آوری هم پر هزینه میباشد و هم وقت و جای زیادی اشغال میکند که هردو اینها به امنیت و قابلیت اطمینان سیستم لطمه میزند .ولیکن عیب بزرگ این سیستم‌های کنترل هنگامی که نیاز به اصلاح یا توسعه سیستم کنترل است نمایان میشود.چنانچه یک قسمت از سیستم برای تعمیر از مجموعه خارج شود میتواند عملکرد کل مجموعه را مختل کند.

پس لازم است روش مناسبی برای جایگزینی این سیستمها به کار گرفته شود.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل دوم

کنترل پست‌ها با به کارگیری کامپیوتر

WikiPower.ir

۲-۱-سیر تکاملی کنترل خودکار پست‌ها و تجهیزات آن

کنترل از راه دور پست‌ها از دهه ۱۹۶۰ شروع شد و در حدود دهه70 ، جایگزینی وسایل الکترومکانیکی با ابزارهای نیمه‌هادی در مرحله ابتدایی و مقدماتی بود.

یک طرح اتوماسیون پست، تا قبل از این به طور معمول شامل سه ناحیه عملیاتی اصلی کنترل ،نظارت و جمع‌آوری داده‌ها با وسایل قدیمی (تجهیزات اتوماسیون مورد استفاده در هریک ازنواحی به طورعمده شامل وسایل الکترومکانیکی نظیر وسایل اندازه‌گیری، رله‌ها و وسایل حفاظت، زمان‌سنج‌ها، شمارنده‌ها و وسایل نمایش آنالوگ و دیجیتال) بود .سیستم‌های آنالوگ و دیجیتال اطلاعات دراین سیستم‌ها را در محل وسایل و یا روی تابلوهای مدل سیستم نمایش می‌دهند. همچنین دراین پانلها *سوئیچهای*

الکترومکانیکی قرار دارد که اپراتورهای پست برای کنترل وسایل داخلی پست استفاده می‌کنند .معمولاً برای نمایش تجهیزات مربوط به هر یک از سه ناحیه عملیات اصلی قسمتی از پانل کنترل اختصاص داده شده .

با ظهور ریزپردازنده‌ها دردهه ۷۰، شرایط عوض شد. سازندگان تجهیزات پست‌ها جایگزینی وسایل الکترومکانیکی ساخت خود را با وسایل نیمه‌هادی شروع کردند .این وسایل مبتنی بر ریزپردازنده که بعداً در صنعت به وسایل الکترونیکی هوشمند (IED) معروف شدند، مزایای چندی نسبت به وسایل قدیمی داشتند. آنها قابلیت‌های اضافی نظیر تشخیص خطا،خود چک کردن،توانایی ذخیره داده‌ها و ثبت وقایع، رابط‌های مخابراتی و واحد ورودی خروجی مجتمع با قابلیت کنترل از راه دور داشتند. همچنین به خاطر اینکه چندین قابلیت را می‌توان در یک IED فشرده ساخت،می‌توان وسایل جانبی را حذف کرد .برای مثال، وقتی IED به یک ترانسفورماتور ولتاژ و جریان در مدار وصل است. این وسیله می‌تواند همزمان وظیفه حفاظت، اندازه‌گیری و کنترل از راه دور را به عهده بگیرد.

از امتیازات جالب توجه IED قابلیت اطمینان، راحتی نگهداری و سرعت پیکربندی سیستم است .

دهه ۷۰ و اوایل دهه ۸۰ که این وسایل عرضه شدند به خاطر شک و تردید در موردقابلیت اطمینان آنها و همچنین هزینه زیاد، از آنها استقبال نشد. اما با کمتر شدن قیمت و پیشرفت در قابلیت اطمینان و اضافه شدن قابلیتها، آنها پذیرش بیشتری پیدا کردند.

در همین حال، شرکتهای برق جایگزین کردن PLC را به جای رله‌های الکترومکانیکی (که درمنطقه رله‌ای و منطق کنترل حفاظت در تابلوهای تجاری و معمول کنترل پست‌ها به کار می‌رفتند) شروع کردند. البته فروشندگان تجهیزات هنوز این روند را متوقف نکرده‌اند.آنها همچنین رابط گرافیکی کاربر را گسترش دادند.

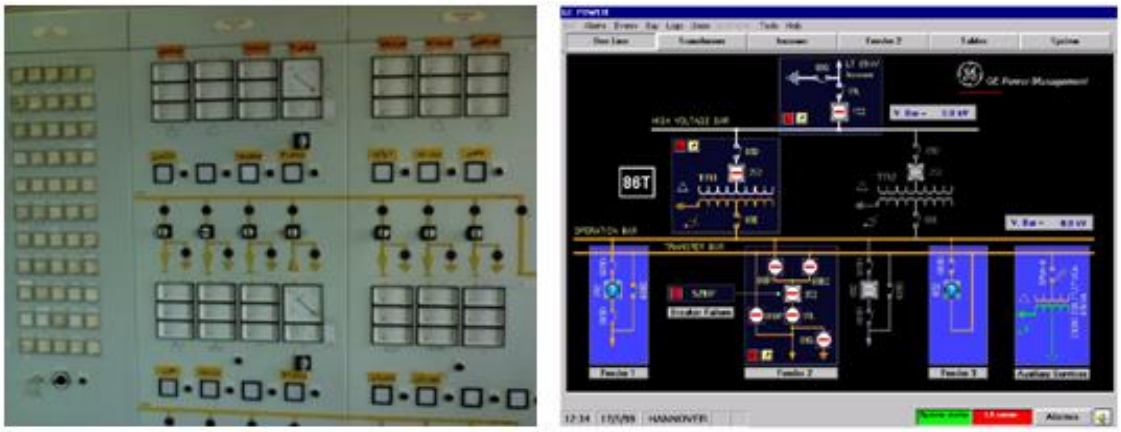
به طوری که اکنون روی یک سکوی کامپیوتری ارزان قیمت متکی به PC قابل اجراست. سکوهای[۱] گرافیکی برای برقراری یک رابط انسان ماشینی (PMI) پیشرفته‌تر (نسبت به اندازه‌گیری‌های قدیمی آنالوگ و صفحات نمایش دیجیتال) از واحدهای کنترل از راه دور و PLC استفاده کردند. هر چه توابع و فعالیتهای اتوماسیون پست‌ها در یک دستگاه تنها فشرده‌تر می شد، مفهوم یک IED گسترش می‌یافت. این کلمه هم‌اکنون در مورد یک وسیله مبتنی بر ریزپردازنده با یک درگاه ارتباطی (مخابراتی). که همچنین شامل رله‌های حفاظت، اندازه‌گیریها، واحدهای خروجی، PLCها، ثبت‌کننده ها دیجیتالی خطا و ثبت‌کننده ترتیب وقایع نیز می‌شود، به کار می‌رود.

۲-۲-نظارت بر پست[۲]

نظارت بر قسمت‌های مختلف پست برای بهره برداری از پست دارای اهمیت میباشد.تا قبل از معرفی سیستم‌های مبتنی بر کامپیوتر نظارت توسط پنلهایی شامل چراغها،شکلها،کلیدهای الکترومکانیکی انجام میشد.این که دارای معایبی از جمله اشغال فضای زیاد امکان بروز اشتباه توسط کاربرو... بود،اما سیستم‌های مبتنی بر کامپیوتر این عیبها را برطرف کردند و امکان بهره برداری دقیقتر از پست‌ها را فراهم آوردند.

[۱] منظور نمایشگر است.
[۲] Substation monitoring

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

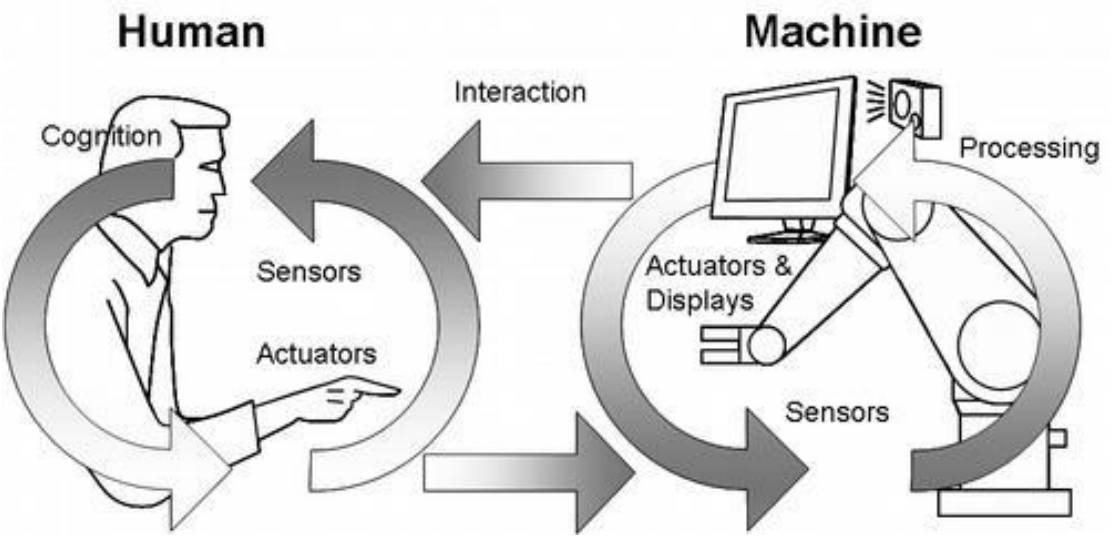


شکل ۱-۲- مقایسه سیستم‌های نظارت و کنترل توسط کامپیوتر و تابلوهای mimic (با تشکر از مرکز توزیع اداره برق کرمانشاه)

سیستم مناسب برای نظارت پست‌های فشار قوی باید امکان نظارت اطلاعات اساسی کلیه قسمت‌های تاسیسات مورد نظر را داشته باشد.این اطلاعات شامل تمام اطلاعات مربوت به اندازه گیریها ، اطلاعات ضبت شده ، اطلاعات محاسبه شده ، نشان دادن وضعیت تمام تجهیزات ، تنضیمات مربوطه ،و اطلاعات مورد نیازبرای عیب یابی میباشد.

WikiPower.ir

۲-۲-۱-رابطه ی کاربر - ماشین



شکل(۱-۳) مفهوم **رابطه ی کاربر - ماشین**

رابط انسان – ماشین [۱](HMI) شاید مهمترین قسمت در کل سیستم کنترل باشد. از طریق این رابط است که اپراتور پست باید کل پست را نظارت و کنترل کند،داده‌ها باید برای اپراتور با دقت و آشکار بیان شود. امکان خطا و یا ابهام نباید وجود داشته باشد،چرا که عملیات اپراتور روی تجهیزات سیستم مهم و حساس است، همان طور که ایمنی افراد اهمیت دارد.

تکنولوژی انتخاب شده دراینجا PC[۲] است PC . یک مرکز کامپیوتری قوی برای کاربردها فراهم می‌کند. نرم‌افزارهای گرافیکی برای ارتباط با کاربر PC را قادر می‌کند که به صورت یک وسیله پیشرفته نظارت و کنترل برای اپراتورهای پست باقی بماند .کارت‌های شبکه زیادی برای ارتباط PC با شبکهLAN[۳] در دسترس است. همچنین محدوده انتخاب کامپیوترهای قوی گسترده است (Pentium, Pentium Proو...) .

در یک دستگاه کامپیوتری، نرم‌افزارهای کنترل نظارتی و ثبت اطلاعات،داده های سیستم را از طریقIED های واصل به شبکه جمع‌آوری و در یک پایگاه داده مرکزی ذخیره می‌کند. سپس داده‌ها به راحتی توسط

[۱] Human machine interface
[۲] Personal computer
[۳] Located area network

نرم‌افزارهای کاربردی و رابطهای گرافیکی در دسترس کاربر هستند. عملیات کنترل نظارتی و ثبت اطلاعات می‌تواند هر دستور کنترلی اجرا شده به وسیله اپراتور را به IED مورد نظر بفرستد. در حال حاضر بسیاری از نرم‌افزارهای گرافیکی به اپراتورها کمک می‌کنند تا کار نظارت و کنترل پست‌ها را با راندمان بالایی انجام دهند. وضوح تصویر خوب و قابلیت کامل گرافیکی بسیاری از نرم‌افزارها به اپراتورها امکان می‌دهد تا اطلاعات را به صورت‌های مختلف ببینند (به صورت جدولی، شماتیکی و یا هر نوع روش مناسب دیگر). حتی برخی بسته‌های نرم‌افزاری قوی توانایی این را دارند که بسیاری از فرآیندهای داخل یک پست را با متحرک‌سازی نمایش دهند.

۲-۲-۲-ساختار و جگونگی نمایش دادن

میتوان گفت که بهترین واسطه بین کاربر و سیستم کنترل در درجه اول مونیتور و پس از آن موشواره و صفحه کلید باشد و با توجه به قابلیت‌های رایجی که در نظارت قرارمی دهند صفحه کلید خیلی کمتر به کار آید البته لازم بذکر است که صفحه کلید در اینجا هم از نظر تعداد کلید ها و هم از نظر کارایی با صفحه کلید رایج در کامپیوترهای شخصی ممکن است متفاوت باشد.

برای تقاضای کمک یا در صورت لزوم نیاز فوری به اعمال دستور یا مواردی مربوط به پروسه، سیستم نمایش باید این شرایط را نشان بدهد ضمن اینکه باید دستورهای مربوطه نیز براحتی اعمال شوند بنابراین روی صفحه نمایش باید عناوین زیر بصورت نشانه قابل انتخاب باشند.

-دیاگرامهایی که شرایط و مقادیر را دقیقا مشخص کنند

-فلوچارتهایی که وضعیت قبلی و فعلی سیستم را گزارش کنند

-گزارش داده های مخصوص یا بحرانی

-ضبط تغییرات اساسی یا توسعه سیستم

-قابلیت مطالعه آماری روی داده ها

-گزارش وضعیت فراورده ها

نشانه های نمایشی به دو گروه تقسیم می شوند:

فرمهای استاندارد و فرمهای تعریف شده توسط مصرف کننده.

- فرم استاندارد یا از پیش تعریف شده سمبلهایی هستند که از قبل برای مشخص برخی علامات مانند زنگ اخطار به کار می روند که شکل آنها با توجه به چیزی که معرفی می کنند سنخیت دارد و بر همین اساس به مرور زمان و بر اساس تجربه به فرم استاندارد پذیرفته شده اند.

- فرم تعریف شده توسط مصرف کننده سمبلهایی هستند که برای شرایط خاص در هر پروسه تعریف می شوند و مصر ف کننده برای راحتی کار و توسعه نرم افزار آن را تعریف می کند.

در یک سیستم پله ای DCS تعریف نمایشگرها و سمبلها و حتی استفاده از فرمهای استاندارد نیز ترتیبی پله ای دارند و مصرف کننده سطح بالا تر به تمامی نمادها دسترسی دارد و سطوح پایین تر دارای محدودیت هستند.

۲-۲- ۳-واسطه ی گرافیکی کاربر[۱](GUI)

[۱] Graphical user interface

GUI نوعی واسته ی کاربر است که وظیفه ی بر قراری ارتباط بین کاربر و کامپیوتر را از طریق ارا ئه آیکن های گرافیکی و نشان دهنده های گرافیکی به عهده دارد. کارها معمولا توسط ایجاد تغییر مستقیم اجزاء گرافیکی انجام میشود.برای روشن شدن موضوع نمایشگرهای استاندارد به توضیح یک مورد از آنها می پردازیم.

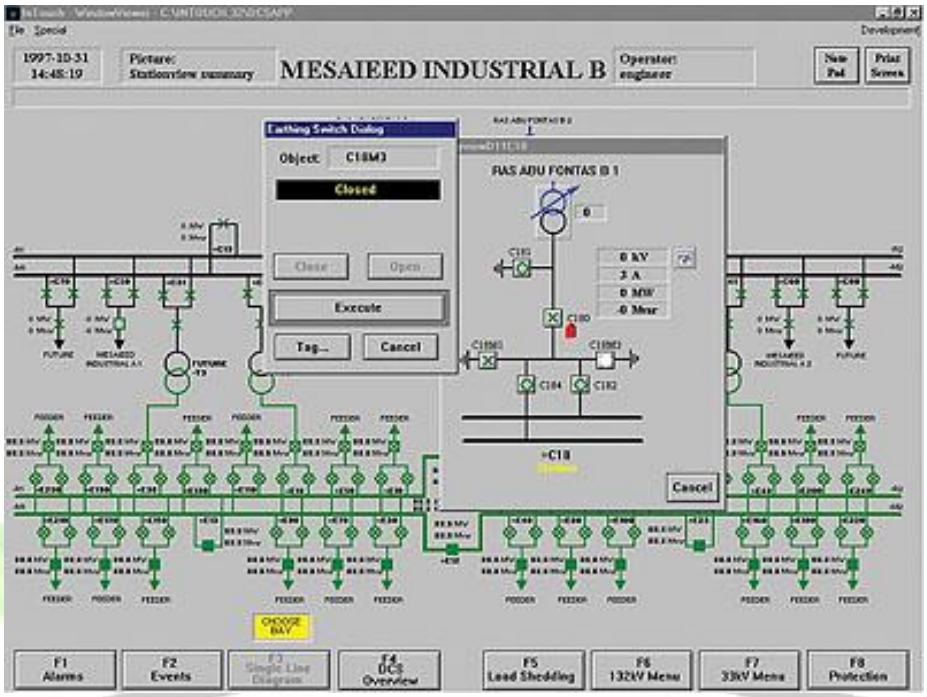
نمایش میله ای استاندارد : این فرم از شکل میله ای استفاده می کند و رنگها خود معانی متفاوتی دارند در این نوع نمایش رنگهای مختلف وجود دارند که رنگ سبز حالت نرمال یک متغیر را نشان می دهد و انحراف نمودار از حالت آستانه نشان داده شده ،مقدار تغییر مثبت و منفی متغیر نسبت به مقدار نامی آن نمایش می دهد که با رنگ آبی روی آن نمایش داده می شود و طول آن نیز مقدار انحراف را نشان می دهد، برای پیامهای داخلی و خارجی و اعلام اخطار از رنگها ی زرد و قرمز چشمک زن (تا زمان رفع عیب یا برریس پیام) استفاده می شوند. برای وقتی که سنسور ها خراب شده یا نقطه اندازه گیری مربوط به آن برای مقاصد نمایشگری منظور نشده باشد نمودارهای صورتی و سفید درمحل مربوط به آنها قرار می گیرند.ملاحظه میشود با نمایش داده ها بر اساس روانشناسی رنگها احتمال وقوع خطای کاربر به شدت تحت تاثیر قرار گرفته ، کم میشود.

۲-۲-۳-قسمت نمایشگر

مزیت عمده سیستم‌های کنترلی بر اساس کامپیوتر قدرت تغییرات وسیع در الگوریتم ها ی کنترلی برای رسیدن به شرایط مناسب کاری و وجود قابلیت‌های هوشمند است که به کمک آن می‌توان وضعیت پروسه را توسط کاربر تغییر داد و اغلب اینها با وجود قابلیت‌های وسیع نمایشگری(در صورت پرداخت هزینه های سخت افزاری) ممکن است.

آنچه کامپیوترهای کنترل پروسه به کمک نرم افزار و سخت افزار انجام می دهند روی صفحه نمایش دنبال می شود و قابلیت‌های تغییر در سیستم نیز برای آن قائل شده اند. یک صفحه نمایش در یک سیستم

کنترل به قسمت‌هایی تقسیم می شود که هر قسمت برای هدف خاصی در نظر گرفته شده و شکل معمول این صفحات نمایشکر بصورت شکل (۲-۲) زیر است.



شکل (۲-۲) نمونه ای از ظاهر صفحه نمایش(با تشکر از mesaieed Industry)

این صفحه به چهار قسمت تقسیم شده است که عبارتند از:

۱-قسمت پیامها که برای نمایش پیامها، اخطارها،خرابی‌ها و خطاهای کاری پروسه است که و محدوده وسیعی از رنگها و علائم برای نمایش در این قسمت به کار رفته است که رنگها هرکدام دارای معنی خاصی هستند و هر پیام توسط علامت مخصوصی نمایش داده می شود و به خاطر سطح کوچک درنظر گرفته شده برای این قسمت ، تنها آخرین ومهمترین پیام را نمایش می دهد و برای پیامهای قبلی تنها یک گزارش خلاصه برای استفاده کاربر و دسترسی به اصل پیامها تعبیه شده است.

۲-قسمت توضیحات کلی و کوتاه[۱] که معمولا شامل اطلاعات ضروری مربوط به وضعیت بحرانی ومهم در قسمت‌های مختلف پروسه است که بسته به سیستم نظارت، یا همواره روی صفحه هستند ویا بنا به خواسته کاربر بر روی صفحه ظاهر می شوند. اطلاعات این ناحیه به کاربر برای نمایش بهینه پروسه و در نتیجه یافتن ساده عیبهای داخلی سیستم کمک می کند . کاربر می تواند در این ناحیه قسمت مورد نظرش را انتخاب کند و شکل مربوط به آن را کامل ببیند.

۳-قسمت نمایش اصلی وسط صفحه نمایش قراردارد که برای نمایش نتیجه هر قسمت از واحدهای فرآیند و حلقه ها و کنترل کننده ها یا هر متغیر دیگری که لازم باشد به کار می رود.

۴-قسمت دستورالعمل های کاربر که دستورات با شکل ساده و جالبی که کاربر بتواند به راحتی از آنها استفاده کند و تعریف شده اند. کاربر می تواند دستورات مورد نظر خود از صفحه کلید یا ماوس یا قلم نوری به سیستم بدهد.

WikiPower.ir

۲-۲-۴-صفحه کلید

در مورد صفحه کلید این سیستمها نیز واضح است که تقریبا خیلی از کارهای صنعتی و دستورات توسط صفحه کلید قابل تعریف است البته صفحه کلید مخصوص کاربر و صفحه کلید کادر مهندسی متفاوت است چه ازنظر قابلیت و چه از نظر تعداد کلیدها، برخی کلیدها از قبل تعریف شده در آن عبارتند از:

Function Key: قابل تعریف توسط کاربر برای نمایش کارهای خاص از قبل تعیین شده

Panel Selected Key: برای انتخاب قابلیت‌های نمایشی (خلاصه اخطارهای تولید شده) و ارائه توضیحات کلی و کوتاه در مورد تنظیم ها و تغییر و توسعه در سیستم

[۱] Overview

Auxiliary Panel Key: برای پاک کردن قسمتی از نمودار ،تغییر شاخه روی نمودار برنامه، عوض کردن صفحه نمایش

System Utility Key: برای انتخاب نوع زنگ اخطار و توابع تست و کپی سخت خارجی از برنامه ها

Mode Switching: برای سوئیچ کردن بین حالتهای اتوماتیک ، دستی و مشترک [۱]

Alphabetic Key: برای نوشتن متون

Data Key: برای وارد کردن اده های عمومی برای شرایط اولیه یا مقادیر آستانه

Delete Key: برای حذف پیامهای روی صفحه نمایش

Alarm Acknoledgment: برای اعلام پذیرش اخطار ها

Operation Confirm Key: برای فرانشانی (Configuration) یا خنثی کردن یک عمگر

WikiPower.ir

۲-۳-ایستگاه کامپیوتر مرکزی

این کامپیوتر قادر به نظارت متمرکز پروسه است و مستقیما روی دستورالعملهای پروسه می تواند اعمال نفوذ کند. این ایستگاه به ایستگاههای دیگر از طریق گذرگاه[۲] وصل است.

در این ایستگاه در برخی سیستم‌های کنترل گسترده ها تا چندین مونیتور رنگی تعبیه شده مانند شکل بعد که در آنها امکاناتی نظیر سیستمها ضبط داده ها و کپی برداریدر نظر گرفته شده است.

[۱] customize

[۲] gateway

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل (۲-۳)نمونه ایستگاه کامپیوتر مرکزی (با تشکر از شرکت اتوماسیون پرند)

سرویس اساسی که توسط یک ایستگاه مرکزی انجام می شود معمولا شامل مواردزیر است:

-نمایش و کنترل پروسه

-ارتباط داده بین سطوح

-جمع آوری داده

-تحلیل و تجزیه کل سیستم بر اساس داده های موجود

-شکل دهی کردن کل سیستم

-تولید و تست برنامه ها

-انجام محاسبات علمی

-شبیه سازی سیستم

سرویسهای گفته شده نیاز به یک نرم افزار سیستم قوی در قسمت مرکزی هستند که دارای قسمت‌های زیر باشد:

برنامه سیستم عامل با خواص مدیریت حافظه و قابلیت مدیریت در وقفه ها و مدیریت برخی مسائل احتمالی سخت افزاری از قبیل خرابی داخلی سیستم یا قطع برق.

نرم افزار کاربردی سیستم با قابلیت‌های عیب یابی و برقراری ارتباط.

مجهز به زبانهای سطح بالا برای تولید یا کاربرد ساده سیستم یا برنامه های کاربردی باشد که این زبانها معمولا فرترن، بیسیک، c و ... می باشند.

نرم افزار هایی برای بر قراری ارتباطات مخابراتی بین قسمت‌ها و حتی محیط خارج و مبادلات داده.

WikiPower.ir

نتیجه گیری:

با توجه به قابلیت های سیستم‌های کامپیوتری از جمله سرعت چشمگیر پیشرفت در این سیستمها لازم است در کلیه ی نقاط دارای اهمیت ومخصوصاً کارهای دارای مخاطرات جانی از این نوع کنترل کننده ها به کار گرفته شود.

از جمله‌ی این نقاط پست‌ها می‌باشند ، همانطور که میدانید از وظایف شرکتهای توزیع برق، برق رسانی بصورت دائم و بدون قطعی میباشد اهمیت این امر زمانی که بیمارستانها و صنایع را جزئی از مصرف کننده ها بدانیم دو چندان میشود.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

پس بهتر است سیستم های اتوماسیون پیشرفته و به روز را در تمامی پست‌ها از جمله فشار قوی ، ضعیف و مخصوصاً پست‌های افرآینده ی نیروگاهی به کار گیریم تا سلامت کارکنان ، رضایت مشترکین و ... را که از مزایای این نوع سیستمها هستند بدست آوریم.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل سوم

اتوماسیون پست‌های فشار قوی

با به کارگیری سیستمهای کامپیوتری

۳-۱-حرکت به سمت استفاده ی بدون خطر از تجهیزات

به خاطر اینکه هر وسیله، مشخصات فنی خاص خود را دراد و صنعت برق در بسیاری از جاها با طیف وسیعی از تجهیزات برقی مربوط به سالهای مختلف روبروست و به لحاظ ایمنی کارکنان عملیاتی سیستم، به خصوص در محدوده پست‌ها، این کارکنان تنها روی چند وسیله محدود کار می‌کنند (تا خوب به آن مسلط باشند). این مساله باعث می‌شود که قابلیت انعطاف سیستم اداری کارکنان کم شود، یعنی شرایط استخدام مشکل و هزینه آموزش و تربیت نیروی ماهر زیاد می‌شود. پیش‌بینی می‌شود که پیشرفت شغلی آن دسته از کارکنانی که آموزش‌های اضافی (و به روز) می‌بینند، محدود شده و این باعث افزایش خطرپذیری آنها در کارهای عملیاتی شود.

به خاطر هزینه زیاد تجهیزات و (معمولاً) رشد کم تقاضای (مصرف) سیستم، کمتر اتفاق می‌افتد که تجهیزات دو پست کاملاً یکسان باشد. بنابراین اگرتجهزات از سازندگان مختلفی تهیه شوند که تکنولوژی،

رابطها و پیکربندی وسایل آنها با یکدیگر اختلاف داشته باشد، امری عادی است. حتی برای تجهیزات یکسان، تنظیم‌های عملیاتی (مانند محدودکننده‌های بار و تنظیم‌های حفاظت) برای هر وسیله به صورت اختصاصی تنظیم می شود. PMI اپراتور را از حرکت در اطراف تجهیزات بی‌نیاز می‌کند و در نتیجه خطرات را کاهش می‌دهد این بحث در سالهای آینده یکی از مباحث مهم ایمنی و سلامت شغلی است. به خصوص در پست‌های قدیمی که قطع کننده‌های مدار برای فرونشاندن قوس ناشی از قطع‌کننده‌ها، امکانات کافی ندارند.

با بالا رفتن سرعت و صحت عمل کارکنان، شرکتها می‌توانند از کارکنان خبره در قسمت‌های دیگر سیستم نیز استفاده کنند و بازده کاری افراد بالا می‌رود.

تابلوهای mimic که فن‌آوری قبلی مورد استفاده در پست‌ها بود، دو اشکال اساسی دارند. یکی اینکه آنها از تعداد زیادی اجزای جداگانه تشکیل شده است که نیاز به نگهداری زیادی دارد. دیگر اینکه اضافه کردن یک نمایشگر یا کنترل‌کننده به سیستم خیلی پرهزینه است وزمان بر است.

PMI این معایب را ندارد، میزان خرابی نرم‌افزار و سخت‌افزار مربوط به آن (پس از نصب و آزمایش) خیلی کم است. تنها قسمتی که احتمال بیشترین خرابی را دارد صفحه نمایش است. اما چون در مواقعی که استفاده نمی‌شود معمولاً خاموش است. در مقایسه با صفحات نمایش با کاربردهای معمول، عمر بیشتری دارد. همچنین در مقایسه با روش تابلو mimic از نظر فضا صرفه‌جویی زیادی دارد و اگر برای اتوماسیون یک پست جدید از این روش استفاده کنیم. از نظر کار ساختمانی نیز صرفه‌جویی اساسی می‌شود. با واگذاری عملیات‌هایی نظیر تنظیم ولتاژ ترانسفورماتور و مدیریت بار به نرم‌افزار، کاهش بیشتری در تعداد تجهیزات امکان‌پذیر می‌شود. کمتر شدن تجهیزات نظارت و کنترل به معنی کاهش هزینه‌های نگهداری است.

اتوماسیون پست‌های مبتنی بر نرم‌افزار، می‌تواند فرصت خود چک کردن و تشخیص خطای قابل ملاحظه‌ای را فراهم کند. مثلاً اشکالات ولتاژ را تشخیص دهد و به سایر اپراتورهای محلی یا دورتر اعلام

کند. از دیگر امکانات PMI بیان راحت و ساده امکانات تصویری مانند طرح و صفحه تصویر رنگها، قلمها، نشانه‌های تجهیزات و متحرک‌سازی (برخی فرایندهای سیستم) است.

اپراتورهای پست‌های امروزی، ممکن است فردا اپراتورهای مرکز کنترل باشند، لذا کار روزمره با PMI حداقل فایده‌ای که برای شرکت و خود او دارد، آمادگی بیشتر برای آموزش‌های آینده است.

در بعضی از سیستمها، می‌توان در یک زمان اطلاعات سیستم را هم به سیستم محلی و هم به ایستگاه مرکزی ارسال کرد. در این حالت ایمنی ذاتی سیستم به خاطر اینکه دو اپراتور به اطلاعات یکسانی از سیستم دسترسی دارند بیشتر می‌شود. پارامترهایی مانند مباحث کاری، ظرفیت و انعطاف‌پذیری ایستگاه اصلی و نرم‌افزار ایستگاه فرعی، پروتکل ارتباط و محدودیتهای باند فرکانسی مهمترین مباحثی هستند که در هر وضعیت و حالتی باید موردتوجه قرار گیرد.

۳-۲-معایب

WikiPower.ir

با گسترش ایستگاههای کامپیوتری، شرکت‌ها مجبورند افرادی را که توانایی نگهداری و ایجاد سیستم (یا حداقل توانایی تغییر پیکربندی سیستم) PMI را دارند به کار گیرند. افرادی با این مهارت‌ها طبیعتاً خیلی ماندگار نیستند و این در درازمدت ممکن است به یک مشکل تبدیل شود و شرکت‌ها مجبور شوند از افراد یکدیگر به صورت نوبت کار استفاده کنند.

PMI برخی هزینه‌های کوچک به سیستم تحمیل می‌کند نظیر هزینه‌های سخت‌افزار PC، هزینه طراحی اولیه و هزینه نگهداری بعدی از سیستم PMI، اما این هزینه‌ها با مزایای آن جبران می‌شود. ضمن اینکه افزایش سرعت عملیاتی، ایمنی و قابلیت اطمینان که به خاطر استفاده از PMI حاصل می‌شود، ممکن است فواید پنهان دیگری نیز در برداشته باشد، مانند: کاهش اضطراب کارکنان عملیاتی و افزایش رضایت مشتری.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

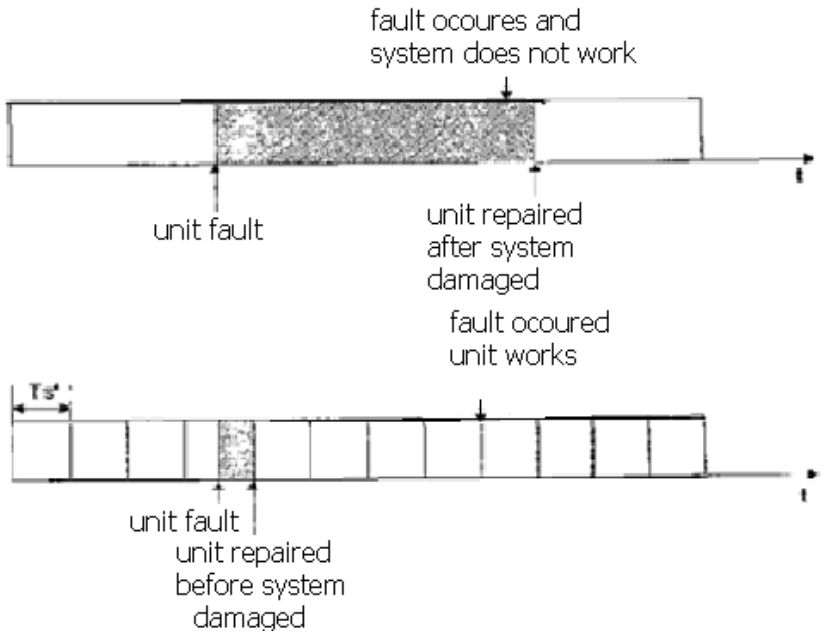
۳-۳-خود آزمایی در سیستم

یکی از قابلیتهای سیستم‌های دیجتال که باعث گسترش و استقبال از ارائه این سیستمها شده است، قابلیت خودآزمایی است. در سیستم‌های کنترل دیجیتال همه تجهیزات دیجیتال به صورت مداوم نرم افزار و سخت افزار خود را چک می کنند و در صورت بروز اشکال آنرا به اپراتور اطلاع می دهند. در مورد نرم افزار استفاده از Watch Dog Timer از روشهای مرسوم است.

همه مسیرهای ارتباطی به وسیله سیستم‌های مخابراتی داخل پست به طور مداوم نظارت می شوند، در حالی که در پست‌های معمولی با وجود تعداد انبوه سیم و کابل چنین نظارتی وجود ندارد.

انجام خودآزمایی تأثیر عمده ای بر پارامتر دسترس پذیری سیستم دارد، زیرا در مورد سیستم‌های معمولی خرابی در یک واحد زمان مشخص می شود که عدم کارکرد آن در زمانی که کارکرد آن واحد مورد نیاز است، اپراتور و متخصصین را متوجه وجود عیب در سیستم می کند. در این موارد اطلاع از خرابی در سیستم معمولاً بعد از بروز حادثه و ایجاد خسارت حاصل می شود. در مورد سیستم‌های کنترل دیجیتال، نظارت دائم باعث اطمینان از سلامت سیستم می شود در صورت بروز خرابی در یک واحد در تست دوره ای این مسئله مشخص به اطلاع سیستم نظارتی می رسد، این مسأله در شکل نشان داده شده است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل(۳-۱) تأثیر خودآزمایی بر عملکرد صحیح سیستم

ملاحظه میشود مشکلاتی که در سیستم‌های حفاظتی قدیمی پست‌ها مطرح است ودر فصل اول به آنها اشاره شد با این خاصیت برطرف میشودو مشخصات سیستم حفاظتی به طور چشم گیری بهبود میابد.

۳-۴-وظایف اتوماسیون پست

وظایفی که در اتوماسیون پست تعریف میشوند عبارتند از:

- نظارت بر وضعیت تجهیزات پست
- کنترل تجهیزات پست
- جمع آوری اطلاعات آماری در مورد پست

- مجزا سازی خطا، بازیابی سرویس وتشخیص اضافه بار

- کاهش تلفات ترانس

- تقسیم بار روی ترانسهای موازی

- کنترل جریانهای چرخشی ترانسهای موازی

- تقسیم بار روی فازهای مختلف

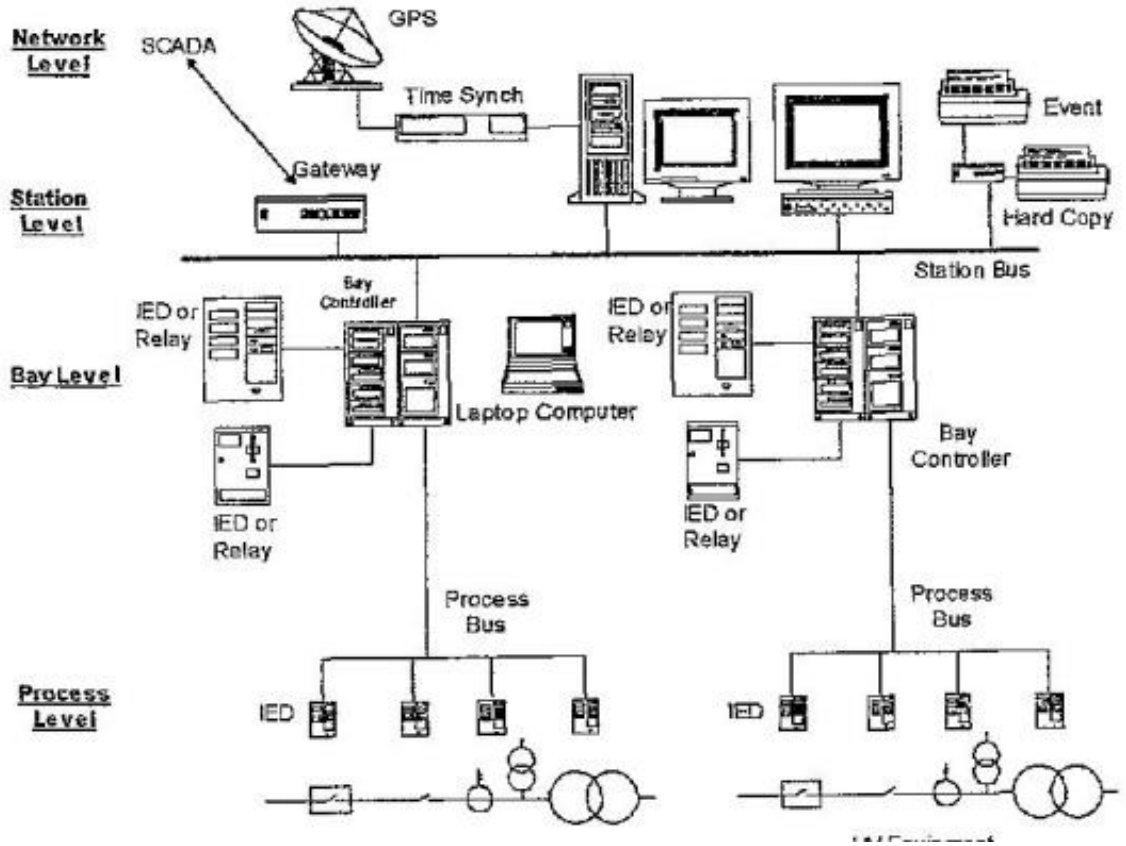
- کنترل ولتاژ وتوان راکتیو

۳-۵-معماری سیستم اتوماسیون پست

برای شکل دادن به سامانه‌ی کنترل ،تجهیزات مختلف باید در یک شکل ساختاری[۱] مونتاژ شوند. معماری سیستم اتوماسیون پست هنوز به یک استاندارد فراگیر نرسیده اما با توجه به نصب تجهیزات در محوطه پست به منظور کاهش کابل مصرفی، معماری شکل(۳-۲) به شکل عمومی تر به کار میرود.

WikiPower.ir

[۱] topology



شکل ۳-۲-معماری کلی سیستمهای اتوماسیون

فناوری اتوماسیون پست در اواخر دهه ی نود به ایران وارد شده است.تا کنون ساختارهای مختلفی از سیستم‌های اتوماسیون توسط سازندگان به کار گرفته شده است. .سه نوع عمده‌ی توپولوژی میتواند به کار گرفته شوند.

۳-۶-انواع عمده‌ی معماری سیستمهای اتوماسیون پست

۳-۶-۱-معماری بر مبنای HMI[1]

[1] HMI based topology

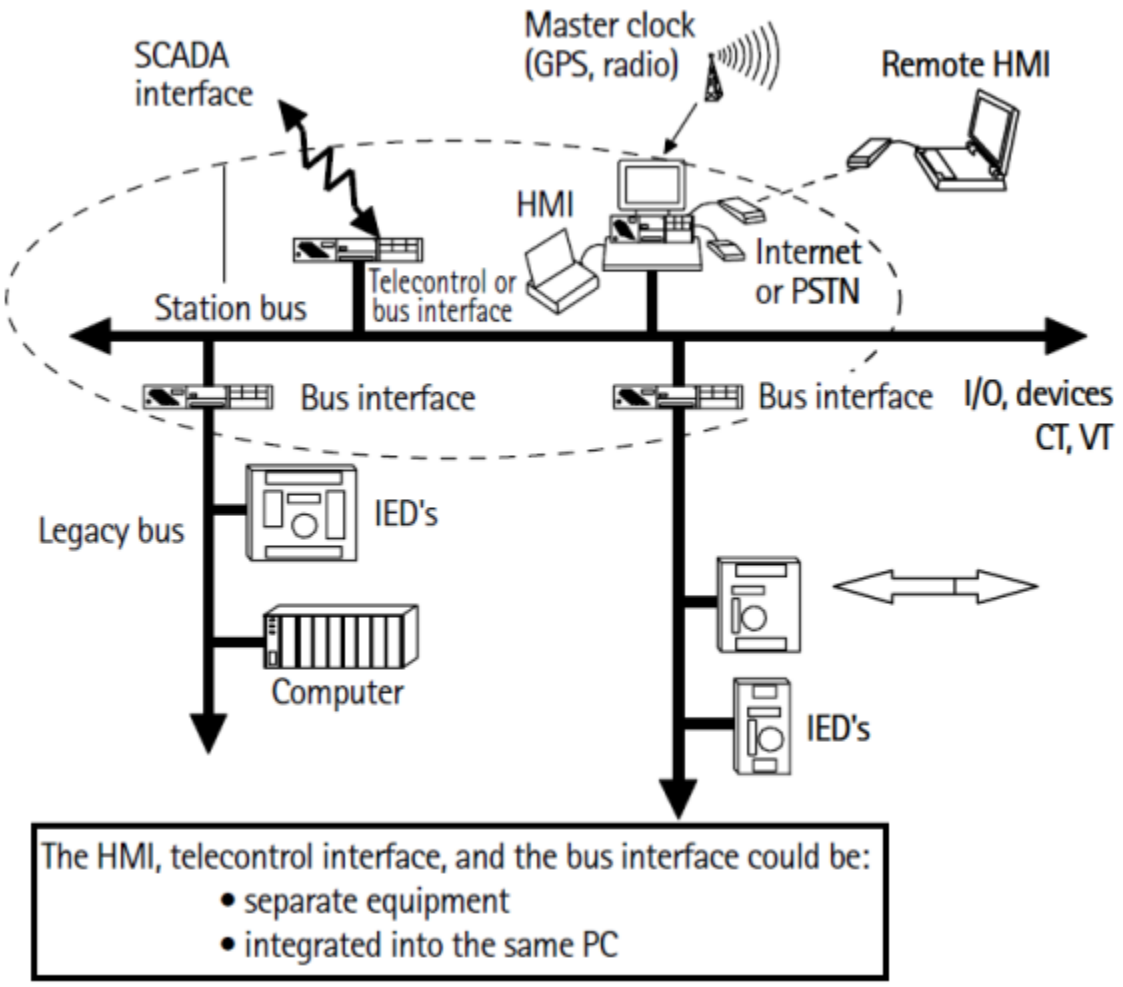
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این نوع معماری شکل (۳-۳) را خواهد گرفت نرم افزاری که برای اتوماسیون به کار میرود در کامپیوتری که وظیفه ی ارتباط ایجاد کردن با کاربر را به عهده دارد قرار میگیرد و مسیر ارتباط مستقیم به تجهیزات کنترلی(با استفاده از یک یا چند پروتکل) دارد.همچنین اصولا عامل ارتباط به کامپیوتر نظارت مرکزی از طریق همین کامپیوتر برقرار میشود.

اگر تعداد اجزای کنترل شونده زیاد باشند برای این نوع معماری به یک کامپیوتر قدرتمند در قسمت HMI نیازمندیم . در عمل ،هزینه ها بسیار محدود کننده هستند و به همین دلیل هنگامی که از این معماری استفاده میکنیم با محدودیت در اندازه ی پست برخورد میکنیم.مساله ی مهم دیگر قابلیت اطمینان است ، چون تنها یک کامپیوتر که میتواند پست را کنترل کند وجود دارد .به همین دلایل این معماری فقط برای پست‌های کوچک مناسب میباشد .در این معماری ماژولهای بی به کار گرفته نمیشوند ونرم افزار کنترل و اینتر لاک در کامپیوتر HMI قرار میگیرد.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

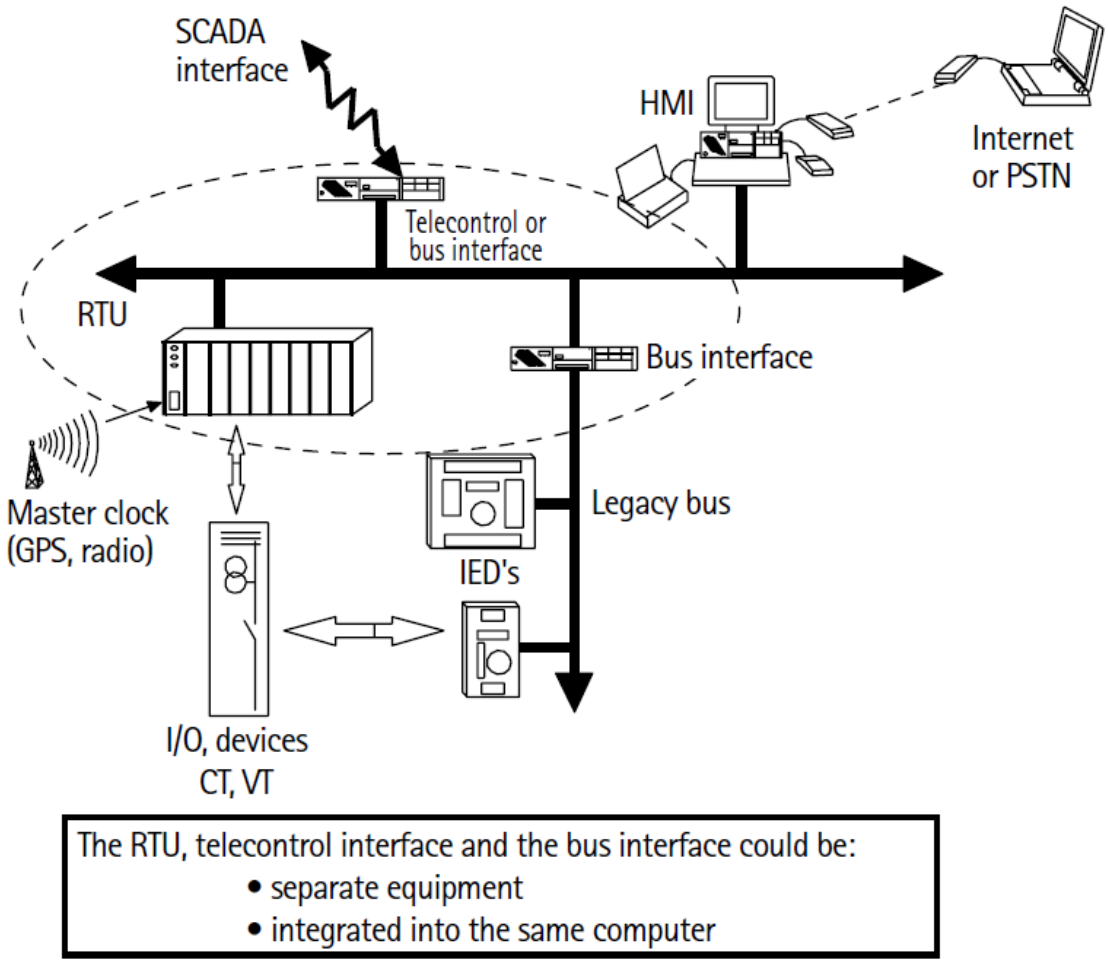


شکل(۳-۳)معماری بر مبنای HMI

۳-۶-۲-معماری بر مبنای RTU

این توپولوژی پیشرفته تر از نوع اول است و در شکل (۳-۵)نشان داده شده است. از یک.RTU به عنوان میزبان نرم افزار اتوماسیون استفاده شده وکامپیوتر HMI را مختص ایجاد ارتباط با کاربر میکند.

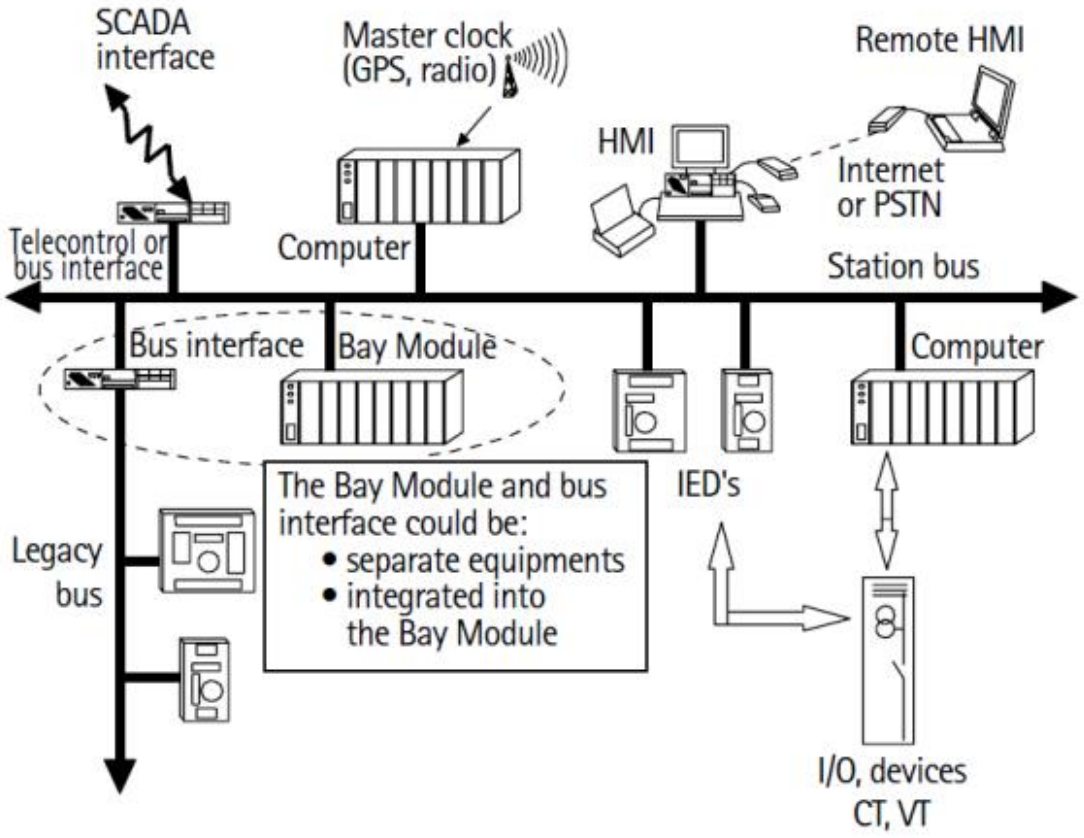
RTU میتواند برای پست‌های مختلف طراحی شود و میتواند حاوی یک یا چند پروسسور باشد. تعداد I/O بیشتری در مقایسه با معماری قبلی میتوان به کار گرفت .در این معماری نیز استفاده از ماژول بی لازم نیست و نرم افزارهای کنترل و اینترلاک در RTU قرار دارد.



شکل (۳-۵)معماری بر مبنای RTU

۳-۶-۳- معماری غیر متمرکز

این معماری که در شکل (۳-۶) نشان داده شده .در این معماری هر بی در پست با ماژول بی خود که حاوی نرم افزار کنترل و اینترلاک میباشد کنترل میشود. از کامپیوتر HMI برای کنترل محلی یک بی مستقل به منظور امتهان یا انجام ماموریت و... استفاده میشود.



شکل (۳-۶) معماری غیر متمرکز

WikiPower.ir

روش ایجاد ارتباط بین ماژولها و کامپیوتر HMI در قسمت مربوط به شبکه ها بررسی خواهد شد.

نتیجه گیری:

پیاده کردن اتوماسیون پستها هزینه های اولیه‌ای را تحمیل میکند اما با گذشت زمان نتیجه‌های مطلوبی از جمله افزایش عمر تجهیزات و پایداری بیشتر شبکه خواهد داشد که هزینه های اولیه را جبران میکند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نکته‌ی مهمی که باید ذکر شود این است که کشور ما از بابت این سیستمها وابسته است و شرکت هایی که در این زمینه فعالیت دارند تجهیزات را بصورت آماده خریداری میکنند و توسط تکنسین هایی که عموماً در کشورهای خارجی دوره های آموزشی را گذرانده اند سیستمهای اتوماسیون را نصب میکنند[1].

پس لازم است یک حرکت کلی برای بومی کردن این فن‌آوری‌ها چه در پستها و چه در صنایع انجام شود.

WikiPower.ir

[1] البته شرکتهایی مثل کرمان تابلو فعالیت های خوبی در این زمینه انجام داده اند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل چهارم

DCS

WikiPower.ir

استاندارد ISAS5.1 ، DCS را سیستمی معرفی میکند که شامل زیر قسمت‌های مختلف باشد که به صورت فیزیکی از هم جدا و دور باشند . صنایع بزرگ ابتدا DCS را به کار گرفتند چون به کنترل کننده های آنالوگ زیادی احتیاج داشتند.پیشرفتهای بعدی به DCS امکان استفاده از PLC را داد که بهتر از RTU های به کار رفته در SCADA بودند و قابلیت کنترل سایت خود را بدون دستور گرفتن از مرکز داشتند.

۴-۱-ساختار DCS

سیستمها با ساختار کامپیوتری چندین نوع هستند که از نظر ساختارکنترلی به دو نوع حلقه بسته و حلقه باز و از نظر اجرایی همگام (on-line) و غیر همگام (Off-line) دسته بندی میشوند.

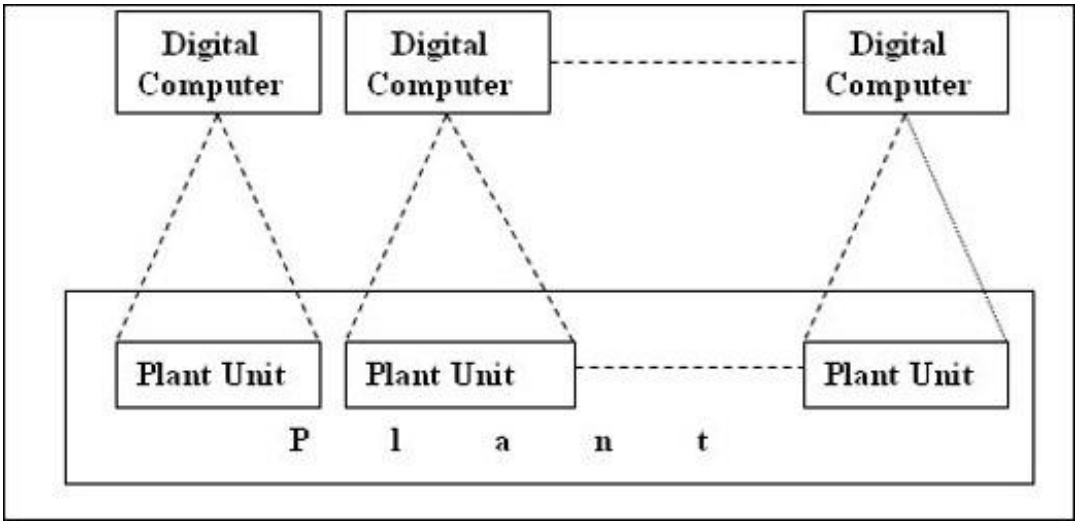
سیستم نوع اول یعنی "حلقه باز غیر همگام" برای جمع آوری و پردازش داده است که برای اهداف نظارت و متعادل کردن انرژی بکار می رود، اما کامپیوتر روی خود پروسه کنترلی ندارد یعنی فقط سیستم از پروسه داده می گیرد.

یک گام جلوتر سیستم "حلقه بسته غیر همگام" است که علاوه بر کارایی های سیستم قبلی قابلیت کنترل پروسه را نیز دارد و پس از جمع آوری و پردازش اطلاعات می تواند فرمانها یا مقادیر مناسب متغیرهای برای اعمال به عملگرها را ارائه بدهد.

سیستم نوع سوم ، سیستم "همگام حلقه باز" است که اطلاعات بلافاصله به کامپیوتر رفته و کار کنترل براساس داده های داده شده، توسط کاربر صورت می گیرد.

و بالاخره نوع چهارم "حلقه بسته همگام" که تمام کارهای جمع آوری و پردازش و اعمال نتایج حاصل از پردازش به پروسه تماما توسط کامپیوتر انجام می شود.

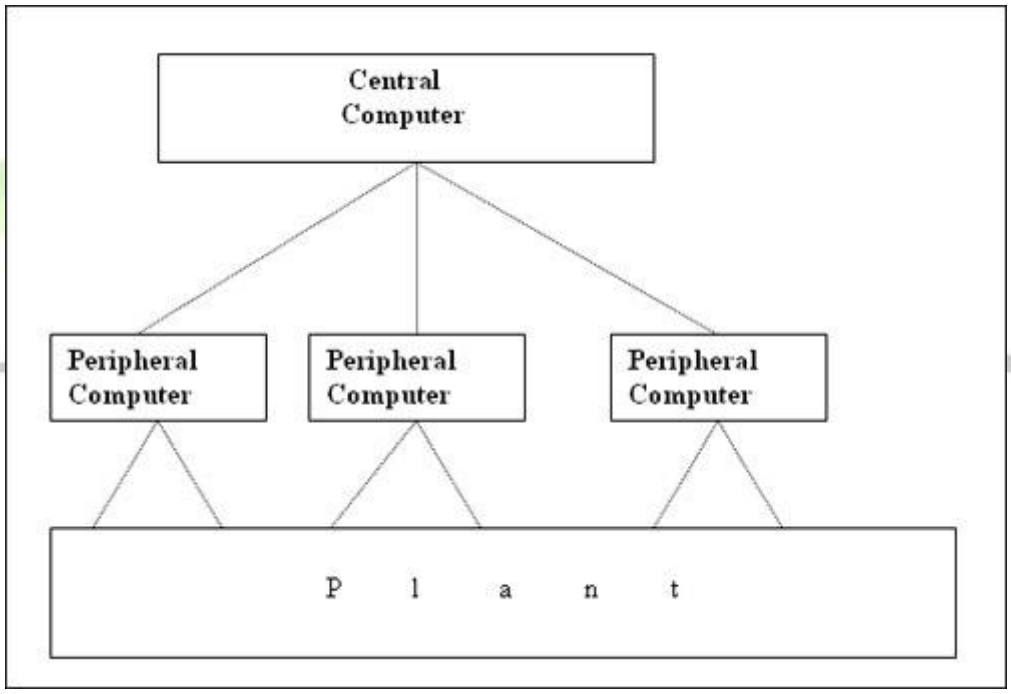
کامپیو تر های کنترل فرایند وقتی برای یک هدف خاص کنترلی مانند جمع آوری داه و پردازش و امثال آن تعریف می شوند کامپیوتر با مصارف خاص گویند.این کامپیوتر ها معمولا در جاهای مختلف یک پروسه برای انجام کارهای مختلف گسترده می شوندو در ضمن کار قسمت‌ها مستقل از یکدیگراست. (شکل۴-۱)



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل ۴-۱ نحوه به کار گیری کامپیوترها در سیستمهای کنترل DCS غیر متمرکز

در این سیستم مبادله داده بین کامپیوتر ها به خاطر نداشتن اتصال مستقیم با یکدیگر به کندی صورت می گیرد. مدتی بعد بخاطر لزوم ساخت فایلهای داده مرکزی کامپیوترها از طریق یک کامپیوتر مرکزی بهم متصل شدند که این سیستم را سیستم متمرکز می گویند.(چون در این حالت وجود یک مرکز در قسمت اصلی و مهم پروسه که با رله ها و عملگرها و سایر تجهیزات صنعتی پروسه مستقیما در ارتباط باشد لازم است)



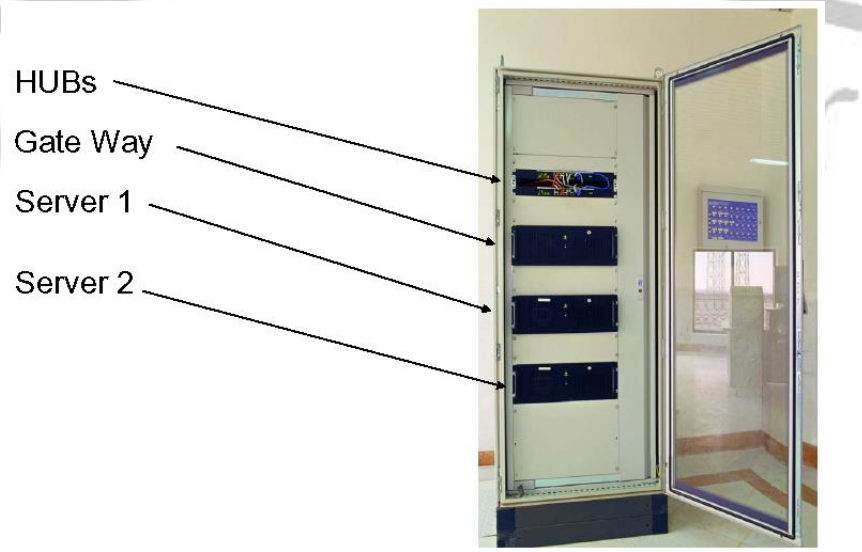
شکل (۴-۲) نحوه به کار گیری کامپیوترها در سیستمهای کنترل DCS متمرکز

۴-۱-۱وظایف کامپیوتر مرکزی

در کامپیوتر مرکزی کارهایی به این شرح صورت می گیرد:

نظارت بر پروسه، جمع آوری داده، پردازش داده، ذخیره سازی و نگهداری داده برای زمانهای نسبتا طولانی، کنترل پروسه و اعلام خطر در مواقع لازم ، که برخی مواقع کارهای مدیریتی نیز به این مجموعه افزوده می شود.

دو موضوع مهم و جدی برای بکارگیری یک سیستم کامپیوتری متمرکز در صنعت سرعت پردازش و قابلیت اطمینان خود کامپیوتر است به عبارت دیگر چون کل تمرکز توابع اتوماسیون در یک کامپیوتر است همین امر می تواند خطرناک نیز باشد پس سرعت محاسبات و قابلیت اطمینان سیستم بسیارمهم است چون در صورت خرابی تمام توابع از کار می افتند.لذا مهندسین همواره درصدد یافتن راهی برای بالا بردن قابلیت اطمینان سیستمها هستند که برای نیل به این هدف یا باید کامپیوتر از قابلیت اطمینان بالایی برخوردار باشد(این مساله برمی گردد به ساختمان داخلی کامپیوتر و مدارات آن که بهتر است از سیستم چند پردازنده ای در کامپیوتر مرکزی استفاده می شود) یا امکانات پشتیبانی اندازه کافی موجود باشد.



شکل ۴-۲ سرور مرکزی سیستم اتوماسیون حاوی دو میکروپروسسور(با تشکر از safanicu training center)

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

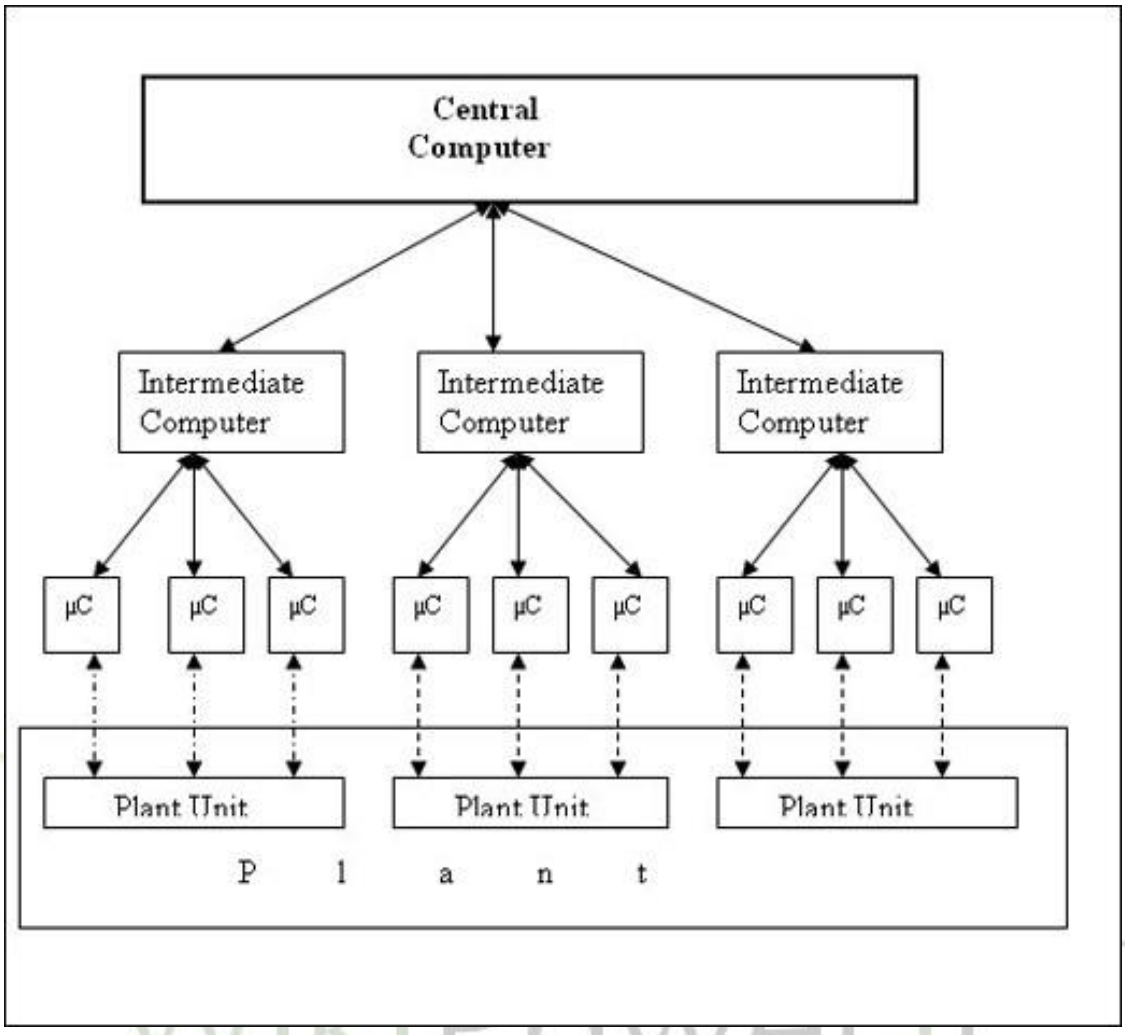
ساختار چند پردازنده ای وقتی تعداد کمی کامپیوتر مورد نیاز باشد یعنی برای صنایع کوچک مناسب است. اما برای اتوماسیون صنایع بزرگ مانند شبکه‌ی قدرت توزیع برق این سیستم نمی تواند کارایی داشته باشد که این مساله بیشتر ناشی از وجود بار کاری زیاد است که سرعت و قدرت کامپیوتر مرکزی به شدت کاهش می دهد.

لذا از ساختار پله ای ترتیبی[۱] استفاده می‌شود که در این حالت نیاز نیست تمام مینی کامپیوترهای سیستم مستقیما به یک کامپیوتر مرکزی متصل باشند بلکه کارها طی سلسله مراتبی در پله های متفاوت انجام می شود و در هر پله یا مرتبه نیز کار مجددا تقسیم می شود. در شکل(۴-۵) ساختمان سه طبقه از این ساختار نمایش داده شده است که در DCS های امروزه بسیار متداول است.

WikiPower.ir

[۱] hiearchical

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل(۴-۵)ساختار پله‌ای با کامپیوترهای میانی

البته لازم بذکر است که کامپیوتر مرکزی می تواند از طریق خطوط استاندارد و شبکه ها به شبکه های محلی یا ملی و یا حتی بین المللی وصل شود که این حالت معمولا برای دسترسی برخی مراکز تحقیقاتی و آزمایشگاهی و کارهای مدیریت کلان تعبیه شده است وبدون هیچ مشکلی از طریق ترمینال‌ها ی متصل به شبکه می‌توان به اطلاعات مربوط به چگونگی کار از نظر کمی و کیفی و سایر مسائل جانبی احتمالی نظیر ایراداتی که در سیستم اتفاق می افتد دسترسی پیدا کرد.چگونگی سیستم چند پردازنده ای که در اثر رقابت شرکتهای طراح آن منجربه طرح تقریبا مشترک و عمومی ساختمان ترتیبی پله ای گسترده شد در دهه هفتاد موضوع جالبی از دید گاه کاربرد پیشرفته کامپیوتر بود، که سیستم کنترلی را در چند سطح

کاری استاندارد تقسیم می کرد و در هر سطح وظایف خاصی صورت می گرفت. مطابق شکل(۴-۶)که هر کدام از سطوح به اختصار توضیح داده خواهند شد.

۴-۱-۲-سطوح کاری

شاید از بهترین محاسن این نمونه سیستمها تقسیم کاری در سطوح افقی و عمودی به کارهای مستقل از یکدیگر است که به ترتیب اهمیت وظایف طبقه بندی شده اند و هرچه اهمیت کار بالاتر باشد در سطح بالاتری از سیستم به آن پرداخته می شود و کارهای سطح بالا از حالت اجرایی خارج شده و بیشتر جنبه مدیریتی پیدا می کنند.که این مساله در نامگذاری سطوح نیز دخیل بوده است. به هر وجه این سیستم مطابق شکل از چهار قسمت کاری تشکیل شده است که عبارتند از:

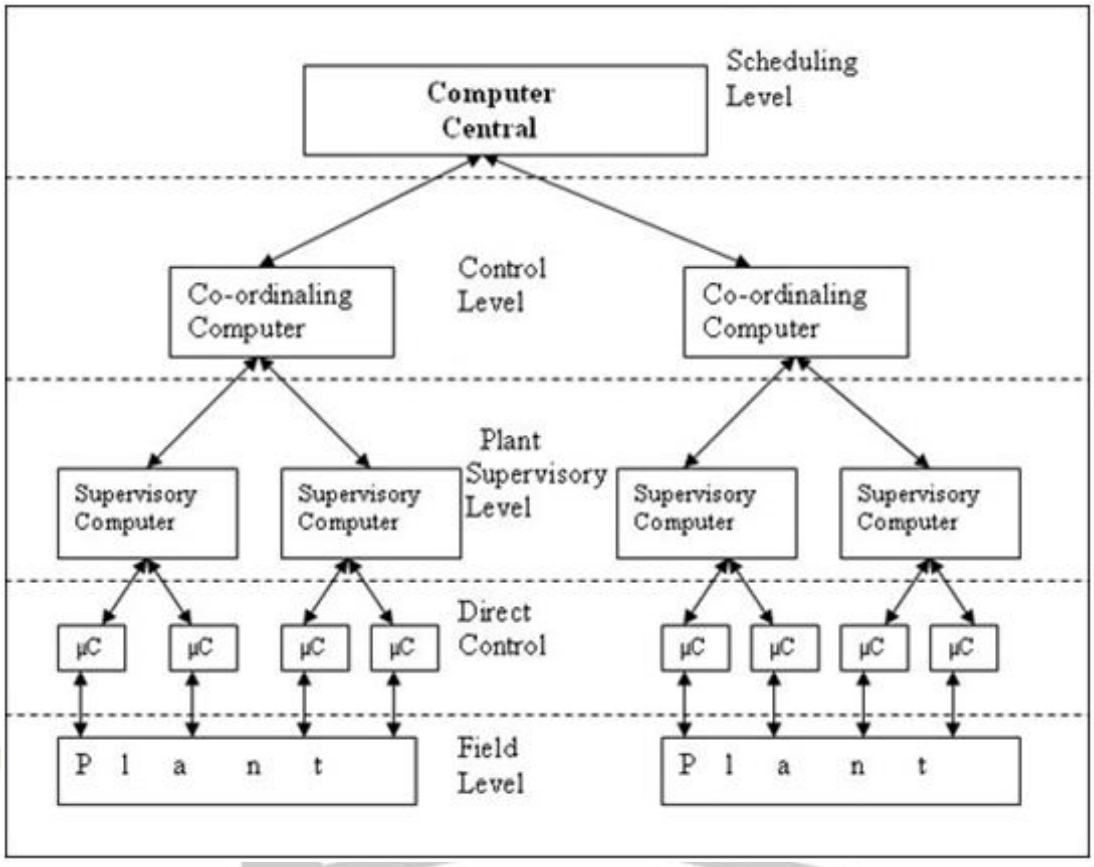
۱-سطح کنترل مستقیم

۲-سطح نظارتی

۳-سطح کنترل

۴-سطح برنامه ریزی

WikiPower.ir



شکل(۴-۶)سطوح مختلف سیستم پله ای

WikiPower.ir

۴-۱-۲-۱-سطح کنترل مستقیم

این سطح اتصال مستقیم به فرایند به وسیله رله‌ها و عملگرها دارد که خود آنها نیز از طریق A/D[۱] یا D/A[۲] به میکرو پروسسور ها وصلند. جمع آوری داده‌های پروسه یا به عبارت دیگر گرد آوری همزمان متغیر های مجزای پروسه و پیامهای ارسالی فرآیند[۳](مانند CTها،PTها و یا موتورهای محرک کلیدها) برای کنترل دیجیتال با بازده بالا و کنترل حلقه ها و چگونگی نمایش چگونگی روند کار و عیب یابی و گزارش لازم از

[۱] Analog to digital
[۲] Digital to analog
[۳] plant

جمله وظایف این قسمت است.نمایش مراحل کاری و چک کردن سیستم و پردازش دقیق داده ها و بررسی و مقایسه مقادیر پذیرفته شده با مقادیر مجاز تعریف شده است، تصمیم گیری ها و تست توابع سخت افزاری و کنترل المانها و در صورت لزوم اعلام اخطار و نهایتا گزارش عیب نیز از وظایف این قسمت است.

۴-۱-۲-۲-سطح نظارتی

در اینجا میکرو پروسسور برای کنترل حلقه بسته فرایند یا پردازش سیگنال صنعتی استفاده می شود.

از دیگر وظایف این سطح محاسبه و بررسی شرایط کاری بهینه و ارسال دستوراتی لازم برای سطوح پایین تر و اجرای توابع اتوماسیون مانند:

- کنترل بهینه پروسه بر اساس مدل ریاضی و تئوری کنترل سیستمها که باید بتواند حتی در شرایط بحرانی و اضطراری شرایط، مشخصه بهینه ای برای فرآیند برآورده کند.

- کنترل حلقه ها به شکل وفقی براساس مقادیر تخمین زده شده پارامترهای پروسه که نهایتا نتایج این محاسبات باید به سطح پایین تر ارسال شود.

- بررسی شرایطی مانند مواد خام اولیه، نیروی کار لازم و انرژی در حالت بهینه بر اساس معیارهای از پیش تعریف شده.

- نمایش مشخصه های کاری فرآیند ، آشکار سازی خطا و گزارش آن و همچنین داده های لازم برای سطوح بالاتر و ارسال فرمان برای سطوح پایین تر.

۴-۱-۲-۳-سطح کنترل

بررسی شرایط انرژی و میزان تقاضا برای آن، جدول بندی تولیدات قسمت‌های مختلف فرآیند بر اساس میزان تقاضا برای آنها و مرتبه اهمیت و میزان سود دهی و ایجاد جداولی برای تغییر در روند گسترش در صورت لزوم و قابلیت گزارش مقادیر تولیدات و قابلیت‌های نظارت و اخطار از اهم وظایف این قسمت است.

۴-۱-۲-۴-سطح برنامه ریزی

بالاترین مرتبه اولویت را در سیستم شرح داده شده دارد که کارهای گسترده ای در زمینه مهندسی، سیستم‌های اقتصادی، کادر اداری و نیروی کار و سایر مسائل کلان انجام میدهد که همه بصورت نرم افزاری صورت می گیرد و در صورت تغییر شرایط باید به راحتی برای حالت بهینه قابل تغییر باشد.در این سطح کادر مدیریتی شرکت و متقاضیان با هم در ارتباط هستند ضمن اینکه در این سطح ، مدیریت قدرت نظارت بر پرسنل خود را دارد.کارهای نمونه در این سطح عبارتند از بررسی پیشنهادات مهندسین ، جمع آوری اطلاعات در مورد تقاضاهای مشترکین ، بر آوردهای آماری مصرف کننده ها ، قرارداد های حقیقی و حقوقی برای معاملات بررسی کیفی و کمی از نظر اقتصادی،محاسبه قیمت ها با توجه به مواد اولیه و انرژی مصرفی و ظرفیتها و تقاضا ، مبادلات اطلاعاتی، مدیریت تولید انرژی ، گزارش بهره‌وری، بازده‌دهی و میزان تلفات در انرژی .

نکته مهم این است که در تعیین سطوح کاری در سیستم پله ای لزومی ندارد نرم افزار و سخت افزار در هر سطح کاملا مجزای از سایر قسمت‌ها باشد بلکه ممکن است که یک کامپیوتر در دو سطح کار کند یا اینکه در دو سطح متفاوت کامپیوترهای با قابلیت‌های مشابه یا نرم افزارهای متفاوت وجود داشته باشد که در این حالت مخصوصا موقعی که کل سیستم صنعتی کوچک باشد از پیچیدگی سیستم کاسته خواهد شد. در این حالت معمولا سطح سه و چهار در یک کامپیوتر و سطوح یک و دو نیز در کامپیوتر دیگری خلاصه می شوند و نتیجه پله ای دو طبقه است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۴-۲- تابع اتوماسیون سیستم[۱]

ساختار پله ای گفته شده فرم متداولی است که در صنایع برای اتوماسیون استفاده می شود اما این شکل منحصر بفرد نیست و برای برخی مصارف خاص ممکن است طرحهای دیگری با شکل ساده تر همان کارآیی را دارند ارائه شده باشد برای مثال در نیروگاهها از شکل دیگری استفاده می شودکه بین دو سطح یک و دو سطح کنترل گروه را تعریف کرده اند و در عوض سطوح سه وچهار حذف شده اند و با توجه به محدود بودن تجهیزات نیروگاه این سطح قدرت کنترل محل را دارند.

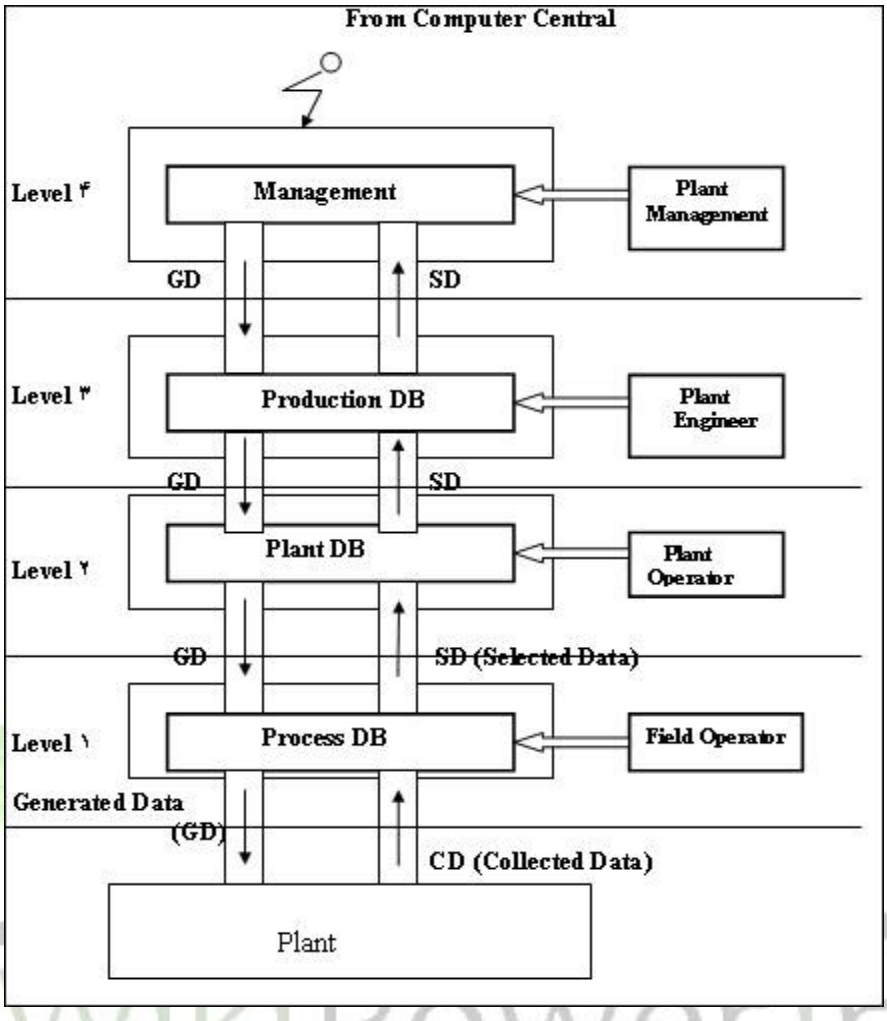
۴-۳-سازماندهی اطلاعات[۲]

تا اینجا به طور عمده کارهای اتوماسیون و پیاده سازی آن در سطوح متفاوت یک سیستم DCS بررسی شد اما تمامی این کارها و اجرا و محاسبات مربوط به آنها منوط به ارسال و مبادلات اطلاعات و داده ها بین طبقات و درون طبقات است و اجرای توابع و اعمال داده های لازم برای کنترل محل و مدیریت پروسه باید در دسترس سیستم اتوماسیون باشد و داده های فرستاده شده از سطوح مدیریتی باید در اختیار کاربر قرار گیرد. لذا با توجه به اینکه داده ها هم از نظر سرعت و مقدار اطلاعات و کارآیی متفاوتند، لازم است در این قسمت به این بحث پرداخته شود و مسائلی مانند تولید داده ها، دسترسی به آنها ، به هنگام کردن آنها و محافظت از آنها و ارسال بین طبقات متفاوت بررسی شوند در اینجا سطوح متفاوتی برای آنها تعریف شود.(شکل۴-۷)

[۱] Automation function of system

[۲] Data base organization

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل(۴-۷) سازماندهی پله‌ای اطلاعات

در هرسطح تنها داده های منتخب و مورد نیاز آن قسمت از قسمت های دیگر دریافت می شود نه همه داده ها و همچنین با توجه به اهمیت قسمت‌های پایین تر از نظر کاری فرکانس مبادلات داده در آنجا بیشتر است و در طبقات بالا به سرعت ارسال بالا برای داده نیاز نیست، چگالی داده از قسمت‌های پایین به بالا کم می شود چون در هر قسمت تنها داده های مربوط به همان قسمت ذخیره می شود و بقیه ارسال می شوند.

محتویات واحد های داده پایه[۱] (DBU) به محل آنها در سیستم پله بستگی دارد و در سطوح مختلف محتوای واحد های پایه داده DBU متفاوتند.

۴-۴-اصول کاری سیستمهای DCS

سیستم‌های اتوماسیون گسترده به طور نظری پیچیده و از نظر ساختاری واضح به نظر می رسند. اما با توجه به شرکتهای زیاد فعال در این زمینه چه در حوزه سخت افزار و چه نرم افزار مشکل انتخاب نمونه بهتر است. یک متقاضی این گونه سیستمها باید بتواند مشکل ارتباط سخت افزاری و سازگاریهای نرم افزاری را در سیستم برای خودش حل کند که امروزه به وفور این طرحها توسط فروشنده ها ی متفاوت در اشکال مختلفی ارائه می شود و مسائل مطرح شده فوق واقعا وجهی برای طرح ندارد اما مساله ضروری دیگری که هست این است که چون تولید کنندگان نمی توانند واقعا تمام خواسته های یک مشتری را برآورده کنند و دریک سیستم باقیمت مناسب با توجه به تقاضاهای مختلف ارائه دهند لذا متقاضی باید زیر سیستم هایی با بهای مناسب از شرکت های مختلف با کارایی های لازم خریداری کند و با ایجاد ارتباط بین آنها به هدف خودش برسد و این ایجاب می کند که زیر سیستم های شرکت ها با هم سازگاری داشته باشند و در اینجا بحث استانداردها پیش می آید یعنی ممکن است یک سیستم با قیمت کم و با تجهیزات کم در یک شرکت نصب کرد اما برای شرکتی دیگر با تجهیزات دیگر نیاز به ارائه طرحی دیگرداشته باشیم و اگر بخواهیم برای شرکت جدید طرح جدید از صفر شروع کنیم این ازنظر زمانی و هزینه نه برای فروشنده و نه برای متقاضی مقرون به صرفه نیست به همین دلیل ساختار عمومی شکل (۴-۷) که از اتصال نقطه به نقطه کامپیوترها

[۱] Database unit

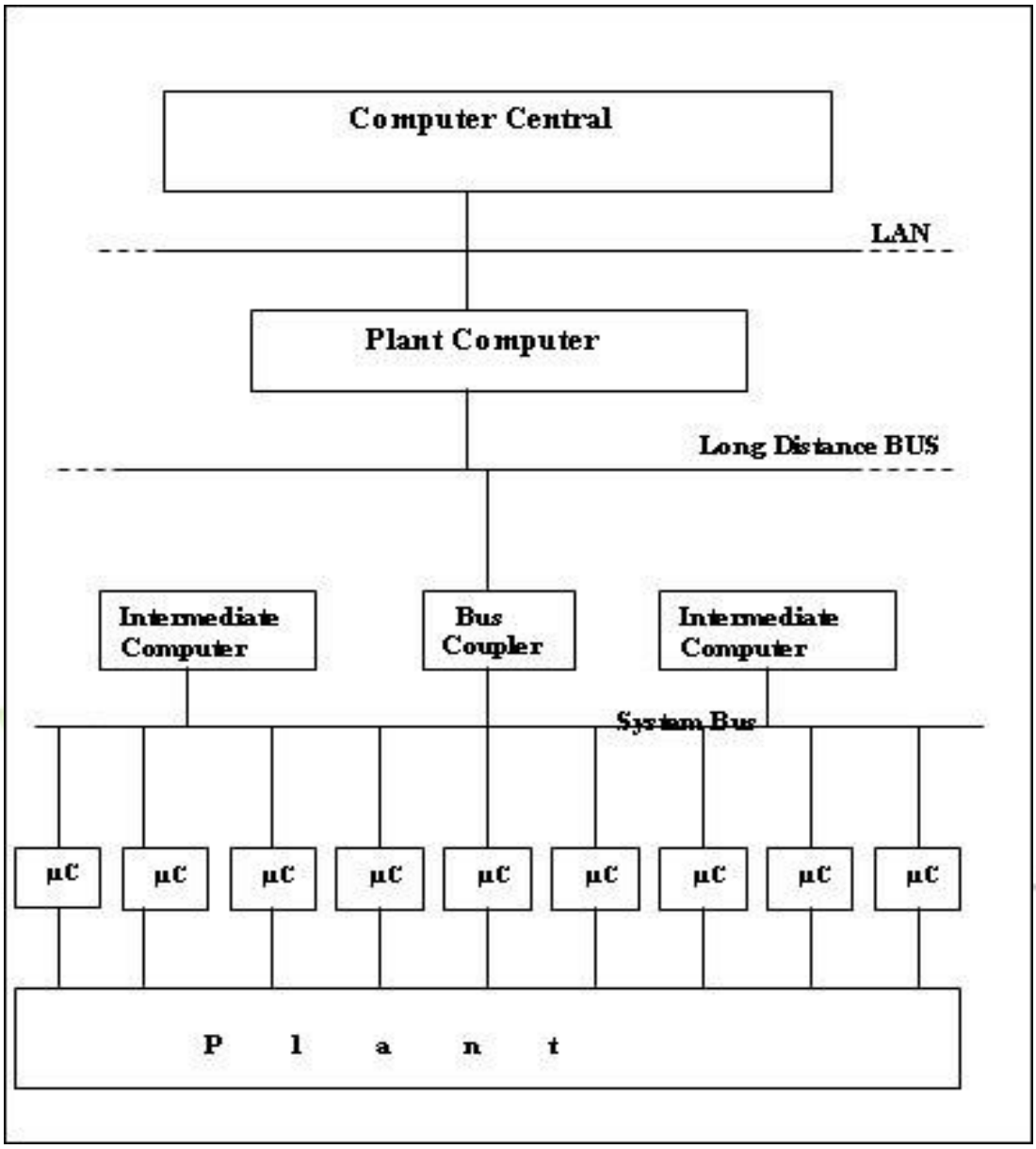
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

درسطوح متفاوت استفاده می کند و یک شکل اصلاح شده نهایی می دهد که از گذرگاه و ارتباطات LAN جهت برقرای ارتباط در آن استفاده می شود ترجیح داده شده است.

یک طرح با ویژگیهای گفته شده در شکل بعدی آمده است. البته انتظار نیست در همه DCS های طراحی شده ساختار به این شکل رعایت شود.

WikiPower.ir

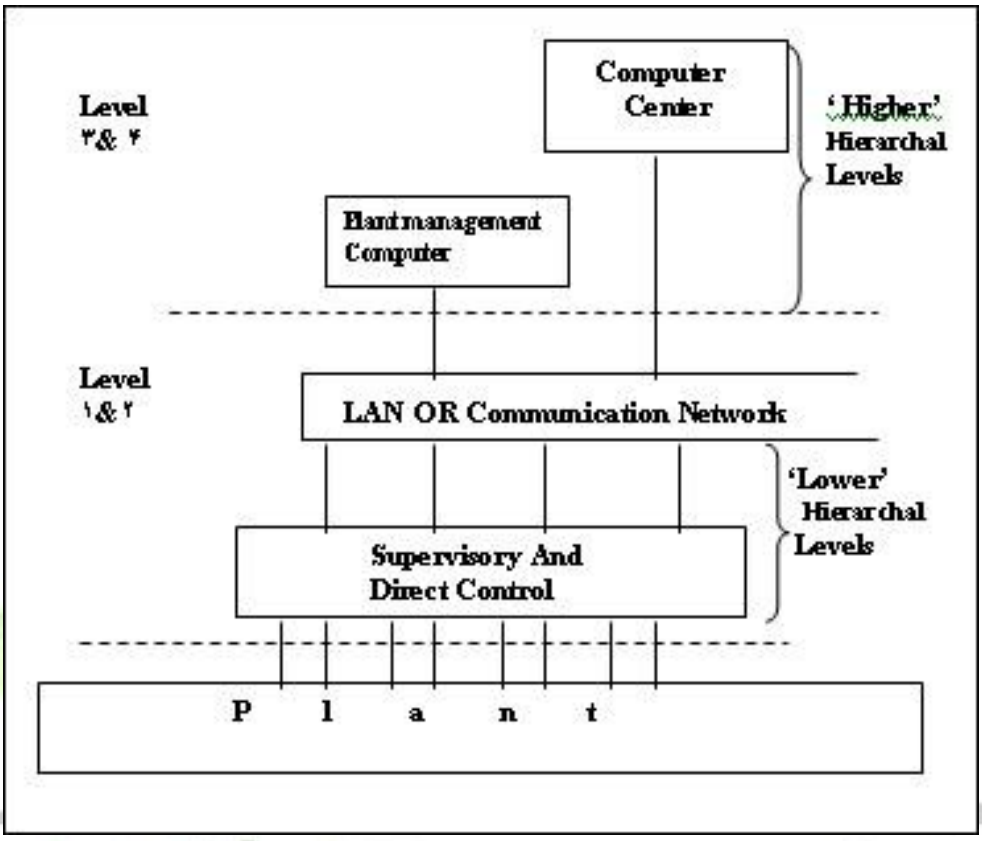
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل(۴-۷) سیستم پله‌ای Bus-Oriented

بالاترین سطوح اتوماسیون گفته شده می توانند به شکل ساده تری عملی شوند مانند شکل زیر:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

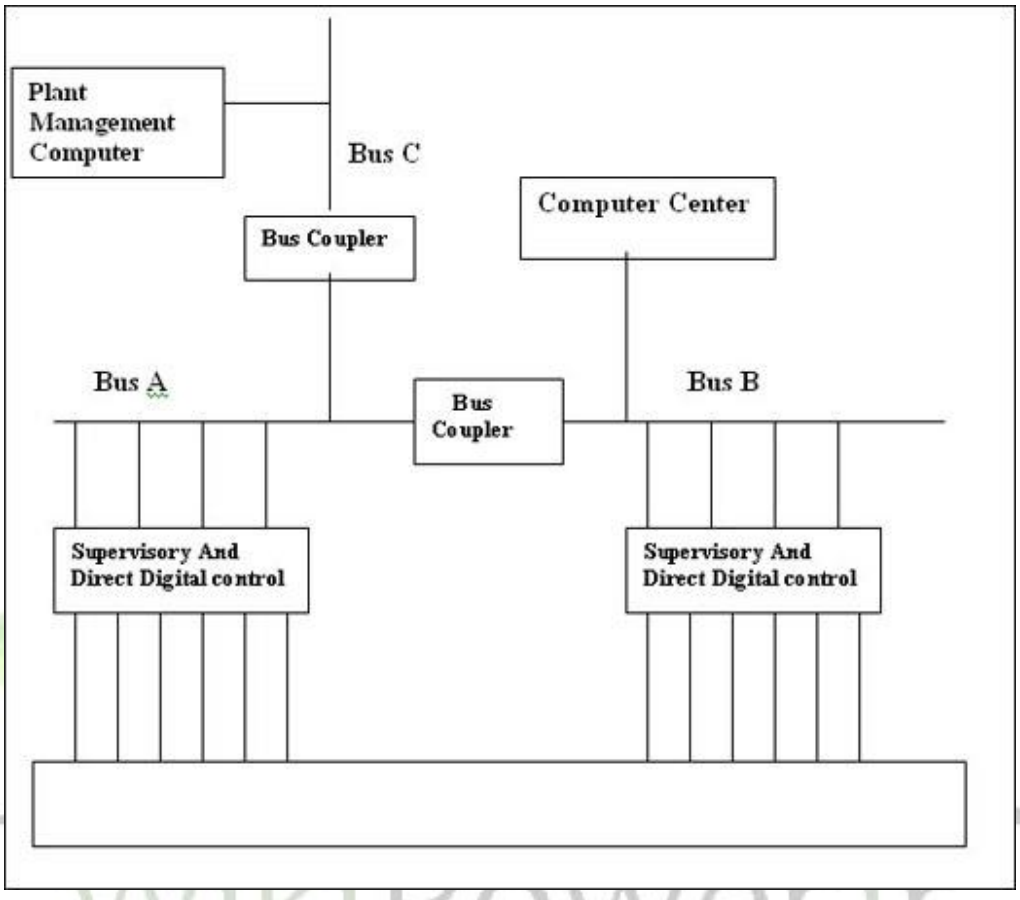


شکل(۴-۸)سیستم پله‌ای بر مبنای شبکه ارتباطات (همانطور که ملاحظه میشود سطوح ۱و۲ وهمچنین سطوح۳و۴ در هم آمیخته شده‌اند)

در اینحالت کل سیستم اطراف مسیر مخابره مرکزی مجتمع است. راه حل دیگری که برای سطوح بالا وجود دارد استفاده از سیستم کامپیوتر چند خطه گسترده[۱] است، که در آن کامپیوتر مدیریت مرکزی

به یکی از خطوط گذرگاه در دسترس وصلند. شکل بعد چنین روشی را نشان می دهد.

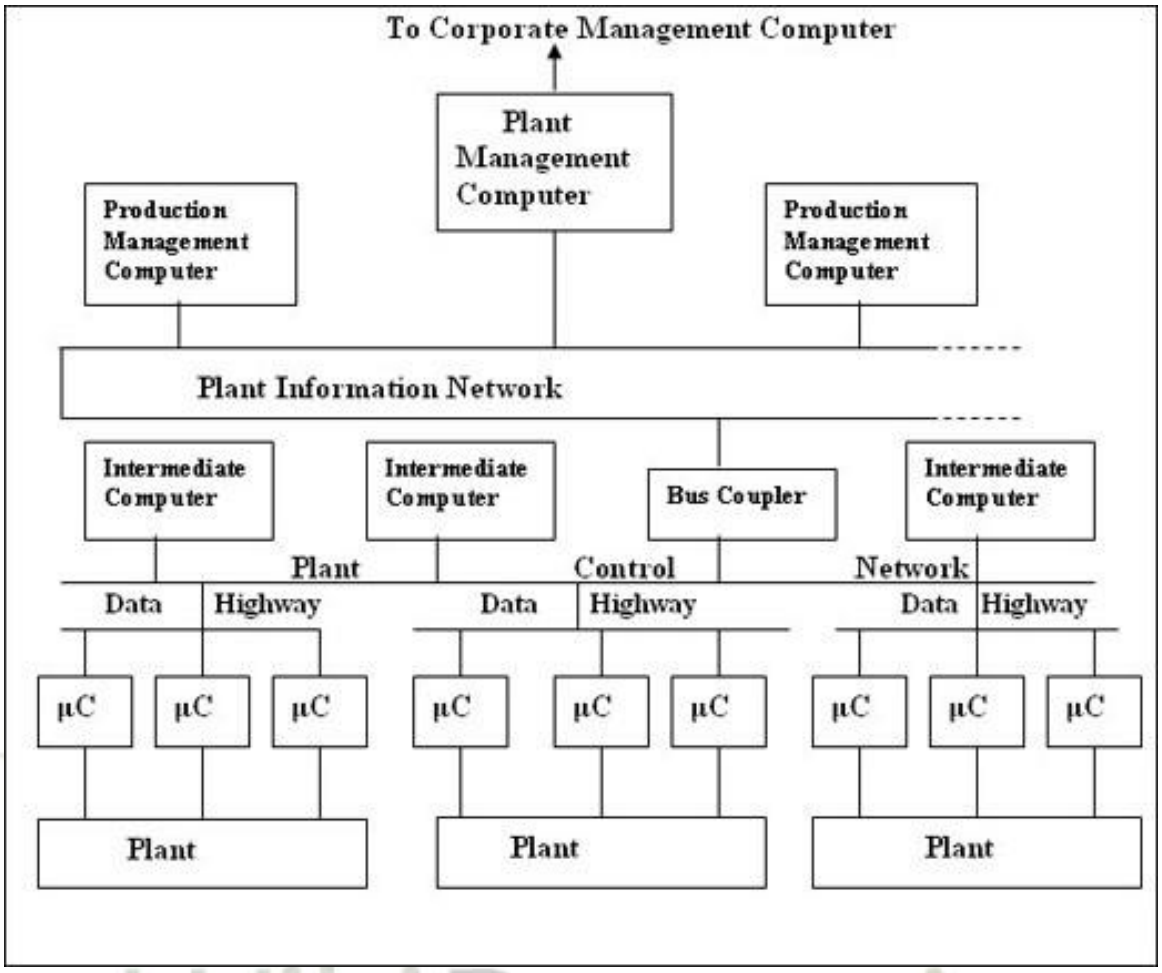
[۱] Multibus computer distributed



شکل(۴-۹) سیستم پله ای کامپیوتر چند خطه گسترده

آخرین کارها روی حوزه سیستم‌های مخابره داده و شبکه ها، زمینه جدیدی به وجود آورد به نام سیستم مجتمع داده فرآیند که اطلاعات مربوط به فرآیند و سیستم‌های کنترل برای حل پروسه مرکب و مسائل کنترل سیستم در یک جا جمع شده اند. به این منظور DCS ها ی موجود یا قسمت‌های مربوط به آنها خود به عنوان قسمت‌هایی از یک مجتمع وسیع کنترل و اتوماسیون محسوب می شوند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



WikiPower.ir

شکل(۴-۱۰) سیستم جامع اطلاعات

۴-۵-المانهای سیستم

محدوده وسیعی از DCSهای موجود توسط شرکتهای متفاوتی طراحی شده اند که با توجه به اینکه الزاما از شکل واحدی استفاده نمی کنند به سختی می‌توان المانها را در همه آنها به طور واحد معرفی کرد و در هر سیستمی یک سری المانها دیده می شود که برای برخی سیستم‌های دیگر تعریف نشده اند و بنابراین کلاسه بندی کردن دقیق المانهای DCS عملی نیست و تقیسم بندیهایی که ارائه می شود بیشتر سلیقه ای است.

نتیجه گیری:

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سیستمهای dcs برای کنترل خودکار فرآیندهای بزرگ و مهم از جمله شبکه های قدرت و توزیع بسیار مناسب و کارا می‌باشند .در حال حاضر بسیاری از صنایع مثل پتروشیمی و یا برق از این سیستمها استفاده میکنند.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل پنجم

SCADA

Scada[۱] سر واژه ی کلماتی به معنی "کنترل نظارتی و جمع آوری داده" میباشد و در حال حاضر با نام اسکادا شناخته شده است.

زمان توسعه سیستم‌های scada را میتوان از سالهای آغازین ۱۹۰۰ با پیشرفت در سیستم‌های اندازه گیری از راه دور[۲] دانست .نظارت از راه دور با پیشرفت و همگرایی فن آوری های برق،تلفن،و ارتباط بیسیم کامل شد.

اولین سیستم scada از یک سیستم. الکترونیکی که با سیگنالهای ورودی/خروجی[۳] بین یک ایستگاه مرکزی و یک واحد ترمینال دور(RTU)[۴]عمل میکرد تشکیل شده بود.در این سیستم که مبنای سیستم‌های scada پیشرفته امروزی میباشد ایستگاه مرکزی اطلاعات را از از RTU از طریق یک شبکه دریافت و داده ها را در یک کامپیوتر ذخیره میکرد .

[۱] Supervisory Control And Data Acquisition
[۲] telemetry
[۳] I/O
[۴] Remout terminal unit

SCADA از اصول کلی سیستم‌های DCS پیروی می کند.گرچه هردو سیستم بر پایه یک هدف بنا شده اند. تفاوتهای عمده ای نیز باهم دارند از جمله این تفاوتها می‌توان به نوع کاربرد و کارآیی این سیستمها اشاره کرد.سیستم SCADA همانطور که از نام آن پیداست یک سیستم کنترل کامل نیست بلکه جهت ارائه مدیریت نظارت و بررسی برکنترل و جمع آوری اطلاعات طراحی شده و اهداف اولیه و طراحی و تولید آن عبارتند از نظارت، مدیریت در تصمیم گیری در کنترل و اعلام اخطار و هشدار در مواقع مورد نیاز از طریق یک مرکز واحد می باشد.

در اواخر دهه ی ۹۰ تفاوت بین SACAD و DCS محو شد .scada قابلیتهای DCS و DCS قابلیتهای SCADAرا داشت.

هسته اصلی این سیستم بسته های نرم افزاری حرفه ای هستند که برروی سخت افزار ها استاندارد و مشخصی از قبیل PLC ها ویا(Remote Terminal Units) RTU قرار گرفته اند.

سیستم SCADAعلاوه بر کاربرد در فرایندهای صنعتی مانند تولید و توزیع برق (به شیوه های مرسوم یا هسته ای) ،ساخت فولاد، صنایع شیمیایی،صنایع آب ،گاز و نفت در بعضی از امکانات آزمایشی مانند فوزیون هسته‌ایی[1] نیز کاربرد دارد.اندازه اینچنین تاسیساتی از هزارتا چندین ده هزار کانال I/O می باشد. و با کمک شبکه‌ها و سیستم‌های مخابراتی منطقه وسیعی را تحت بازرسی ونظارت قرار می دهد.

سیستم‌های SCADA بر روی سیستم عاملهای DOS،VMSو UNIXقابل اجرا هستند در سالهای اخیر همه سیستم های SCADAبه سمت سیستم عامل NT و بعضی هم بسمت Linuxگرایش پیدا کرده اند.

۵-۱- معماری SCADA

[1] Nucleus fusion

این بخش ویژگیهای مشترک در تمام سیستم‌های SCADAرابیان می کند.

۵-۱-۱-معماری سخت افزار

دو لایه اصلی در سیستم SCADA عبارتند از: Client Layer که یک تقابل بین انسان و ماشین فراهم می کندو Data Server که اغلب داده های پروسه‌های کنترل را اداره می کند.

Data Server با تجهیزات میدان[۱] ارتباط برقرار می کنند وکنترل‌کننده‌های پروسه و PLC مستقیما و یا از طریق شبکه ها یا حوزه‌باسهای اختصاصی (مانند:siemens H1) و یا غیر اختصاصی (مانند: Profibus) به آن متصل می شوند.

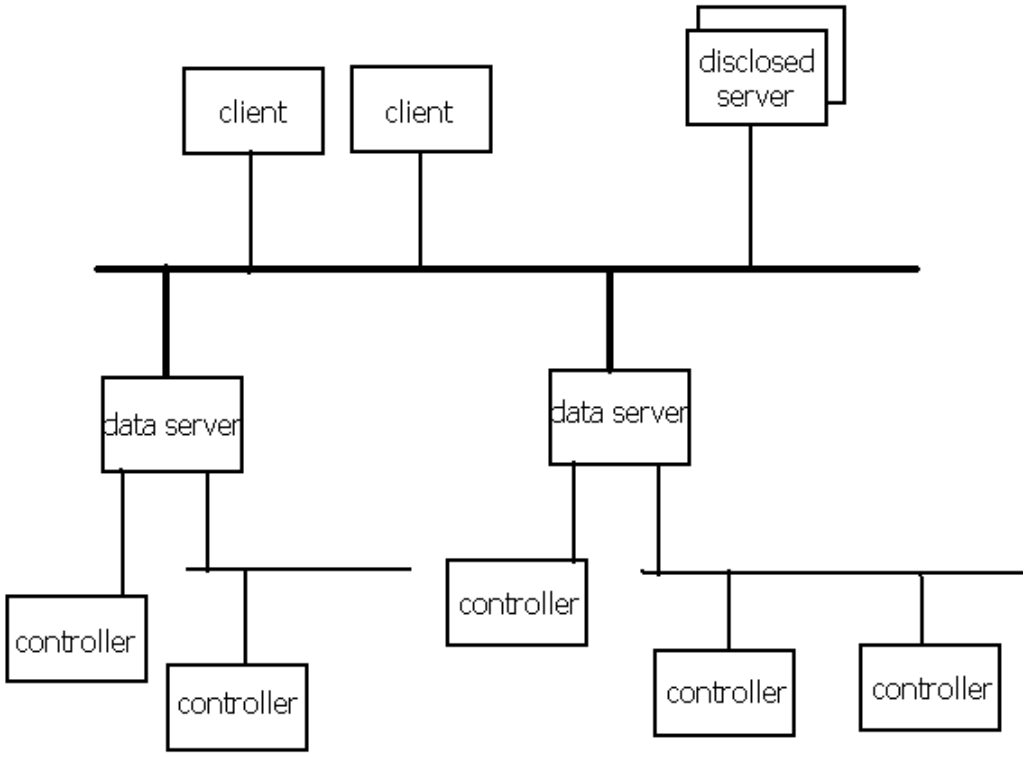
Data Serverها یا به یکدیگر یا از طریق شبکه اترنت[۲] به ایستگاهای Client متصل می شوند.شکل (۵-۱) نوعی از معماری سخت افزار را نشان می دهد.

WikiPower.ir

[۱] field

[۲] Ethernet

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل (۵-۱) شکل ساده ای از معماری سخت‌افزاری

WikiPower.ir

۵-۱-۲-معماری نرم افزار

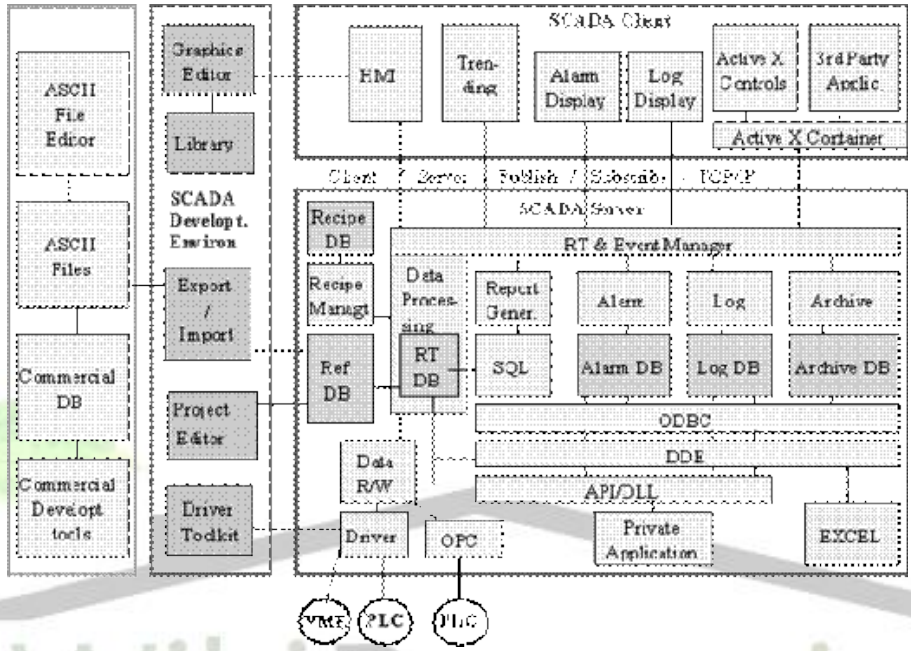
نرم افزار های سیستم SCADA بر پایه تکنولوژیهای چندوظیفه‌ای[۱] و زمان واقعی[۲] استوار شده است وسیستم بانک اطلاعاتی آن نیز داده زمان واقعی(RTDB)[۳]،نام دارد که برروی یک یا چند Server همزمان

[۱] multitasking
[۲] Real time
[۳] Real-time data bus

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

پیاده سازی و اجرا می شودServer سیستم وظیفه پاسخگویی به اعمال مشخص مانند: آزمایش کردن هشدارها،انجام محاسبات ، واقعه‌نگاری[۱] وثبت‌وقایع[۲] را بر عهده دارند.

در عین حال امکان تخصیص یک Server به اعمال خاصی مانند اعلام هشدار وجود دارد.



شکل (2-5)یک نوع از معماری نرم افزاری SCADAرا نشان می دهد

۵-۲-ارتباطات

۵-۲-۱-ارتباطات داخلی

ارتباط Server-Client و Server- Server بر پایه event-driven است و معمولاً از پرو تکل TCP/IP استفاده می کنند.

[۱] logging
[۲] archiving

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۵-۳-دستیابی به تجهیزات

ارتباط بین field و client از طریق روشهای نمونه برداری[۱] انجام می شود. بدین ترتیب که Data Server پارامتر مورد نظر خود را از کنترل‌کننده در خواست کرده وآنرا می خواند، کنترل‌کننده نیز در این زمان پارامتر مورد نظر را به Server،انتقال می‌دهد.سرعت نمونه‌برداری برای پارامترهای مختلف[۲] ، متفاوت است.

سیستم SCADA برای اغلب PLCهای مشترک درایو ارتباطی فراهم می کند و در بسیاری موارد از Fieldbuses و Modbus استفاده می شود.

یک server Data می تواند از چندین پروتکل ارتباطاتی پشتیبانی کندوقابلیت‌هایی برای اضافه کردن کارتهای واسط[۳] دارد.

۵-۴-واسط ها[۴]

WikiPower.ir

نرم افزار سیستم SCADA واسط های زیررا برای ارتباط با کاربرفراهم می آورد:

- یک واسط (ODBC)[۵] برای داده در نگارش و ثبت وقایع ، اما پیکر بندی بانک اطلاعاتی را انجام نمی دهد

- یک ASCII آسان برای پیکربندی داده ها

---

[۱] polling

[۲] برای داده های عملیاتی و غیر عملیاتی

[۳] gateway

[۴] interfacing

[۵] Open data base connectivity

- یک کتابخانه که از زبانهای C ، C++ ویا visual basic برای دستیابی به اطلاعات در RTDB،logs/archive پشتیبانی می کند. کتابخانه اغلب دستیابی به مشخصه های داخلی SCADAمانند اداره هشدار ، گزارشگیری و غیره را فراهم نمی کند.

۵-۵-قابلیت گسترش[۱]

به معنی امکان گسترش سیستم کنترل مبنی بر SCADAدر موقع لزوم با اضافه کردن سرور های ویژه، ایستگاههای Clientو تعداد متغیرهای نرم افزاری و سخت افزاری تحت کنترل است.SCADA بواسطه‌ی داشتن چندین Data Server متصل به چند کنترل‌کننده به قابلیت گسترش دست می یابد.

هر Data Server پیکربندی بانک اطلاعاتی و RTDB مخصوص به خود دارد و عهده دار اداره یک sub-set از متغیرهای پروسه است (اداره هشدار ها و بایگانی داده ها)

۵-۶-حفاظت اضافه[۲]

مرکز کنترل SCADA ، به لحاظ اهمیت فرایند تحت کنترل ، بصورت اضافه پیاده سازی می گردد. بدین صورت که جهت افزایش تحمل پذیری سیستم ، به ازای هر جزء یا برخی از اجزای کلیدی ، اعم از سخت افزار یا نرم افزار، یک یا چند جزء آماده به کار[۳] اضافه می گردد و در صورت بروز خطا در جزء اصلی، قسمت آماده به کار ، ادامه فعالیت را به عهده می گیرد سیستم‌های آماده به کار به سه دسته تقسیم می شوند:

- آماده به کار سرد[۴]

[۱] scalability
[۲] redundancy
[۳] Stand by
[۴] Cold strandby

- آماده به کار گرم[۱]

- آماده به کار داغ[۲]

به عبارت دیگر در صورت بروز برخی حوادث نا خواسته ، کار سیستم ، مختل نمی گردد. بلکه با درجه کمتری از کارایی استفاده می شود.

HMI-۷-۵

SCADA معمولا انواع مختلفی از صفحات نمایش مانند نمودارهای های خطی – ستونی ویا لیستهای مرتبط با متغیرها را در اختیار کاربر قرار می دهد. نوع دیگری از این صفحات نمایش نوع گرافیکی است که توسط ابزار های گرافیکی نرم افزاری در محیط های خاصی تولید شده و به متغیر های تحت کنترل متصل می شوند که در نتیجه می‌توان تغییرات هر یک از پارامترهای اندازه گیری شده توسط ابزارها موجود در field را که باعث تغییرات متغیرهای نرم افزاری در RTDB می شوند بصورت on-line تحت یک شکل گرافیکی دید.

WikiPower.ir

۵-۸-هشدار دستی[۳]

هر اتفاقی که باعث تغییر وضعیت یکی از اجزا تحت کنترل گردد یک رویداد نامیده می شود رویدادهایی که نیاز به اعلام به اپراتور و عکس العمل وی را داشته باشد هشدار نامیده می شود. هشدار علاوه بر ثبت

[۱] Warm standby
[۲] Hot standby
[۳] Handing alarm

در فایل ، منجر به ایجاد فعالیتهای دیگر نظیر چاپ بر روی چاپگر ، ایجاد اعلان صوتی و چشمک زدن نماد عنصر مورد نظر روی نمایشگر و... می گردد.

هشدار دستی اعمال مربوط به درک وضعیت اضطراری و تولید سیگنال هشدار را برعهده داردکه در یک Data Server انجام می گیرد.

هشدارها از نظر منطقی بصورت متمرکز اداره می شوند، اطلاعات فقط در یک محل وجود دارند و همه کاربران وضعیت های مشابه می بینند، و چندین هشدار بر اساس سطوح اولویت و اهمیت پشتیبانی می شوند.

۵-۹-ثبت و ضبط وقایع[۱]

به جمع آوری اطلاعات مربوط به سطوح دسترسی کاربران در زمانهای مشخص به منابع سیستم می پردازند و این اطلاعات را به شکل یک فایل آرشیو نگهداری می کنند.ثبت رویداد ها می تواند به عنوان ذخیره میان مدت داده روی دیسک صورت گیرد در حالیکه نگهداری و بایگانی اطلاعات در بلند مدت روی دیسک ذخیره می شود.

۵-۱۰-ایجاد گزارش

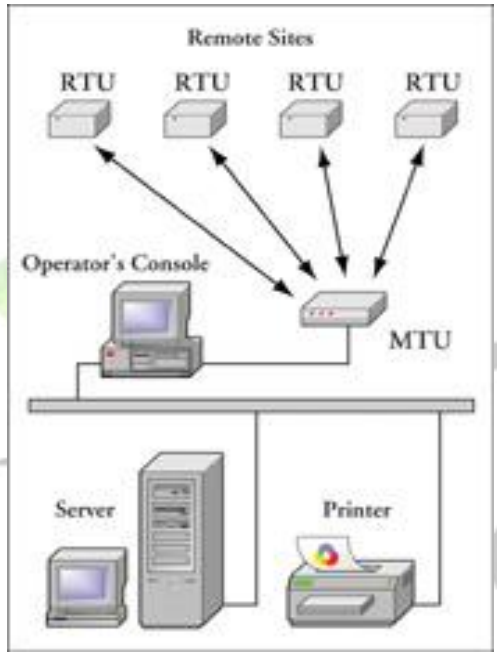
SCADA با استفاده از SQL گزارشهایی را برای آرشیو RTDB فراهم می کند.با وجود اینکه درج جدولهای EXCEL در گزارش ا مکان‌پذیر است اما قابلیت "cut and paste" بطور کلی فراهم نشده است. امکانات موجودقادر به ایجاد ،چاپ و آرشیو (بایگانی) گزارش ها به طور اتوماتیک هستند.

[۱] Logging/Archiving

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کنترل نظارتی و جمع آوری داده (scada) سیستمی است که به یک کاربر در تاسیسات مرکزی اجازه کنترل و نظارت بر فرایندی که اجزای آن در محل‌های مختلف پخش شده را میدهد.سیستم scada میتواند با حذف نیاز به سرکشی هایی که به منظور بازرسی،جمع آوری اطلاعات،و انجام تنظیمات و... انجام میشود در زمان و هزینه صرفه جویی کند.

۵-۱۱-اجزاع اصلی سیستم SCADA



۱ -ترمینال واحد مرکزی[۱](MTU)

۲-واحد ترمینال دور(RTU) [۲]

۳-تجهیزات ارتباطی [۳]

۴-نرم افزار [۴]

MTU-۱-۱۱-۵

[۱] Master terminal unit
[۲] Remout terminal unit
[۳] Communication tools
[۴] software

MTU معمولا به عنوان قلب سیستم scada شناخته میشود و در محل کنترل مرکزی scada قرار دارد .اطلاعات از تجهیزات در مکانهای دور دریافت میشود تا پردازش وذخیره شده ویا به سیستم‌های دیگر انتقال یابند .

۵-۱۱-۲-RTU

به عنوان جمع کننده اطلاعات شناخته شده و درمحل سایتهای دوردست مورد کنترل نصب میشوند .درپست‌ها معمولا میتوان یک RTU در اتاق کنترل مشاهده کرد.

۵-۱۱-۳-تجهیزات ارتباطی

روشی که شبکه سیستم scada ساخته میشود (توپولوژی) میتواند در هر سیستم scada متفاوت باشد اما باید مسیر دائمی و دوطرفه بین MTU و RTU برقرار کند . این کار را میتوان با روشهای مختلفی از جمله سیم کشی های مخصوص این کار،تلفن،رادیو،مودم،دیشهای مایکروویو و دیگر روشها انجام داد.

۵-۱۱-۴-نرم افزار

سیستم scada یک رابط انسان-ماشین (HMI) فراهم میکند تا به کاربر اجازه ی دیدن تمام توابع را در زمان کار سیستم همچنین امکان تغییر set point تجهیزات ،آنالیز وقایع و... را فراهم کند .نرم افزار scada این وظیفه را انجام میدهد و پیشرفتهای windows و سایر سیستم عاملها امکان نصب اینگونه نرم افزارها روی کامپیوتر های شخصی (pc) را فراهم کرده است.

۵-۱۲-طراحی SCADA با به کار گیری کنترل‌کننده های منطقی

حالا که با مبنای scada آشنا شدیم بهتر است به سیستم‌های scada که در آنها به جای RTU از میکرو پروسسور یا PLC استفاده میشود نگاهی بیاندازیم.

میکرو پروسسورها مثل RTU ها میتوانند پیوسته اطلاعات را جمع آوری کرده، پردازش و ذخیره کنندو مستقل از MTU عمل کنند . همچنین امکان نمایش هم در پستها و هم در کنترل مرکزی را فراهم کنند.

تولید کنندگان PLC هایی با امکان دسترسی از دور (RAPLC)[1] برای استفاده در سیستمهای DCS وSCADA طراحی کرده اند که با این plc ها میتوان:

-کنترل کرد

-وضعیت سایت را نظارت کرد

-از هر جائی در هر زمانی دوباره برنامه نویسی کرد

-با بروز هر اعلان خطر یا رویداد به pc کاربرهای مختلف اطلاع رسانی کند.

این کنترل‌ها با گذشت زمان امکان اتوماسیون مجتمع پستها را فراهم کردند.

WikiPower.ir

نتیجه گیری:

با توجه به وظایف سیتمهای اتوماسیون پست و در نظر گرفتن وضعیت پستها در که معمولاً عملیات نظارت،گزارش گیری وثبت اطلاعات در آنها توسط کاربر پست انجام میشود و انتقال اطلاعات توسط (PLC: Power Line Carrier) و تلفن بصورت گزارش روزانه انجام میشود،نصب سیستمهای اتوماسیون با به کار گیری سیستمهای کامپیوتری امری اجتناب ناپذیر مینماید از جمله‌ی این سیستمها سیستم SCADA است که با اتصال به ایستگاه مرکزی میتواند نیازهای اتوماسیون را برطرف کند.اما مساله دیگری که باید مد نظر قرار داد این است که با توسعه فن‌آوری اتوماسیون مجتمع پستها و کامل و جامع بودن این سیستمها بهتراست در پستهای جدید از این سیستمها به کار گرفته شود.

[1] Remote acces programmable logic controller

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ششم

اتوماسیون مجتمع پست‌ها

WikiPower.ir

ledها کلید مجتمع کردن اتوماسیون پست‌ها می‌باشند مجتمع کردن پست‌ها شامل جامع کردن حفاظت ،کنترل وتوابع جمع آوری اطلاعات در کمترین تجهیزات ممکن به منظور کاهش هزینه های ساخت وبهره برداری،کاهش تابلوها و فضای اتاق کنترل ،حذف تجهیزات و databaseهای اضافی میباشد.

IED-۱-۶

وسیله ی الکترونیکی هوشمند (IED) اصطلاهی است که در صنعت الکترونیک قدرت برای توصیف کنترل کننده های تجهیزات قدرت (مثل مدار شکن ها، ترانسفورماتورهاو...) که بر مبنای میکروپروسسور ساخته شده اند به کار میرود .

Ied ها داده ها را از سنسور ها و تجهیزات الکتریکی دریافت کرده ومیتوانند فرمانهای کنترلی را اعمال کنند انواع متداول iedها شامل رله های حفاظتی،کنترل‌کننده LTC ،کنترل کننده های خط‌شکن[۱]،کلید بانک خازنی،کنترل کننده recloser،رگولاتور ولتاژو... می‌باشند .

Ied هایی برای حمایت استاندارد IEC61850 ساخته شده ودر اتوماسیون پست‌ها به کار می روند.

۶-۲-داده های عملیاتی و غیر عملیاتی

Ied تبادل داد های عملیاتی و غیر عملیاتی را فراهم میکنند داده های عملیاتی مقادیر لحظه ای آنالوگ سیستم قدرت مانند ولتاژ،جریان،توان و... همچنین وضعیت تجهیزات مثل مدار شکن هاو...می‌باشند .این داد ها دارای اهمیت زمانی هستند و برای کنترل و نظارت بر سیستم قدرت به کار میروند. داد های غیر عملیاتی شامل شکل موجها ،خلاصه و ترتیب رویدادها و... می‌باشند .این داده ها لازم نیست در واحد زمان نظارت شده و به کار گرفته شوند.

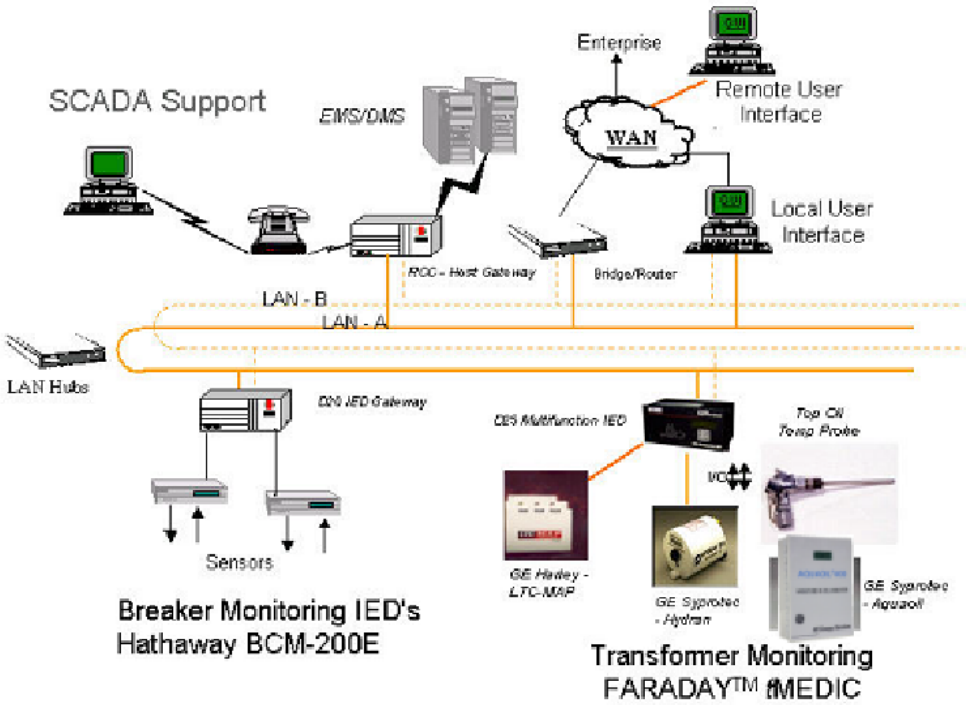
WikiPower.ir

۶-۳-معماری سیستم

شکل زیرنمونه ای از معماری سیستم اتوماسیون مجتمع پست‌ها را نمایش میدهد.

[۱] Circuit breaker

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

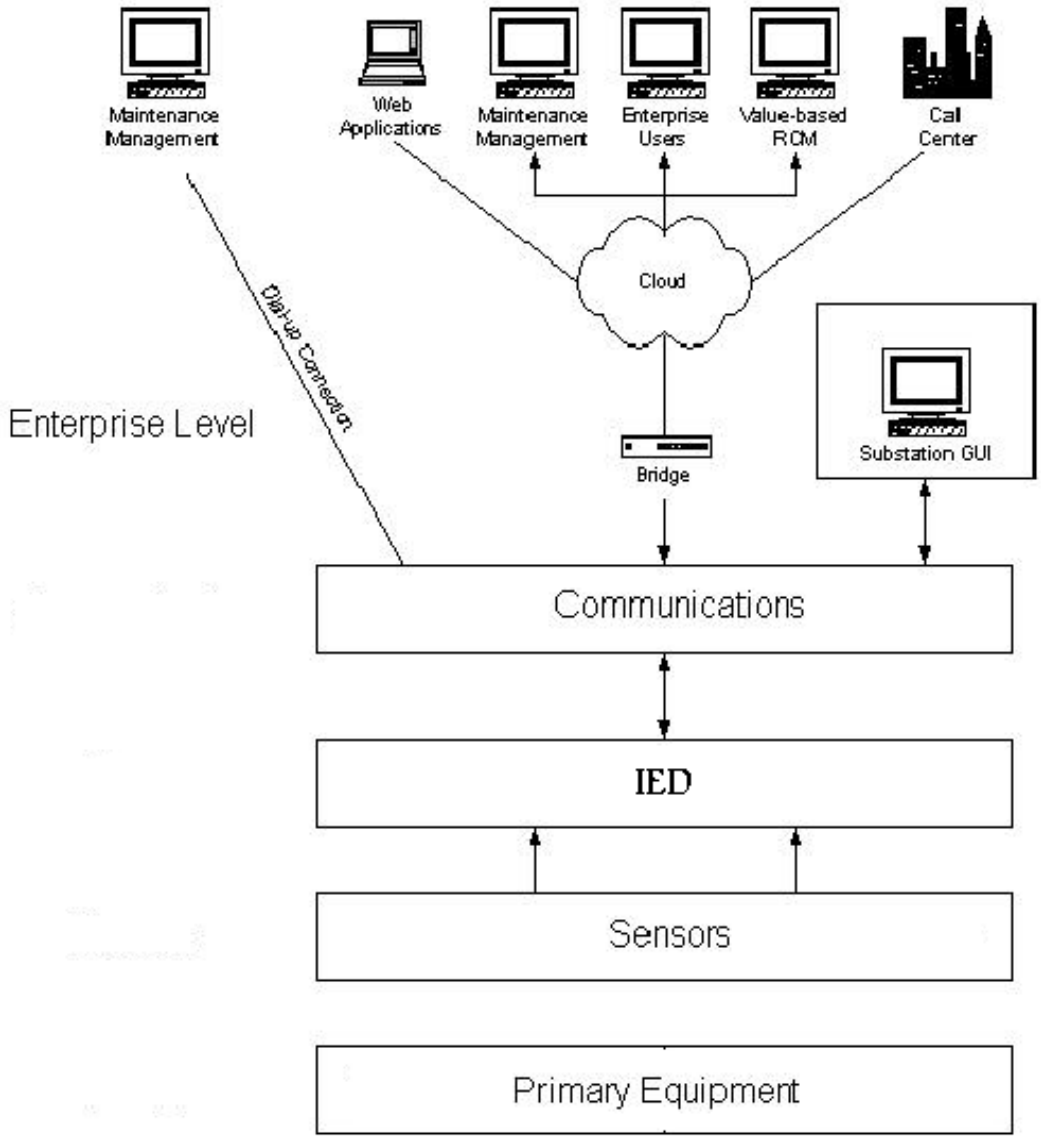


شکل (۷-۱) نمونه ای از معماری سیستمهای اتوماسیون مجتمع پستها (با تشکر از شرکت general electric)

WikiPower.ir

۶-۴-دیاگرام سیستم

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



دیاگرام سیستمهای اتوماسیون مجتمع پستها (با تشکر از شرکت general electric)

۶-۵- تعویز سیستم‌های اتوماسیون قدیمی با سیستم‌های اتوماسیون مجتمع

پست‌های جدید بدون شک برای توابع مختلف دارای IEDهای زیادی خواهند بود و اکثر اطلاعات از طریق همین iedها تامین خواهد شد.اصولا در پست‌های با اتوماسیون مجتمع از RTU های قدیمی نخواهیم داشت و وظیفه ی RTU های به کار گرفته شده استفادا از PLC، IED ،ویک شبکه ی مجتمع با استفاده از

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ارتباطات دیجیتال خواهد بود.در پست‌های موجود چند روش جایگزینی موجود است که بستگی به این دارد که آیا RTU های سنتی در آنها به کار گرفته شده یا نه .

از دید سخت افزاری سه راه برای RTU های سنتی موجود در پست داریم: مجتمع کردنRTU با به کار گیری IED ; استفاده از RTU به عنوان IED ; بازنشسته کردن RTU وبه کار گرفتن IEDوPLC.

نتیجه گیری:

با توجه به این واقعیت که نیازهای یک پست به عنوان یک پروسه تحت کنترل با سایر صنایع متفاوت است با گذشت زمان و به کارگیری سیستمهای اتوماسیون متداول شرکت‌ها به فکر به ایجاد یک روش برای اتوماسیون کامل پستها افتادند که نتیجه آن خلق استاندارد IEC 61850 و اتوماسیون مجتمع پستها شد.

لازم است پستهایی که پس از معرفی اتوماسیون مجتمع پستها احداث میشوند به‌صورت جامع اتومات شوند و لازمه آن شناخت و معرفی کامل مسائل مربوط به اتوماسیون مجتمع پستها میباشد.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل هفتم

نرم افزارها و شبکه های کامپیوتری در اتوماسیون پست

WikiPower.ir

۷-۱-نرم افزارها در سیستم اتوماسیون

اساس یک سیستم اتوماسیون، نرم افزارهای مختلف سیستم است. هر چه این نرم افزار دارای قابلیت های گسترده تر و بالاتری باشند توان سیستم برای برآورده کردن نیازمندیهای سیستم کنترل، حفاظت و نظارت بیشتر خواهد بود.

در یک سیستم اتوماسیون انواع مختلفی از نرم افزارها وجود دارند که هر یک وظایف خاصی را به عهده دارند. از نظر دسترسی کاربر، این نرم افزارها به دو دسته تقسیم می شوند: نرم افزارهای سیستم و نرم افزارهای کاربردی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۷-۱-۱-نرم افزارهای سیستم

این نرم افزارها وظیفه ارائه توابع پایه سیستم را برعهده داشته و به وسیله کاربر قابل تغییر نیستند.

۷-۱-۱-۱-سیستم عامل زمان واقعی

این بخش از نرم افزار وظایف مختلفی را انجام می دهد که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- مدیریت عملکردها
- مدیریت زمان
- راه اندازی سیستم
- عکس العمل در برابر خطاها

WikiPower.ir

۷-۱-۱-۲-سیستم ورودی/ خروجی

این بخش از نرم افزار وظیفه برقراری ارتباط واحد مربوطه با دنیای بیرون مانند چاپگر و صفحه کلید را برعهده دارد.

۷-۱-۱-۳-سیستم کنسول ارتباط [۱]

این بخش از نرم افزار امکانات تست، بررسی و رسیدگی به سیستم دیجیتال را فراهم می کند.

۷-۱-۱-۴-نرم افزار محیط کنترل

[۱] Console communication system

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این بخش از نرم افزار شامل توابعی برای ایجاد و اجرای توابع کنترلی است.

۷-۱-۲-نرم افزارهای کاربردی

مجموعه ای از امکانات نرم افزاری را برای هماهنگی، تنظیم و شکل دهی سیستم کنترل بر اساس نیاز هر پست و با توجه به نیاز کاربر فراهم می کنند.

این نرم افزار امکان پیاده سازی توابع مختلف کنترل و نظارت را فراهم کرده و به وسیله کاربر قابل برنامه ریزی هستند.

بخش اصلی این نرم افزارها، بسته های نرم افزاری استانداردی هستند که برای مقاصد مختلف کنترلی، نظارتی و ذخیره اطلاعات تهیه و به خوبی تست شده است.

بخش دیگری از این نرم افزارها، شامل عملکردهای ارتباطی بین بسته های نرم افزاری استاندارد فوق الذکر و توابع ویژه کاربر می باشد.

به طور نمونه می توان عملکردهای زیر را بر اساس استفاده و برنامه ریزی بسته های نرم افزاری استاندارد پیاده سازی کرد:

۱- کنترل هر یک از تجهیزات فشار قوی

۲- کنترل کلی یک فیدر

۳- اینترلاک

۴- پیاده سازی و اجرای رویه های کنترل اتوماتیک

۵- کنترل تپ ترانسفورماتور

بخش دیگری از نرم افزارهای کاربردی نرم افزارهای ذخیره اطلاعات و بانک های اطلاعاتی هستند که بر حسب نیاز پست و اهمیت اطلاعات می توانند شکل دهی شوند.

۷-۲-انتقال اطلاعات در صنعت

در سالهای اخیر مسئله بر قراری ارتباط در پروسه های صنعتی رشد چشمگیری داشته است. پیش از این ارتباط درصنعت و پرو سه های کنترل صنعتی به فرستادن سیگنال از جانب یک مرکز کنترل به مرکز فرماندهی خلاصه می شد، اما امروزه تمام کنترل کننده های کوچک و بزرگ (PLCs) در هر نقطه ای از حوزه که باشند باید با یکدیگر و در نهایت بامرکزکنترل مربوط به خود ارتباط بر قرار کنند و همین امر باعث پیچیده شدن هرچه بیشتر سیستم‌های ارتباطی خواهد شد.

به عنوان مثال می توانیم یک سیستم PLC که در محل خط تولید قرار دارد و توسط ترمینال مخصوص شبکه محلی به ماشینهای مرکز کنترل که در محل اتاق کنترل کار خانه قرار دارند،متصل کنیم و از همانجا PLCرا کنترل کنیم.

WikiPower.ir

۷-۲-۱- به کارگیری ارتباطات دیجیتال در اتوماسیون پست

همان طور که در فصل های گذشته مطرح شد، اساس عملکرد یک سیستم کنترل دیجیتال انتقال و پردازش اطلاعات دیجیتال است. با توجه به ساختار تشریح شده در فصل سوم، ارتباطات مخابراتی در داخل پست نقش عمده ای در شکل دهی ساختار سیستم دارد. در پست‌های معمولی اطلاعات لازم برای هر واحد به صورت مستقل و به شکل سیگنال الکتریکی در اختیار آن واحد قرار می گیرد در صورت لزوم یک موقعیت مانند وضعیت یک کلید فشار قوی به وسیله رله های مکثر، بین چند واحد توزیع می شود.

در سیستم کنترل دیجیتال از همه موقعیت‌ها و عملکردها یک بار نمونه برداری می شود. سپس این اطلاعات به شکل سیگنال مخابراتی و از طریق مسیرهای شبکه ای در اختیار سایر تجهیزات قرار می گیرد در نتیجه

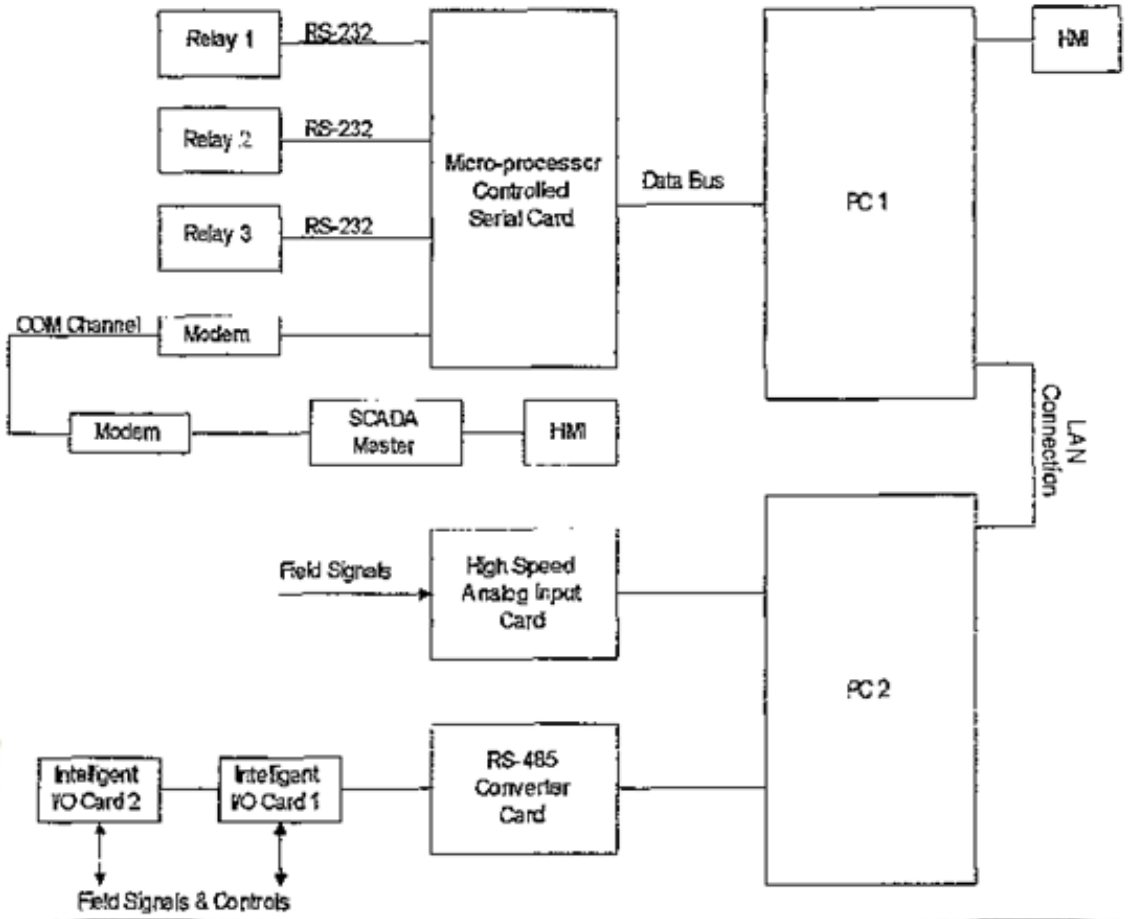
اغلب عملکردهای یک واحد کنترل یا نظارت (به خصوص در سطح کنترلی ایستگاه) به اطلاعات مخابراتی دریافت وابسته است. همچنین فرامین کنترلی سطوح ایستگاه و شبکه از طریق شبکه بین بی به سطح بی و تجهیزات فشار قوی (سطح عملکرد)[۱] ارسال می شود.

در دهه نود روشهای مختلفی برای برقراری ارتباط تجهیزات داخل پست و اخذ اطلاعات وضعیتی بخش‌های مختلف مورد پیاده سازی و تحلیل قرار گرفت. در سال ۱۹۹۲، در یک پروژه تحقیقاتی پیاده سازی، کنترل و نظارت چندین رله حفاظتی و واحد کنترلی به وسیله یک کامپیوتر مورد آزمایش قرار گرفت. در این سیستم دو کامپیوتر که کارتهای داخلی آنها مطابق نیاز طرح گسترش یافته است، وظیفه اخذ اطلاعات، پردازش و نمایش اطلاعات را به عهده داشت. چندین پورت RS232 برای برقراری ارتباط با رله های حفاظتی و کارتهای ورودی و خروجی دیجیتال و کارتهای ورودی آنالوگ از جمله امکانات اضافه شده به کامپیوتربوده است. در مورد یک پست کامل ، با توجه به حجم زیاد اطلاعات و نیازهای پردازشی به جای استفاده یک یا دو کامپیوتر از ساختار توزیع شده استفاده می شود. ساختار سیستم مورد بررسی در شکل (۷-۱) نشان داده شده است.

WikiPower.ir

[۱] Process level

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل (۷-۱) ساختار اولیه یک سیستم کنترل و نظارت آزمایشی

در این سیستم یک کامپیوتر (PC-1) وظیفه اخذ اطلاعات آنالوگ و اطلاعات موقعیتی و عملکردی را برعهده دارد. این کامپیوتر اطلاعات را پردازش کرده و از طریق LAN در اختیار کامپیوتر دوم (PC-2) قرار می دهد. کامپیوتر دوم این اطلاعات را بر روی مانیتور نمایش داده و در صورت لزوم به سطح کنترل بالاتر ارسال می کند. وظیفه برقراری ارتباط و اخذ اطلاعات از سیستم حفاظت با کامپیوتر دوم است. در اصل کامپیوتر اول نقش پردازنده و کامپیوتر دوم نقش واحد مخابرات و نیز ارتباط با اپراتور را برعهده دارد.

در سیستم‌های اتوماسیون پست با توجه به ساختار سیستم‌های DCS و SCADA چهار نوع ارتباط را می توان به صورت زیر بیان کرد:

۱- ارتباط تجهیزات سطح عملکرد با تجهیزات سطح بی

۲- ارتباط تجهیزات سطح بی با تجهیزات سطح ایستگاه

۳- ارتباط تجهیزات سطح ایستگاه با یکدیگر

۴- ارتباط سطح ایستگاه با مراکز کنترل راه دور

در صورت عدم استفاده از تجهیزات پردازند ه در سطح عملکرد، ارتباط این سطح با سطح بی تنها به صورت کابل‌کشی انجام می شود. با استفاده از تجهیزات پردازنده در سطح عملکرد ارتباط مخابراتی با سطح بی می تواند به صورت ارتباط نقطه به نقطه یا شبکه ای برقرار شود.

در ادامه این فصل به تشریح ساختار و پروتکل های مورد استفاده در اتوماسیون پست می پردازیم.

۷-۳-پروتکل هاو استانداردها

یک پروتکل اساساً مجموعه ای از قوانین برای عملکرد یک سیستم مخابراتی است. ترکیب لایه های مختلف مدل مخابراتی مرجع (OSI) آن طور که نیازهای سیستم را برآورده سازد، به یک پروتکل مخابراتی منجر می شود. اغلب مواقع انتخاب هایی در مورد هر یک از لایه ها برای کاربر وجود دارد. اجتماع این انتخاب ها برای تشکیل یک پروتکل یک پروفایل نامیده می شود. برای این که المانهای یک مجموعه مخابراتی بتوانند با هم ارتباط برقرار کنند همگی باید از یک پروفایل استفاده کنند.

هدف قوانینی که به وسیله یک پروفایل پروتکل تعریف می شود، منظم و هماهنگ کردن جنبه های مختلف عملکرد سیستم در زمینه های زیر است:

۱- Framing: چارچوب و ساختار اطلاعات ارسالی فارغ از محتوای اطلاعات ارسالی

۲- Error Control : پاسخ سیستم در صورت تشخیص خطا

۳- Sequency Control: در صورت بزرگ بودن پیام نحوه شکستن آن به پیامهای کوچکتر و نحوه بازسازی پیامهای گم شده (در صورت از دست رفتن برخی پیامها)

۴- Transparency: نحوه تشخیص اطلاعات از پیامها و بیتهای کنترلی

۵- Line Control: کدام المان قصد ارسال اطلاعات را دارد. چه اطلاعاتی و در چه زمانی (در ارتباطات RS-485) مورد نیاز است.

۶- Time Out Control: درصورتی که یک المان پاسخ ندهد، چه رویه ای باید اجرا شود، تا حالت سیستم به حالت عادی باز گردد و چه اندازه تأخیر باید در نظر گرفته شود.

۷- Start up Control: نحوه برقراری اولیه ارتباط با یک المان چگونه است.

برخی پروتکلها که بیشتر در صنعت برق مورد استفاده قرار می گیرند، عبارتند از:

WikiPower.ir

پروتکلmodbus

پروتکل DNP

پروتکل IEC 61850

مجموعه پروتکل‌های IEC 60870-5:

- IEC 60870-5-101 - IEC 60870-5-102 (For Transmission)- IEC 60870-5-103 - IEC 60870-5-104

۷-۳-۱-بررسی و مقایسه استانداردهای IEEE

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۷-۳-۱-۱- استاندارد IEEE 802. 3 , Ethernet

استاندارد IEEE 802. 3 یک استاندارد برای یک LAN مبتنی بر 1- Persistent CSMA/CD است. در این سیستم ایستگاه‌ها برای ارسال، ابتدا به خط نگاه می کنند، اگر خط مشغول نباشد، داده های خود را ارسال می کنند. اگر چند ایستگاه بخواهند همزمان روی خطی که مشغول نباشد، ارسال کنند، داده های آنها با هم برخورد می کنند. در این حالت همه ایستگاههای برخوردکرده برای یک مدت تصادفی صبر می کنند و فرآیند ارسال دوباره آغاز می شود، در سا ل۱۹۷۶، شرکت Xerox با استفاده از یک سیستم مبتنی بر CSMA/CD و با سرعت ۲,۹۴ Mbps توانست در مسیر 100. 1km ایستگاه کاری را به هم متصل کند. موفقیت این طرح که Ethernet نام داشت آنقدر بود که چند سال بعد با همکاری DEC , Intel توانست همان شبکه را با سرعت 10Mbps پیاده سازی کنند. پس از موفقیت چشم گیر Ethernet بود که IEEE آنرا با کمی تغییر در فرمت بسته های ارسالی به صورت استاندارد ارائه کرد.

۷-۳-۱-۲ استاندارد IEEE 802.4 , Token bus

علی‌رغم اینکه استاندارد 802.3 به دلیل سادگی در مرحله پیاده سازی و نیز پیشینه خوب، گسترش زیادی در کارهای اداری یافت ولی بعضی استفاده کنندگان صنعتی مثل شرکت جنرال موتورز (GM) نسبت به این استاندارد زیاد خوش بین نبودند. زیرا آنها برای کارهای صنعتی نیاز به استانداردی داشتند که مطمئن تر و کامل تر باشد.

ایرادی که به استاندارد 802.3 گرفته می شد این بود که در بدترین حالت یک ایستگاه به علت ساختار این استاندارد که مبتنی بر احتمال بود، ممکن است مدتهای زیادی منتظر ارسال بماند که در بعضی موارد بسیار حیاتی که در صنعت فراوان یافت می شود این نکته ضعف بزرگی محسوب می شود. ایراد دیگری که بر استاندارد 802.3 وارد بوده طبقه بندی شده نبودن فریم های ارسالی در این استاندارد است.

برای فائق آمدن بر مشکلات این استاندارد نیاز به سیستمی بود که ارسال اطلاعات در آن به صورت ترتیبی باشد. در این سیستم اگر n فرستنده بخواهند اطلاعات خود را ارسال کنند، اگر هر یک T ثانیه طول بکشد تا اطلاعاتش را ارسال کند، هیچ ایستگاهی بیش از nT ثانیه نباید منتظر بماند. بر پایه همین ایده IEEE استاندارد جدیدی برای LAN ارائه کرد که 802.4 نام گرفت. این استاندارد یک شبکه محلی LAN که به نام Token Bus خوانده می شود را توصیف می کند. ساختار این استاندارد از یک خط یا درخت تشکیل شده است و هر ایستگاهی که به این درخت متصل است فقط ایستگاههای قبلی و بعد از خود را می شناسد. با شروع شدن ارتباط، اولین ایستگاه خط را در اختیار می گیرد و اطلاعات خود را از طریق این خط ارسال می کند، بعد از ارسال اولین فریم اطلاعات اجازه استفاده از خط را به اولین همسایه مجاور خود صادر می کند و این کار را با دادن یک فریم کنترلی به نام Token به ایستگاهی که مجاز است، انجام می دهد. بدین ترتیب فریم Token در مسیر ایستگاهها منتقل می شود.

۷-۳-۱-۲ استاندارد IEEE 802.5 یا Token Ring

شبکه های حلقوی یا Ring سالهای زیادی است که هم در سطح LAN و هم WAN پیاده سازی شده اند. شبکه های Ring یک محیط پخش اطلاعات (Broadcast) نیستند، بلکه به صورت پروتکلهای PtP یا Point - to - Point (نقطه به نقطه) روی یک مسیر حلقوی ساخته می شوند، از طرفی ساختارهای Ring کاملاً دیجیتال هستند. به همین دلایل شرکت IBM برای شبکه محلی خود این ساختار را برگزید و IEEE هم استاندارد 802.5 خود را به نام Token Ring منتشر کرد.

در این استاندارد درحالت عادی یک فریم به نام Token درون مسیر حلقوی شبکه حرکت می کند. هر گاه ایستگاهی نیاز به ارسال اطلاعات داشت، فریم Token را قبل از ارسال اطلاعات از روی حلقه برمی دارد و اطلاعات خود را ارسال می کند. بدین ترتیب در هر لحظه فقط یک ایستگاه می تواند از طریق حلقه اطلاعات خود را ارسال کند. چون فقط یک Token وجود دارد. تنها نقطه ضعفی که در یک شبکه Ring

Token وجود دارد، این است که اگر یک نقطه از حلقه شبکه قطع شود، کل شبکه از کار خواهد افتاد. برای حل این مشکل از یک روش بسیار هوشمندانه به نام مرکز سیمی (Wire Center) استفاده شده است. در این ساختار هر ایستگاه به جای متصل بودن به بدنه اصلی حلقه به یک Wire Center متصل است. عملکرد Wire Center این است که هر گاه یک ایستگاه از کار بیفتد یا یک سیم قطع شود از طریق سوئیچهای By-pass آن مسیر خراب شده را حذف (By-pass) می کند. به این ترتیب با خراب شدن قسمتی از حلقه همچنان شبکه به حالت حلقوی باقی می ماند.

۷-۳-۱-۳-مقایسه استانداردهای 802.3 , 802.4 , 802.5

استاندارد 802.3 درحال حاضر یکی از پرمصرف ترین استانداردهای شبکه است. این پروتکل بسیار ساده می باشد و ایستگاههای آن به سادگی قابل نصب می باشند. برای ارتباط این شبکه یک کابل معمولی کفایت می کند و نیازی به مودم ندارد، تأخیر این شبکه در زمانی که بار آن کم است از نظر عملی تقریباً صفر است زیرا ایستگاهها نباید برای در اختیارگرفتن یک Token صبر کنند.

به خاطر احتمال از بین رفتن فریم‌های ارسالی در این شبکه (به علت وقوع تصادم) کمترین فریم مجاز شامل ۶۴ بایت می باشد. این پروتکل یک پروتکل احتمالی است که معمولاً برای کارهای زمان واقعی مناسب نمی باشد و علاوه بر این در این پروتکل اولویت بندی برای ایستگاهها در نظر گرفته نشده است. ماکزیمم طول کابل در سرعت 10Mbps به 2.5 کیلومتر محدود شده است و در سرعت های بالا و بار زیاد شبکه، به علت وقوع تصادم کارایی شبکه به شدت افت می کند. استاندارد 802.4 یا Token Bus نسبت به 802.3 دارای عملکرد مشخص تری است ولی از بین رفتن Token در اثنای کارکرد شبکه یکی از نقاط ضعف عمده آن می باشد. برخلاف استاندارد 802.3 این استاندارد اولویت بندی را پشتیبانی می کند و در بارهای زیاد کارایی بسیار خوبی دارد.

استاندارد نهایی مورد بحث ما استاندارد 802.5 یا Token Ring می باشد.این استاندارد از اتصالات نقطه به نقطه تشکیل شده و این باعث ساده شدن مهندسی آن می شود.شبکه های حلقوی هر نوع محیط

فیزیکی را به عنوان محیط رابط می توانند مورد استفاده قرار دهند. استفاده ازWire Center باعث می شود در بین تمام استانداردهای شبکه محلی یا LAN این تنها شبکه ای باشد که به طور هوشمندانه ای خرابی ها را تشخیص داده و از مدار خارج می کند. دراین استاندارد مثل استاندارد Token Bus اولویت بندی قابل پیاده سازی است و فریم های کوچک نیز قابل استفاده اند. این استاندارد برخلاف استاندارد Token Bus فریم های بزرگ را هم پشتیبانی می کند.

در برخی موارد که قابلیت اطمینان سیستم از حساسیت بالایی برخوردار باشد، مانند سیستم‌های کنترل، از دو مسیر به صورت اصلی و پشتیبان استفاده می شود و سیستم با روشهای مختلفی با تشخیص خرابی یا قطعی در یک مسیر از مسیر دوم استفاده می کند.

۴- ۳- انواع شبکه های کامپیوتری در اتوماسیون پست

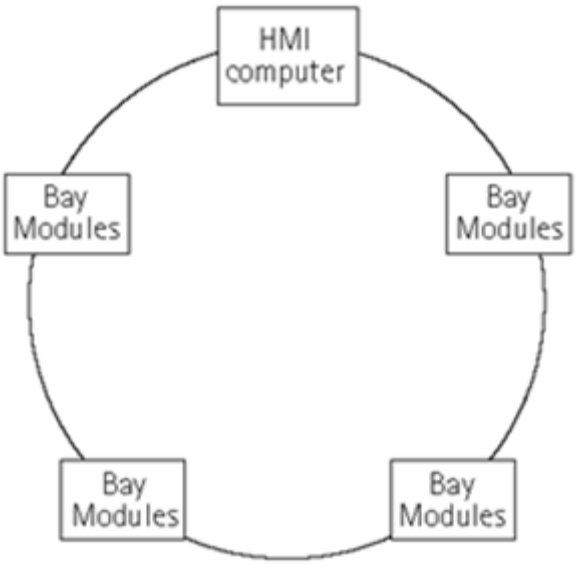
ارتباط بین واحدهای کنترل بی با یکدیگر و ارتباط آنها با سطح کنترل ایستگاه، به وسیله یک یا چند LAN پیاده سازی می شود. گاه یک LAN برای پیاده سازی همه ارتباط داخل سطح بی و بین سطح بی و ایستگاه مورد استفاده قرار می گیرد. بین تجهیزات سطح ایستگاه نیز بایستی یک ارتباط برای استفاده از اطلاعات مشترک برقرار شود. همانطور که قبلاً اشاره شد به مجموعه ارتباط بین سطح بی و سطح ایستگاه، باس بین بی گفته می شود. از نظر ساختار فیزیکی این شبکه می تواند به شکلهای زیر پیاده سازی شود (شکل ۷-۲ تا۷-۴):

۱- Ring Topology

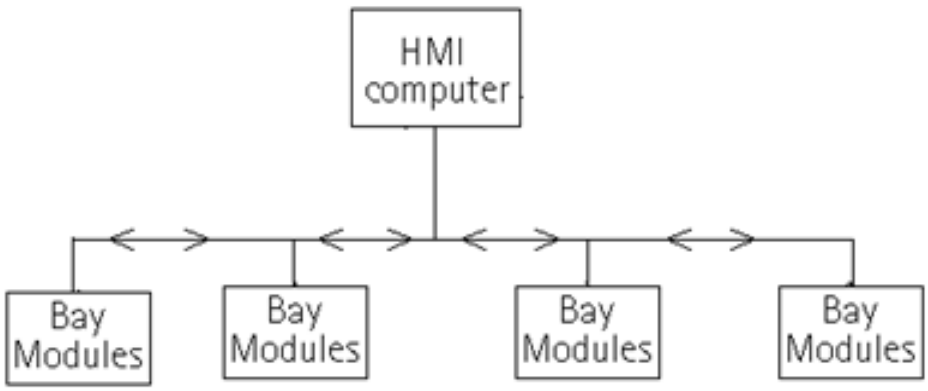
۲- Bus Topology

۳- Star Topology

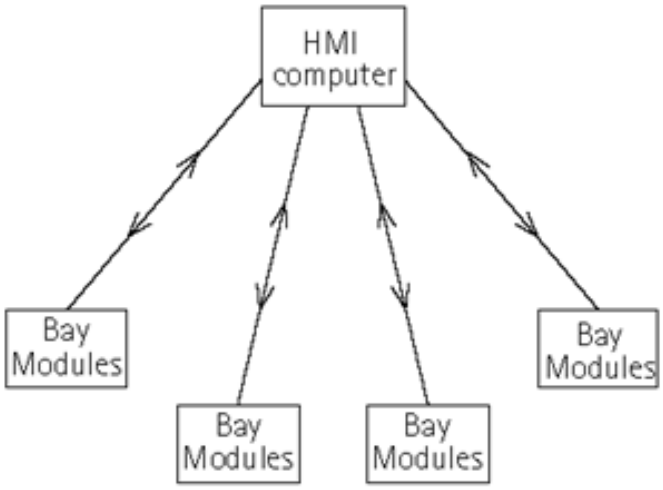
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل(۷-۲)اتصال حلقوی مدولهای بی



شکل(۷-۳)اتصال خطی مدولهای بی



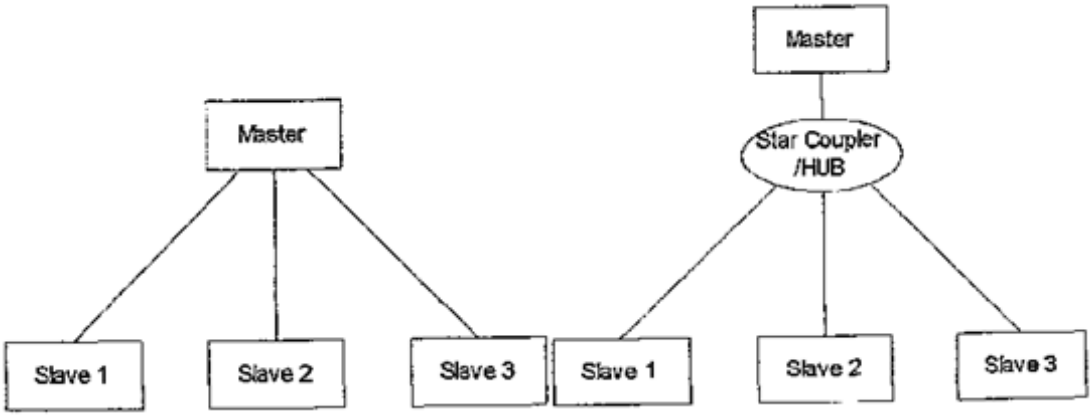
شکل(۷-۴)اتصال ستاره ای مدولهای بی

با توجه به ساختار تشریح شده برای سیستم‌های اتوماسیون به خصوص ساختار توزیع شده سطح بی دو روش Star , Ring بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد. در سیستم‌های Ring با توجه به طولانی بودن مسیرها و امکان قطع شدن آنها، مسیرها را به صورت دوتایی اجرا می کنند. سیستم به محض تشخیص خرابی یا قطعی در یک مسیر، کار را به وسیله مسیر دوم ادامه می دهد و هشدارلازم را برای اپراتور صادر می کند.

در سیستم‌های Star دو روش برای پیاده سازی ارتباط ممکن است (شکل۷-۵):

۱- Star Coupler Topology

۲- Point to Point Star Topology



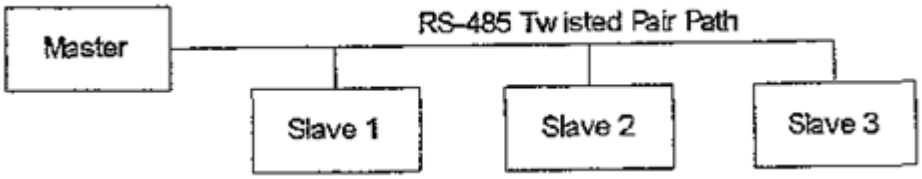
شکل (۷-۵) ساختارهای ممکن در روش ارتباطی Star

در روش استفاده از Star Coupler اطلاعات از Master و به وسیله یک مسیر ارتباط به واحد StarCoupler وارد شده و سپس با توجه به ساختار پیاده سازی شده برای دسترسی به اطلاعات (CSMA/CD یا Token) ارتباط با تجهیزات Slave برقرار می شود.

در این روش بار مخابراتی Master کاهش می یابد اما کل ارتباطات وابسته به سلامت و درستی عملکرد واحد Star Coupler است. در این روش با خرابی یا قطع ارتباط هر یک از واحدهای Slave، سیستم مخابراتی به درستی به کار خود ادامه می دهد. اما با قطع ارتباط Master با واحد Star Coupler همه ارتباطات قطع خواهد شد.

در روش دیگر واحد Master به صورت جداگانه با هر یک از واحدهای Slave ارتباط برقرار می کند. به این روش، روش اتصال Point to Point گفته می شود. در این روش هزینه ارتباطات و نیز بار مخابراتی Master افزایش می یابد.از سوی دیگر ارتباطات Master با واحدهای مختلف کاملاً مستقل بوده و وابسته به ارتباط با واحد واسطه ای به نام Star Coupler نیست.

یکی دیگر از بحثهای سیستم اتوماسیون پست که استفاده از شبکه های LAN در آن مطرح است، ارتباط بین واحدهای سطح بی و رله ها و سایر واحدهای دیجیتال سطح بی است. این ارتباط معمولاً به صورت ارتباط چندنقطه ای RS485 یا با استفاده از ارتباطات Point to Point صورت می گیرد. ساختار ارتباطات در سیستم RS485 درشکل (۴-۵) نشان داده شده است.



شکل (۷-۶) ساختار مبتنی بر RS485

در سطح ایستگاه با توجه به کم بودن تعداد واحدها و عدم حساسیت عملکرد آنها، معمولاً از شبکه Ethernet استفاده می شود. این استاندارد (IEEE 802.3) برای کارهای عمومی با ترافیک کم و دارای حساسیت زمانی کم مناسب است. از سوی دیگر ارتباط سطح بی با سطح ایستگاه دارای اهمیت زیادی از نظر داشتن خاصیت زمان واقعی و سرعت است به همین دلیل ارتباطات داخلی سطح ایستگاه و ارتباط بین سطح بی و سطح ایستگاه معمولاً به وسیله یک واحد مخابراتی جدا می شود. به این واحد Front End گفته می شود.

با توجه به عبور مسیرهای شبکه بین بی از محوطه پست و وجود میدانهای مغناطیسی شدید بایستی از مسیرهای فیبر نوری در این شبکه استفاده کرد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۷- ۴- پروتکلهای مخابراتی در اتوماسیون پست

دسته وسیعی از پروتکلهای مخابراتی در زمینه های مختلف صنعتی مورد استفاده قرار می گیرند در مورد سیستم‌های اتوماسیون پست از نظر مرجع و موارد استفاده می توان پروتکلها را به سه دسته تقسیم بندی کرد:

۱- پروتکل های استاندارد

۲- پروتکلهای بین المللی

۳- پروتکلهای خاص سازندگان مختلف

همان طور که قبلاً اشاره شد، در سطح ایستگاه عموماً از شبکه Ethernet استفاده می شود.

درمورد شبکه LAN بین بی و نیز ارتباط واحدهای کنترل بی با رله های حفاظتی و سایر تجهیزات دیجیتال سطح بی و سطح عملکرد یکسری پروتکلهای استاندارد مانند IEC 870, IEC 870-5-103 5-101 و نیز برخی پروتکل های خاص سازندگان مانند پروتکل LON از شرکت ABB و یا پروتکل Courier از شرکت Alstom مورد استفاده قرار می گیرند.

درمورد ارتباط با رله های حفاظتی، این رله ها معمولاً یکسری از پروتکل های استاندارد و بین المللی مانند IEC 870-5-103 و یا Modbus را در کنار پروتکل های خاص سازنده رله پشتیبانی می کنند.

در ارتباط با پروتکلهای مخابراتی، امروزه علیرغم اینکه سیستم‌های سازندگان کمابیش باز هستند ولی هنوز مشکلاتی در کارکرد متقابل محصولات سازندگان مختلف با یکدیگر وجود دارد. در حال حاضر این امکان وجود ندارد که دریک سیستم اتوماسیون کامپیوتر مرکزی از یک سازنده و واحدهای کنترل بی و تجهیزات الکترونیکی سطح بی از یک سازنده دیگر ارائه شود.

با مطرح شدن استانداردهای جدید IEC -61850 , UCA 2.0 این مشکل در حال حل شدن می باشد. در ادامه به بررسی مختصر پروتکلهایی که بیشترین استفاده را در اتوماسیون پست دارند، می پردازیم. با توجه به استفاده از پروتکل Modbus دراین پروژه، این پروتکل به صورت مفصل در بخش های بعد مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

MODBUS-۱-۴-۷

این پروتکل یک سیستم ارتباطی صنعتی و کنترلی توزیع شده برای PLCها، کامپیوترها ، ترمینال‌ها و سایر سیستم‌های نظارت و ابزارهای کنترلی می‌باشد . Modbus یک پروتکل ارتباطی به شکل فرمانده[۱]/فرمانبر[۲] می‌باشد . فرمانده تمام فعالیت سیستم سریال را با انتخاب ترتیبی یک یا چند فرمانبر کنترل میکند. پروتکل برای کنترل یک وسیله‌ی[۳] فرمانده و حداکثر ۲۴۷ وسیله‌ی فرمانبر در یک خط مشترک ساخته شده است . برای هر وسیله یک آدرس در نظر گرفته شده تا بتوان آن را از سایر وسیله‌های متصل به خط تشخیص داد . این پروتکل از تکنیک فرمانده/ فرمانبر استفاده کرده که در آن تنها یک وسیله فرمانده میتواند یک فرایند را آغاز کند . سایر وسیله‌ها (فرمانبرها) با آماده کردن اطلاعات خواسته شده به فرمانده پاسخ داده ویا توسط اجرای تابع خواسته شده ماموریت خود را انجام میدهند . فرمانده میتواند فرمانبرهای مجزایی را آدرس دهی کند و یا اینکه یک پیغام مشترک برای تمامی فرمانبرها ارسال نماید. فرمانبر ها یک پیام پاسخ به درخواست اختصاصی خود داده ولی به درخواست مشترک پاسخی نمیدهند. رابط فیزیکی همان استاندارد RS485 میباشد (ایزولاسیون نوری) .

[۱] master
[۲] slave
[۳] devise

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۷-۴-۲-سری استاندارد IEC 60870-5

این مجموعه یک پروتکل ساده و قابل اطمینان جهت ارسال داده و فرامین به سیستم‌های گسترده جغرافیایی یا دریافت از آنها را به وسیله یک ارتباط سرعت پایین (تا 64 kbps) به صورت دائم و یا از طریق Dial-Up تعریف می کند.

این پروتکل با EPA با استفاده از سه لایه از مدل OSI تبعیت می کند. این پروتکل خاص شبکه های مخابراتی کم سرعت جهت گرفتن پاسخ زمانی مناسب برای سیستم های اسکادا طراحی شده است. این استاندارد شامل فصول زیر است:

۷-۴-۲-۱-ستاندارد IEC 60870-5-101

این پروتکل در سال ۱۹۹۵ جهت سیستم های اسکادای برق طراحی شد. هدف از این پروتکل ایجاد امکان برقراری عملکرد متقابل بین تجهیزات تله کنترل در پست‌ها و بین پست و مراکز کنترل از سازندگان متفاوت بود. لذا کاربرد آن بیشتر در کنترل و مانیتورینگ شبکه های گسترده از لحاظ جغرافیایی است.امروزه در سیستم‌های اتوماسیون که بر مبنای عملکرد RTU طراحی می شوند این پروتکل برای برقراری ارتباط بین سطح بی و سطح ایستگاه به کار می رود.

۷-۴-۲-۳-استانداردIEC 60870-05-103:

این پروتکل در سال ۱۹۹۷ برای اتوماسیون پست طراحی شد.این استاندارد جهت Upload کردن داده های رله های حفاظتی پست طراحی شده و لایه فیزیکی این پروتکل می تواند RS485 و یا فیبر نوری باشد. آرایش ارتباطی به صورت نقطه به نقطه و روند انتقال به صورت Master – Slave است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این استاندارد دو نوع روش تبادل اطلاعات را بیان می کند که اولی استفاده از سرویس داده های لایه کاربردی تعریف شده و پیام های استاندارد است و دومی استفاده از سرویس های Generic می باشد. یک قابلیت توسعه هم استفاده از محدوده Private است.

متأسفانه همه عملکردهای حفاظتی در این پروتکل تعریف نشده اند و صرفاً چهار عملکرد زیر به صورت استاندارد تعریف شده است.

۱- حفاظت دیستانس

۲- حفاظت اضافه جریان

۳- حفاظت دیفرانسیل

۴- حفاظت دیفرانسیل طولی

به این دلیل محدوده پیام‌های استاندارد جهت جمع آوری سیگنالهای حفاظتی کافی نبوده و به ناچار پیمان کاران از سرویس های Genetic و یا از محدوده Private استفاده می کنند که موجب غیراستانداردشدن ارتباط می گردد.

۷-۴-۲-۲-استاندارد IEC 60870-5-104:

این پروتکل در سال ۱۹۹۸ جهت سیستم‌های اسکادای برق طراحی شد. هدف این استاندارد، استفاده از داده های لایه کاربرد پروتکل 60870-5-101 روی شبکه های دیجیتال داده توسط پروتکل TCP/IP بود. به این ترتیب مقدمات ارتباط Peer-to-Peer بین گروه های داده توسط این پروتکل فراهم می شود.

۷-۴-۴-استاندارد IEEE-SA TR 1550:

عنوان این استاندارد، Version IEEE –SA Technical Report on Utility Communications (UCA) 2.0 می باشد و در سال ۱۹۹۹ جهت سیستم های اتوماسیون پست طراحی شده است. هدف این استاندارد رسیدن به یک شبکه استاندارد برای همه سیستم‌های کنترلی مثل مراکز کنترل، نیروگاهها، پست‌ها و سیستم های مدیریت انرژی است.

این استاندارد دو جزء اساسی رامطرح می کند، مدل داده و مدل سرویس های عمومی کاربرد.

مدل داده که داده های Bay شامل حفاظت و کنترل را توصیف می کند تحت عنوان GOMSFE شناخته می شود و مدلی که سرویسهای لازم جهت تبادل پیام، فرمان، داده و غیره را بین تجهیزات اولیه و ثانویه توصیف می کند تحت عنوان CASM شناخته می شود.

این پروتکل شامل سازگاریهایی با اینترنت بوده و برای کاربردهای آب وگاز نیز کاربرد دارد.

WikiPower.ir

۷-۴-۵- استاندارد IEEE P1379:

عنوان این استاندارد عبارت است از: Recommended Practice for Data Communication Between RTU s and IEDs in Substation این

استاندارد در اواسط سال ۲۰۰۰ میلادی در ارتباط با اتوماسیون پست به صورت یک توصیه ارائه شده است.

هدف این استانداردفراهم آوردن یک سری خطوط راهنما برای ارتباط بین RTU , IED ها در یک پست می باشد و به تنهایی یک استانداردمخابراتی را تعیین نمی کند ولی در عوض به استانداردهای جاری DNP 3.0 , IEC 60870-5-101 اشاره دارد و روش های اضافه نمودن المانهای داده به این پروتکلهاو ساختار پیغام هایی را مطرح می کند تا سازندگان مختلف نیازی به صرف وقت و هزینه هنگفت برای ارتباط تجهیزات خود نداشته باشند.

۷-۴-۶-استاندارد DNP [۱]:

یک استاندارد Defacto می باشد که درسال ۱۹۹۳ برای سیستم های اسکادای برق طراحی شده است.

این پروتکل در لایه فیزیکی قابلیت کارکرد روی Ethernet , RS485, RS232 را دارد. این پروتکل در سال ۱۹۹۳ توسط شرکت Harris توسعه یافت و پس از آن مسئولیت و مالکیت مشخصات آن به گروه کاربران DNP منتقل شد. این پروتکل برخلاف IEC 60870-5-101 قابلیت کاربرد در ارتباطات نظیر به نظیر را داراست.

۷-۴-۳-استاندارد IEC 61850:

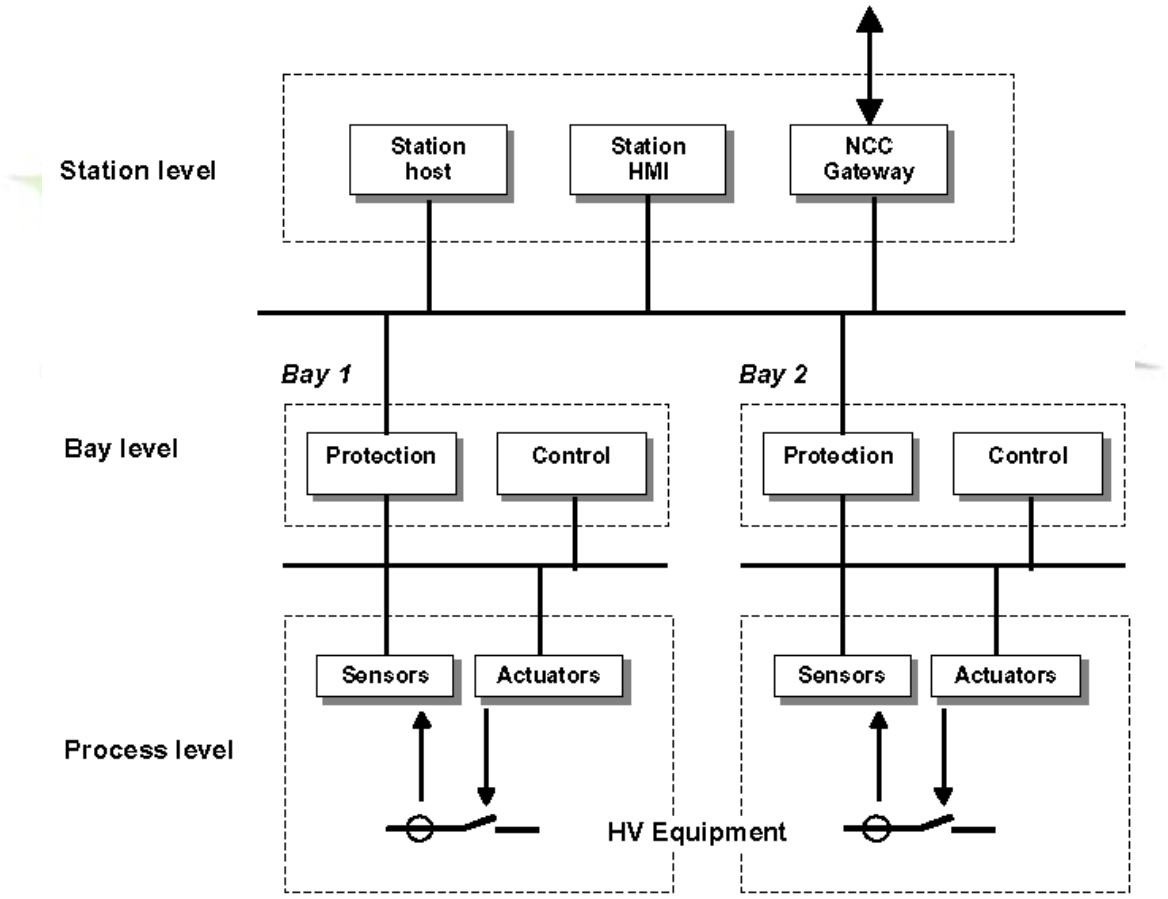
عنوان این استاندارد Communication Network and Systems in Substations می باشد و برای سیستم های اتوماسیون پست می‌باشد این استاندارد قصد دارد تا یک ارتباط مخابراتی باز بین تجهیزات پست ایجاد نماید به طوری که تجهیزات مختلف از سازندگان مختلف بتوانند با هم قابلیت کارکرد متقابل داشته باشند.

استاندارد جدید IEC 61850 که برای اتوماسیون پست معرفی شد تقریباً تمام سیم‌هایی که در پست‌ها استفاده می شد با کابل‌های ارتباطی سریال عوض کرد. باظهور IEC 61850 یک استاندارد کامل جهانی برای برآوردن تمام نیازهای ارتباطات اتوماسیون پست‌ها معرفی شده. IEC 61850 حمایت کردن ارتباط برای تمام توابع به کار گرفته شده در پست است و یکی از نقاط قوت آن امکان ایجاد ارتباط بینابینی است، مثلاً قابلیت IED های یکی از تولیدکنندگان برای تبادل اطلاعات و استفاده از آن برای انجام توابع خود.

[۱] Distributed network protocol

این استاندارد حاوی مدل شیء گرای داده هاست که تمام داده ها را بر اساس توابع مشترک در اشیائی که (LN) نامیده می شوند دسته بندی می کند مثلاً برای کنترل سوییچ (LNCSWI) به کار می رود. تمام خواص داده ها دراین LN ها احاطه شده اند.

این استاندارد برای اتوماسیون پست سه سطح تعریف می کند: سطح ایستگاه که شامل میزبان پست، HMI پست و Gateway به منظور استفاده به عنوان مرکز کنترل شبکه دور. سطح بی با تمام واحدهای کنترل و حفاظت و سطح عملکرد با عوامل اشتراک هوشمند برای کلیدها.



شکل (۷-۷)طرح منطقی سه سطح اتوماسیون پست در IEC61850

در این استاندارد تنها ارتباط به صورت عمودی بین سطح نیست بلکه بصورت افقی (مثلاً در سطح بی بین واحدهای بی) عامل ارتباط وجود دارد که این برای توابعی مانند اینترلاک می باشد.

۷-۵-انتخاب پروتکل برای اتوماسیون پست:

تا قبل از ظهور IEC61850 در بحث اتوماسیون پست سه پروتکل در آمریکای شمالی به نامهای DNP، UCA و IEC 870-5 با دو پروتکل که بیشتر در سیستم های PLC مطرح هستند، رقابت دارند. این دو پروتکل Modbus در آمریکا و Profibus درجاهای دیگراست.

پروتکل DNP در آمریکا خیلی سریع رشد کرد و به عنوان یک استاندارد Defacto فراگیر شد ولی با مطرح شدن استاندارد UCA و با منتشر شدن UCA 2.0 در سال ۱۹۹۹ ،به تدریج جای خود را به UCA 2.0 داد. پروتکل DNP 3.0 اصولاً برای سیستم های اسکادا طراحی شده است. دراین کاربردها اصولاً با یک سری محیط مخابراتی با پهنای باند کم و با کیفیت پائین روبرو هستیم و نیاز هست که در پروتکل مخابراتی مربوطه، بازدهی و Security در درجه اول اهمیت قرار گیرد. ولی UCA 2.0 از ابتدا برای اتوماسیون پست طراحی شده است و در آن قابلیت های کاربرد اینترنتی نیز دیده شده است. در اروپا پروتکل IEC 870-5 اصلی ترین پروتکل مطرح می باشد. در حال حاضر پروتکل 60870-5-103 بیشترین استفاده را در ارتباط با جمع آوری اطلاعات رله های حفاظتی دارد و پروتکل های 60870-5-101 , 60870-5-104 در شبکه های بین بی مورد استفاده قرار می گیرد.

باانتشار IEC 61850 صنعت اتوماسیون پست به سمت استفاده از دو پروتکل استاندارد UCA 2.0 (در آمریکای شمالی) و IEC 61850 حرکت کردو بدون شک بهترین استاندارد برای اتوماسیون پست‌ها، استاندارد IEC 61850است.

نتیجه گیری:

ساختار سیستم اتوماسیون در پستهای فشار قوی بر اساس نیازمندیهای سیستمهای ثانویه در پستهای فشار قوی و شبکه های قدرت شکل گرفته است. استفاده بهینه و مناسب از تجهیزات دیجتال و شبکه های LAN علاوه بر پیاده سازی مطمئن سیستم ثانویه باعث ایجاد امکانات وسیع اطلاعاتی و کنترلی برای طراحان سیستم های کنترل شده است.

ساختار توزیع شده و چند لایه برای سیستم کنترل علاوه بر بهبود پارامترهای کارایی سیستم مانند قابلیت اطمینان و دسترس پذیری باعث کاهش عمده در هزینه های اولیه و زمان نصب می شود. استفاده از تجهیزات پردازنده در سطح عملکرد اطلاعات کاملتری از وضعیت عملکرد و سلامت تجهیزات گران قیمت و حساس فشار قوی در اختیار سیستم نظارت قرار می دهد.

پیاده سازی توابع کنترلی هر فیدر در واحدهای پردازشگر قدرتمند و به وسیله نرم افزارهای مناسب باعث امکان پیاده سازی توابع کنترلی به صورت تکامل یافته شده است. اخذ اطلاعات فیدر و ارسال آن به سطح کنترل ایستگاه به وسیله این واحد انجام می شود. ارتباط سطح کنترلی بی و ایستگاه به وسیله یک شبکه LAN کارا و مطمئن پیاده سازی می شود. این امر نیاز به حفر کانال کابل و کابل کشی را تا حد زیادی کاهش می دهد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در اتاق کنترل مرکزی ارتباط سیستم با اپراتور از طریق یک کامپیوتر و نرم افزارهای گرافیکی مختلف انجام می شود. ارتباط با سطح کنترل شبکه و دریافت و توزیع سیگنال همزمانی از دیگر کارکردهای مهم سطح کنترل ایستگاه محسوب می شود.

با انجام رویه خودآزمایی، سیستم ثانویه بسیار مطمئن و دسترس پذیر بوده و امکان ایجاد خسارت به شدت کاهش می یابد. نرم افزارهای مختلف سیستم امکان پیاده سازی و اجرای رویه های مختلف حفاظتی، کنترلی، نظارتی و ارتباطی را به طور مؤثر فراهم می کنند.

ساختار فوق امروزه به صورت ساختار مناسب جهت سیستم اتوماسیون پست مورد پذیرش قرار گرفته است. استاندارد جهانی IEC- 61850 بر اساس این ساختار و تجارب سازندگان مختلف تهیه شده است. این استاندارد ساختار و نیازمندیهای سیستم اتوماسیون پست به خصوص در زمینه ارتباطات مخابراتی و شبکه ای را تشریح می کند.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ضمیمه‌ها

۱ – شرکتها

در حال حاضر شرکتهای زیادی در زمینه تولید DCS ها و PLC ها فعالیت می کنند که برخی از آنها به شرح زیر می باشند:

ABB:

نام کامل آن Asea Brown Boveri شرکت چند ملیتی که مرکز آن سویس است و بیشتر فعالیت آن در زمینه اتوماسیون و قدرت میباشد.

AEG:

AEG(Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft) یک شرکت آلمانی است و حوزه فعالیت آن کلیه وسایل و تجهیزات مرتبط با برق و الکترونیک است.سال تاسیس ۱۸۸۳

WikiPower.ir

Philips:

این شرکت هلندی یکی از بزرگترین شرکتهای الکترونیک در جهان میباشد

Honeywell :

شرکت چند ملیتی آمریکایی تولید کننده محصولات متنوع،خدمات مهندسی و سیستمهای هوا وفضا.

Siemens :

بزرگترین شرکت چند-صنعتی اروپایی .مرکز این شرکت در آلمان واقع شده

: Yokogawa

Yokogawa (横河電機 *Yokogawa Denki*) شرکت مهندسی الکتریکی و نرم‌افزاری ژاپنی.

و شرکتهای دیگر مثل:

Fisher-Toshiba-ASEA-۴۰۰۰ DCI-۳۰۰ MOD-Northrup&Leed-Centum-VDO-Hitachi Controls

2 – برخی دیگر از پروتکلها

این پروتکلها در صنعت استفاده فراوانی دارد اما در پست‌ها کمتر استفاره میشود و برای آشنایی بیشتر خواننده ها در اینجا به ذکر تعدادی از آنها میپردازیم.

پروتکل MAP :

در سال‌های ۱۹۸۰ شرکت جنرال موتورز(GM)طی یک بررسی طو لانی یکی از بزرگترین مشکلات سیستم خود را نداشتن ارتباط مناسب بین ابزار ها،ماشین ها وقطعات مختلف در کارخانه عنوان کرد و جهت رفع این مشکل برآن شد تا پروتکلی را بین قسمت های مختلف بر قرار سازد و مشکل ارتباطی خود را بدین ترتیب حل کند.

نام این پرو تکلMAP است که جهت بر قراری ارتباط بین سیستم های کنترل وPLCهای مختلف سا خت شرکت های متفاوت بکار می رود و به این سیستم ها اجازه می دهد که با یگدیگر صحبت کنند.

MAPپس از آن بسیار مورد توجه قرار گرفت و نسخه های جدید آن مثل:

MAP2.1 ,MAP2.0 MAP 3.0 نیز به بازار آمدند و پروتکل MAPدر واقع بنیانگذار شبکه های محلی صنعتی بودکه امروزه در کارخانجات مورد استفاده قرار می گیرد.

پروتکل TOP (Technical Office ProtO/Col)

در سالهای بعداز ابداع پروتکل MAP شرکتهای دیگری در مورد آن نظر دادندو به بحث و تولید استاندارد های جدید برای آن پرداختند، از جمله این شرکتها می‌توان به شرکت هواپیما سازی بوئینگ اشاره کرده که به دنبال را ه حلی مناسب جهت ارتباط کامپیوترهای دفتر طراحی که مشغول طراحی هواپیما بودند،می گشت و از آنجایی که این ارتباط بین نرم افزا های طراحی مثل CADDیا CAM برقرار می شد و نوع کار ،کاملا دفتری است این پرو تکل به نام TOPو یا Technical Office protO/Colشناخته شد.

پروتکل TCP/IP, (Transmission Control ProtO/Col Internet)

TCP/IP یکی دیگر از استانداردهای شبکه است که در حین مطالعه و بررسی شبکه های صنعتی در کارخانه ها با آن مواجه خواهید شد ،این پروتکل برای لایه های ۳و۴ از مدلISOاطراحی شده است.

TCP عمدتا برای لایه انتقال یاTransport طراحی شده و پروتکل Internetبرای لایه شبکه یا Network layer طراحی شده است.بنابراین هر دو آنها به تجهیزات مختلف از سازندگان متفاوت اجازه بر قراری ارتباط وتبادل اطلاعات را می دهد. این سری از پروتکلها توسط DODیا Department of Defense طراحی و ارائه شده است.

پروتکل SNA (System Network Architecture) :

شرکتIBM جهت پشتیبانی از محصولات خود که فروش بسیار خوبی نیز دارد،در سالهای گذشته اقدام به طراح و ابداع گروهی از استاندارد ها وپروتکل ها نمود.پروتکل SNA تمام رویه های استاندارد مدل ISOرا بجز لایه فیزیکی در بر می گیرد.

پروتکل MMS(Manufacturing Message Specification):

این پروتکل نیز یک پروتکل استاندارد هفت لایه ایی بر اساس مدل ISOاست که برای برقراری ارتباط بین دستگاههای مختلف در شبکه های شبیه بهم بکار گرفته می شود. از انجایی که سیستم‌های مختلف دارای امکانات و ابزار مختلف و گوناگون هستندبراحتی نمی توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند.پروتکل MMSبرای رفع این اشکال و پر کردن خلأ موجود در سیستم ارتباطی کارخانه هاابداع کردند که براحتی می تواندانتظارات فوق را برآورده سازد.

WikiPower.ir

استانداردField bus

همزمان با اتفاقات فوق و پیشرفت های چشمگیر صنعت ارتباطات در آمریکا،در اروپانیز صنعت ارتباطات دچار تغییر و تحول اساسی شد و سیستم‌های مشابه سیستم‌های آمریکایی در اروپا به بازار آمدند.

استانداردهای اروپا از یک سیستم بنام حوزه‌باس استفاده می کنند که بسیار شبیه به مدل هفت لایهISO است و از یک مدل استاندارد پنج لایه ای جهت انجام امور استفاده می کند.

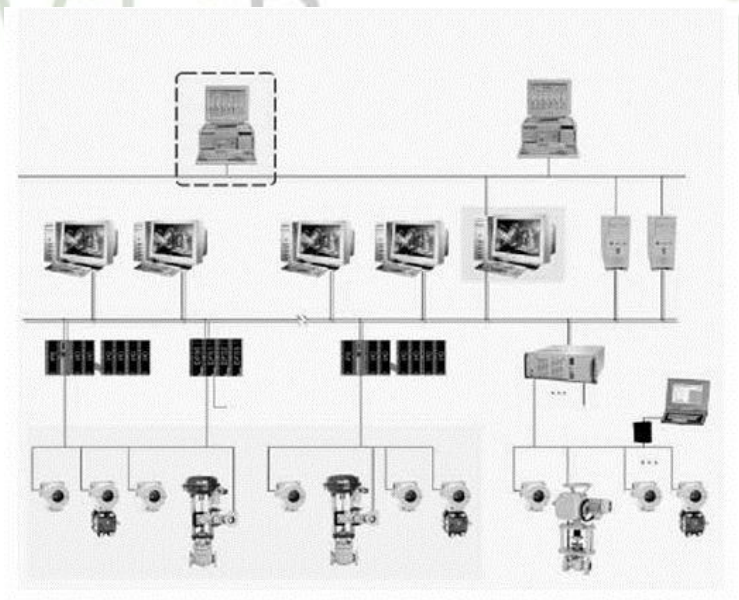
این استاندارد با ترکیب لایه های فیزیکی و دیتالینک به استاندارد های دیگری به نامDINV 19245 TI.DINکه گروهی از استانداردهای آلمانی هستند.

مدل هفت لایه ایی به شش لایه ای و سپس با ترکیب لایه هایSession،Presentationو همچنین قسمت انتهایی لایه Application به یک لایه تحت عنوان APمدل خود را تکمیل کرده و شروع به کار می کند.

استاندارد Profibus:

یک استاندارد برای شبکه های صنعتی و ارتباط بین شبکه ها است که توسط شرکت زیمنس در اروپا طراحی شد و تحت استاندارد حوزه باس به ثبت رسید .

شرکت زیمنس در سالهای اخیر تعدادی از سیستم‌های کنترل شرکتهای آمریکایی مثل Texas Instrumentرا خریداری کرد و سعی در برقراری ارتباط بین سیستم‌های خود و نمونه های آمریکایی داشت و از آنجایی که نیرو و دانش فنی بسیار خوبی برای انجام طراحی در زمینه سخت افزار و نرم افزار در اختیار داشت اقدام به ارائه استانداردجدیدی به نام Profibus نمود.



شکل۴-۶ : یک شبکه گسترده که از پروتکل حوزه استفاده کرده است

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲- معرفی واسطهای انتقال

منظور از واسط انتقال ، نوعی اتصال فیزیکی میان ایستگاهای شبکه است که به واسطه ان پیغام ها میان دو یا چند استگاه ردو بدل می شوند. معروف ترین واسطهای انتقال در شبکه ها ، کابل کواکسیال، زوج سیم بهم تابیده و فیبرنوری می باشند. واسطهایی همچون گیرنده های رادیویی و مادون قرمز و همچنین خطوط انتقال تلفن و ماهواره ها نیز در برخی مواقع مورد استفاده قرار می گیرند.

WikiPower.ir