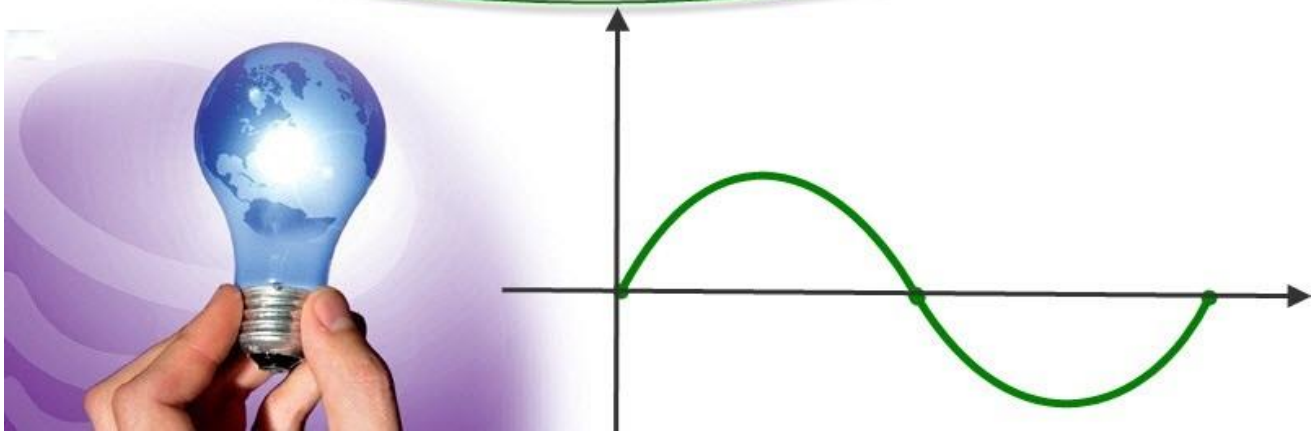
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



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

موضوع پروژه:

بررسی سیستم های تله متری کنترل و اتوماسیون صنعتی

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.
(شماره پروژه = ۴۵۶)
پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

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

بررسی سیستم های تله متری کنترل و اتوماسیون صنعتی

چکیده :در هر بخش صنعتی اتوماسیون سبب بهبود تولید می گردد که این بهبود هم در کمیت ومیزان تولید موثر است و هم در کیفیت محصولات.هدف از اتوماسیون این است که بخشی از وظایف انسان در صنعت به تجهیزات خودکار واگذار گردد.بسیاری از کارخانه ها و سازمان های مختلف کارگران خود را برای کنترل و نضارت برتجهیزات می گمارند و کارهای عملی را به عهده ماشین می گذارند .در این دوره با مروری بر سیستم های کنترل و اتوماسیون که ارتباط بسیار نزدیک و غیر قابل تفکیکی با مسائل تله متری دارند در مورد موضوعات مختلف تله متری بحث می شود.

WikiPower.ir

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

فهرست مطالب

مقدمه

فصل اول:مقدمه ای بر سیستمهای کنترل

۱-۱ کنترل و اتوماسیون ۶
۱-۲ مشخصات سیستمهای کنترل ۷
۱-۳ انواع فرایندهای صنعتی ۸
۱-۴ استراتژیهای کنترل ۹
۱-۵ انواع کنترلرها ۱۰
۱-۵-۱ کنترلر های گسسته ۱۱
۱-۵-۲ کنترلر های پیوسته ۱۲
۱-۶ سیر تکاملی کنترل کننده ها ۱۴

فصل دوم :انتقال اطلاعات در صنعت

۲-۱ مقدمه ۱۵
۲-۲ معماری شبکه ۱۷
۲-۳ استانداردهای معروف لایه فیزیکی شبکه های صنعتی ۲۰
۲-۴ معرفی واسطهای انتقال و عوامل موثر در انتخاب ۲۲
۲-۵ پروتکل ها و استانداردها ۲۴

فصل سوم :کنترل کننده های برنامه پذیر(PLC)

۳-۱ مقدمه ۲۷
۳-۲ مقایسه سیستمهای کنترلی مختلف ۲۸
۳-۳ سخت افزارPLC ۳۰
۳-۴ انواع محیطهای برنامه نویسی وامکانات نرم افزاری درPLC ها ۳۳

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

۵-۳ توابع کنترل پیوسته درPLC ها ۴۱
۶-۳ ارتباط درPLC ۴۳

فصل چهارم:سیستمهای کنترل گسترده(DCS)

۴-۱ مقدمه ۴۹
۴-۲ ایجاد سیستمهای کنترل گسترده ۵۰
۴-۳ ساختار سیستم های DCS ۵۳
۴-۴ Data Base Organization ۶۱
۴-۵ اصول کاری سیستمهای DCS ۶۶

فصل پنجم: سیستمهای SCADA

۵-۱ SCADA چیست؟ ۷۹
۵-۲ معماری SCADA ۸۰
۵-۲-۱ معماری سخت افزاری ۸۰
۵-۲-۲ معماری نرم افزاری ۸۱
۵-۳ ارتباطات ۸۲
۵-۴ واسطها ۸۲
۵-۵ Redundancy ۸۳

فصل ششم :سیستمهای FCS

۶-۱ مقدمه ۸۶
۶-۲ نحوه عملکرد سیستمهای DCS در مقایسه با FCS ۸۷
۶-۲-۱ معرفی سیستمهای کنترل فیلدباس ۸۷
۶-۲-۲ مدل مرجعOSI ۸۹
۶-۲-۳ توپولوژیهای فیلد باس و مزایا و معایب آنها نسبت به یکدیگر
۹۱
۶-۳ مقایسه فیلد باس باDCS ۹۵
۶-۴ انواع بلوکهای استاندارد ۱۰۰

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

فصل هشتم :مبانی و معیارهای طراحی تجهیزات تله متری

۷-۱ مقدمه ۱۰۴
۷-۲ مبانی طراحی ۱۰۴
۷-۳ مطالعه ی انواع شبکه های مخابراتی ۱۰۵

WikiPower.ir

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

مقدمه

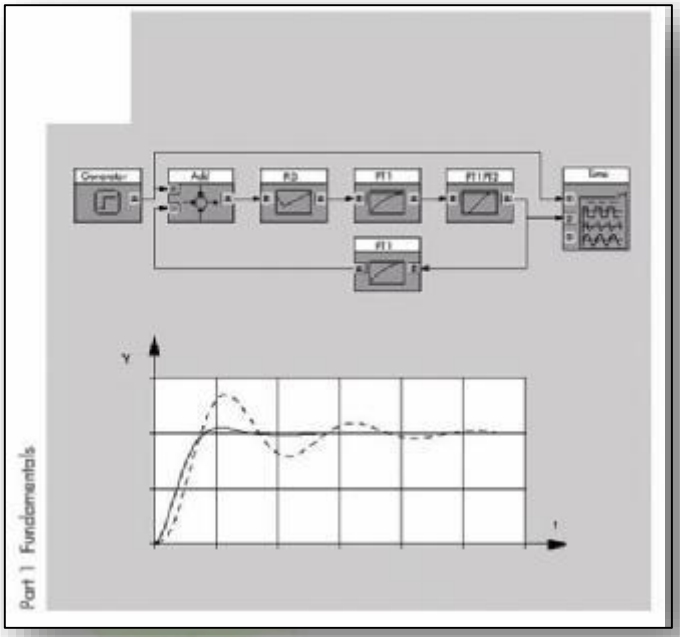
مدیریت مصرف برق شامل مجموعه أی از فعالیتهای به هم پیوسته بین صنعت برق و مشترکین آن به منظور منطقی کردن مصرف برق است تا بتوان با کارآیی بیشتر و هزینه کمتر به مطلوبیت یکسانی در زمینه برق دست یافت .

بدین ترتیب هم عرضه کننده برق و هم مصرف کننده آن به سود بیشتری دست خواهند یافت البته این نکته را باید متذکر شد که هدف از مدیریت مصرف برق کاهش میزان تولید و کاستن از رفاه جامعه نیست بلکه کاربرد منطقی وبخردانه انرژی الکتریکی و استفاده صحیح از آن است که نتیجه آن حفظ و حتی افزایش تولید و رفاه جامعه خواهد بود . 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 در هر نقطه ای از فیلد 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. PLC ها امروزه طوری طراحی و سا خته می شوند که بجز وظیفه اصلی و مهم خود که همان اجرای فرامین کنترلی تعریف شده و کنترل اتو ماتیک یک پروسه صنعتی است، بتوانند موارد مهم دیگری از قبیل برقراری ارتباط با مرکز کنترل و دیگر کنترل کننده های داخل فیلد را نیز بر عهده بگیرند.

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

فصل اول - مقدمه ای بر سیستم های کنترل

۱-۱کنترل و اتوماسیون



در هر صنعتی اتوماسیون سبب بهبود تولید می گردد که این بهبود هم در کمیت ومیزان تولید موثراست و هم در کیفیت محصولات.هدف از اتوماسیون این است که بخشی از وظایف انسان در صنعت به تجهیزات خودکار واگذار گردد.بسیاری از کارخانه ها کارگران خود را برای کنترل تجهیزات می گمارند و کارهای اصلی را به عهده ماشین می گذارند .کارگران برای اینکه کنترل ماشینها را به نحو مناسب انجام دهند لازم است که شناخت کافی از فرایند کارخانه و ورودیهای لازم برای عملکرد صحیح ماشینها داشته باشند.یک سیستم کنترل باید قادر باشد فرایند را با دخالت اندک یا حتی بدون دخالت اپراتورها کنترل نماید.در یک سیستم اتوماتیک عملیات شروع،تنظیم و توقف فرایندبا توجه به متغیر های موجود توسط کنترل کننده سیستم انجام می گیرد.

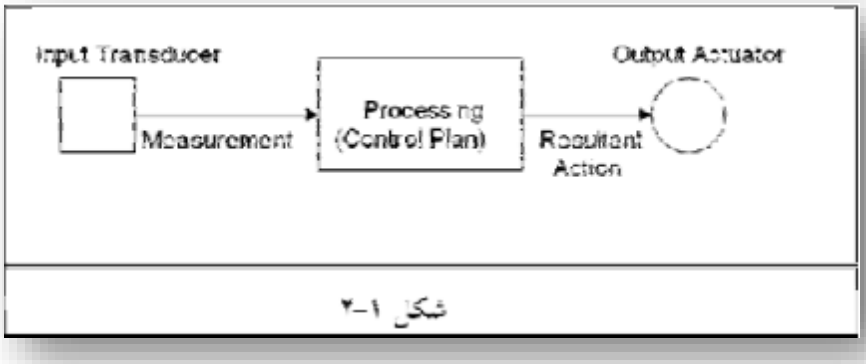
WikiPower.ir

۱-۲- مشخصات سیستمهای کنترل

هر سیستم کنترل دارای سه بخش است :ورودی ،پردازش و خروجی . بخش ورودی وضعیت فرایند و ورودیهای کنترلی اپراتور را تعیین کرده ومی خواند بخش پردازش با توجه به ورودیها، پاسخها و خروجیهای لازم را می سازدو بخش خروجی فرمانهای تولید شده را به فرایند اعمال می کند. در کارخانه غیر اتوماتیک بخش پردازش رااپراتورها انجام می دهند.

اپراتور با مشاهده وضعیت فرایند، به طور دستی فرامین لازم را به فرایند اعمال می کند.

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



شکل ۱-۲

در قسمت

ورودیها،مبدلهای موجود در سیستم، کمیتهای فیزیکی را به سیگنالهای الکتریکی تبدیل می کند.در صنعت مبدلهای زیادی نظیر دما ،فشار،مکان،سرعت،شتاب و غیره وجود دارند.خروجی یک مبدل ممکن است گسسته یا پیوسته باشد.

خروجیها·

در یک کارخانه عملگرهایی وجود دارند که فرامین داده شده به آنها را به فرایند منتقل می کنند.پمپها، موتورهاو رله ها از جمله این عملگرها هستند.این وسایل فرامینی را که از بخش پردازش آمده است)این فرامین معمولا الکتریکی هستند(به کمیتهای فیزیکی دیگر تبدیل می کنند.مثلایک موتور،سیگنال الکتریکی را به حرکت دوار تبدیل می کند.ادوات خروجی نیز می توانندعملکرد گسسته ویا پیوسته داشته باشند.

پردازش·

در یک فرایند غیر اتوماتیک اپراتورها با استفاده از دانش و تجربه خودوبا توجه به سیگنالهای ورودی،فرامین لازم را به فرایند اعمال می کنند.اما در یک سیستم اتوماتیک،قسمت پردازش کنترل که طراحان در آن قرار داده اند، فرامین کنترل را تولید می کنند.طرح کنترل به دو صورت ممکن است ایجاد شود.یکی کنترل سخت افزاری و دوم کنترل برنامه پذیر.

در یک سیستم با کنترل سخت افزاری،بعد ازنصب سیستم، طرح کنترل ثابت و غیر قابل تغییر است. اما در سیستمهای کنترل برنامه پذیر.طرح کنترلی در یک حافظه قرار داده می شود و هر گاه لازم باشد،بدون تغییر سخت افزار و فقط برنامه درون حافظه، طرح کنترل را می توان تغییر داد.

۱-۳ انواع فرایندهای صنعتی

در صنایع امروز طیف متنوعی از فرایندهای تولید وجود دارند.از نظر نوع عملیاتی که در فرایند انجام می شود،فرایند ها را می توان به سه گروه تقسیم کرد:

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

- تولید پیوسته
- تولید انبوه
- تولید اجزای جدا

سیستم کنترلی که برای یک فرایند بکار گرفته می شودباید با توجه به نوع آن باشد.

فرایند تولید پیوسته

در یک تولید پیوسته مواد در یک ردیف و بطور پیوسته وارد فرایند شده و در سمت دیگر،محصول تولیدی خارج می گردد .فرایند تولید، ممکن است در یک مدت طولانی به طور پیوسته در حال انجام باشد.تولید ورق فولاد نمونه ای از فرایند است .در خط تولید ورقه فولاد.بلوکهای گداخته فولاد ازبین چندین غلتک عبور می کند و تحت فشار قرار می گیرد. در اثر فشار ضخامت قطعه فولاد رفته رفته کم شده و در انتهای خط تولید ورقه فولاد تولید می گردد. بسته به طول فولاد چندین دقیقه طول می کشد تا تولید یک ورقه،کامل گردد.

فرایند تولید انبوه

در چنین فرایندی میزان مشخصی از مواد اولیه وارد خط شده و پس ازطی مراحل تولید مقدار مشخصی محصول به وجود می آید.

WikiPower.ir

فرایند تولید اقلام مجزا

در این نوع فرایند،هر محصول در طول خط تولید از قسمتهای مختلفی می گذردو در هر بخش، عملیات مختلفی روی آن انجام می گیرد .در هر قسمت ممکن است اجزایی به محصول اضافه شود تا در انتهای خط تولید، محصول کامل ساخته شود.

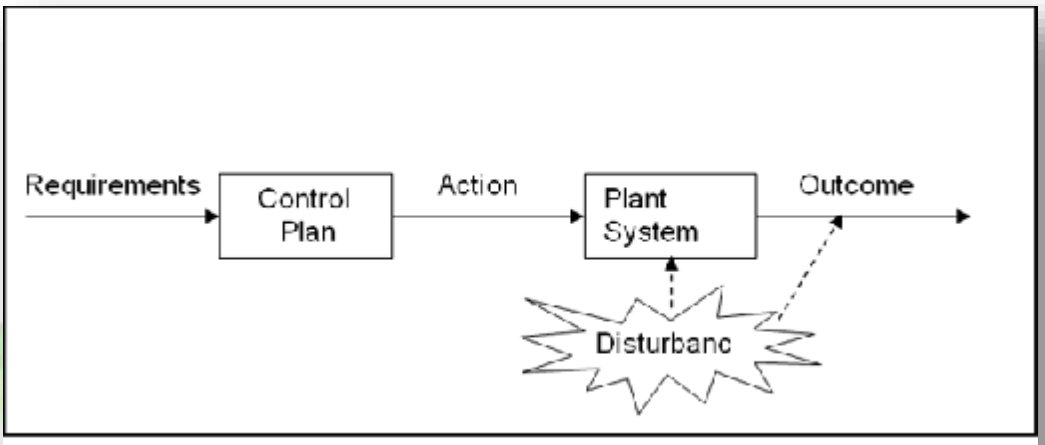
۴-۱ استراتژی کنترل

کنترل حلقه باز

ایده اصلی در این کنترل این است که سیستم تا حد ممکن دقیق طراحی شود .به طوری که خروجیهای دلخواه را تولید کند و هیچ اطلاعاتی را از خروجی فرایند به کنترل کننده برگردانده نشود تا کنترل کننده تشخیص دهد آیا خروجی در حد مطلوب است یا خیر.بدین خاطر ممکن است خطای خروجی در بعضی

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

مواقع خیلی زیاد باشد .در یک سیستم با کنترل حلقه باز تا وقتی که اختلال و جود نداشته باشد فرایند به خوبی عمل می کند، اما اگر اختلال ناخواسته ای باعث شود،خروجیها از حد مطلوب خارج شونددر این صورت ممکن است سیستم کلی از کنترل خارج شود .



شکل ۱-٤

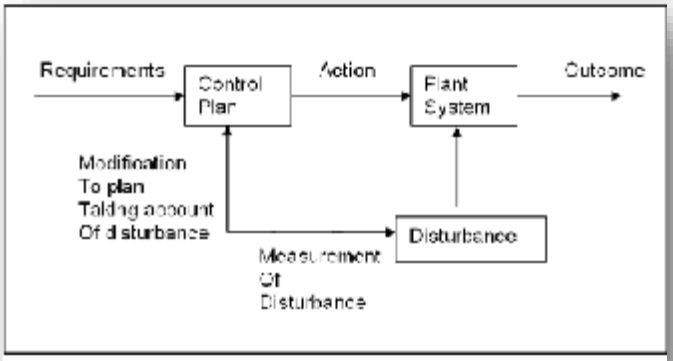
پیشرو

کنترل

WikiPower.ir

درموقعی که اختلالات خارجی که بر عملکرد سیستم تاثیر می گذارد شناخته شده باشند می توان با مشاهده و اندازه گیری میزان اختلال تا حد امکان اثر اختلال را جبران نمود .این نوع کنترل را کنترل پیشرو می گویند .این نحوه کنترل هنگامی که میزان اختلال کم باشد و بتوان به طور دقیق آن را اندازه گرفت مناسب است .اما اگر اختلال خیلی زیاد باشد شیوه مناسبی نیست .همچنین در مواقعی که اندازه گیری خروجی به طور مستقیم امکان پذیر نباشد،این نوع کنترل مناسب نیست.

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



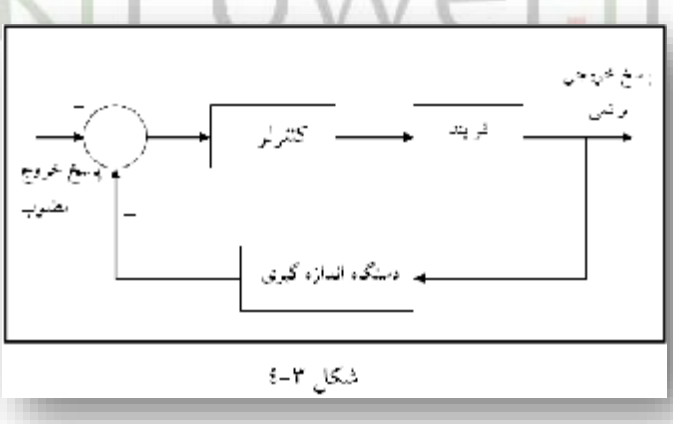
شکل ۴-۲

بسته: (Feed back)

کنترل حلقه

در این نوع کنترل برای جبران اثر اختلال ، خروجی سیستم اندازه گیری می شودو در صورتی که خروجی از مقدار مطلوب فاصله داشته باشد،تدابیر کنترلی مناسب برای جبران آن اعمال می شود.به این صورت که خروجی سیستم اندازه گیری شده و تفاوت آن با مقدار مطلوب محاسبه می گردد. تفاوت بین این دو کمیت به کنترل کننده داده شده و کنترل کننده با توجه به میزان این خطا فرایندرا کنترل می نماید.

E=SP-MVسیگنال خطا=نقطه تنظیم - میزان اندازه گیری شده باید توجه کرد که صفر نمودن خطا در عمل امکان پذیر نیست ودر هر سیستم کنترلی همیشه تفاوت ناچیزی بین خروجی مطلوب و خروجی واقعی وجود خواهد داشت، اما تا وقتی که این خطا تا حد قابل قبول باشد از آن چشم پوشی می گردد.


شکل ۴-۳

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

۱-۵ انواع کنترلر ها

کنترلر مغز متفکر یک پردازش صنعتی است و تمامی فرامینی راکه یک متخصص در نظر دارد اعمال کند تا پروسه، جریان استاندارد خود را در پیش گیرد و نهایتا پاسخ مطلوب حاصل شود از طریق کنترلر به سیستم فهمانده می شود .در واقع هرگاه پروسه های صنعتی به تنهایی و بدون استفاده از کنترل کننده در حلقه کنترل قرار گیرند معمولا پاسخهای مطلوبی را به لحاظ ویژگیهای گذرا یا ماندگار نخواهند داشت.بنابراین انتخاب و برنامه ریزی یک کنترلر مناسب از مهمترین مراحل یک پروسه صنعتی است.انتخاب کنترلر با توجه به درجه اهمیت پاسخ گذرا یا ماندگار و یا هردو و همچنین ملاحظات اقتصادی ویژه صورت می پذیرد.

یک کنترلر چگونه عمل می کند؟ در ابتدا سیگنال خروجی از سنسور وارد کنترلر می شود و با مقدار مبنا مقایسه می گردد و نتیجه مقایسه که همان سیگنال خطا می باشد، معمولا در داخل کنترلر هم تقویت شده و هم بسته به نوع کنترلر و پارامترهای مورد نظر، عملیاتی خاص روی ان انجام می گیرد سپس حاصل این عملیات به عنوان سیگنال خروجی کنترل کننده به بلوک بعدی وارد می شود.

مقایسه سیگنالها و تقویت اولیه در همه کنترلر ها صرف نظر از نوع انها انجام می گیرد ،در واقع این عملیات بعدی است که نوع کنترلر را مشخص می کند. کنترلر ها از نظر نوع عملکرد به انواع زیر تقسیم بندی می شوند:

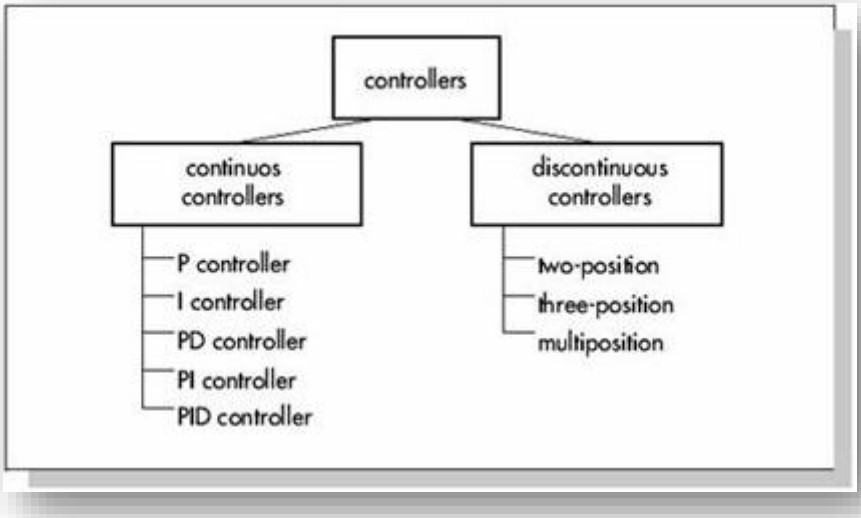
۱-۵-۱ کنترلرهای ناپیوسته (گسسته)

•کنترلر های دو وضعیتی: این نوع کنترلر ها ساختمانی ساده و کم حجم دارند و به نسبت ارزنتر از دیگر کنترلرهای پیچیده هستند به همین خاطر کاربردهای فروانی در صنعت ودر مکانهایی که کنترل ترکیبی ،پیوسته و پیچیده مورد نظر نیست دارند.

•کنترلر های سه وضعیتی

•کنترلرهای چند وضعیتی

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



شکل۲-۵ انواع کنترلر

۲-۵-۱ کنترلر های پیوسته:

کنترلر تناسبی : (Proportional)

دراین نوع کنترلربین خروجی و ورودی یک نسبت مستقیم وجود دارد با یک ضریب مشخص که آنراگین یا بهره کنترل کننده می نامند.

خروجی *Kp = سیگنال خطا البته کنترلر تناسبی به تنهایی کافی نیست . زیرا وقتی خروجی سیستم بسمت مقدار مطلوب پیش می رود، خطا کاهش یافته و در نتیجه خروجی کنترلی نیز کم می گردد. بنابراین همواره یک خطای ماندگار بین مقدار مطلوب و خروجی واقعی وجود دارد. این خطا را می توان با افزایش بهره کنترل کننده کاهش داد اما باعث ناپایداری سیستم و نوسان خروجی می شود .برای حل این مشکلات معمولا کنترلرتناسبی را همراه کنترلرهای مشتق و انتگرال بکار می برند.

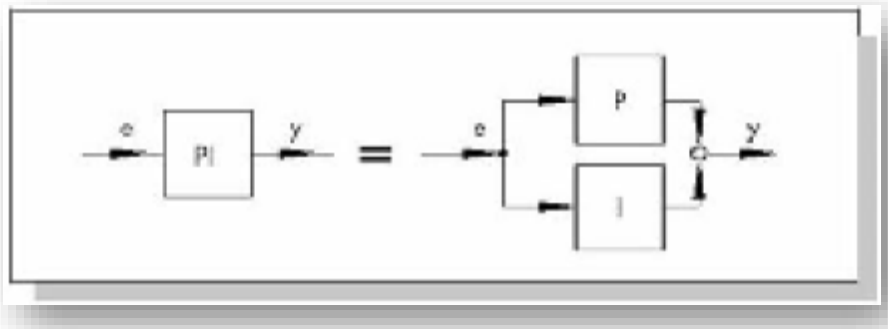
کنترلر انتگرالی (Integral):

همانطور که از نامش پیداست بین ورودی و خروجی یک رابطه انتگرالی برقراراست این کنترلر برای جبران خطای ماندگار به کار می رود،زیرا تا وقتی که خطایی در خروجی وجود داشته باشد،جمله انتگرال تغییر پیدا می کند و در نتیجه خطای خروجی رفته رفته کاهش می یابد.

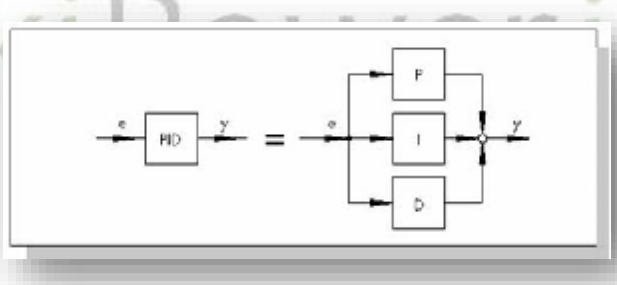
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کنترلر تناسبی – انتگرالی (PI) :

-کنترلر PI ترکیبی از کنترلر انتگرالی و تناسبی است که به صورت موازی بهم وصل شده اند. (شکل۲-۵) این کنترلر اگر بطور صحیح طراحی شود مزایای هردونوع کنترل انتگرالی و تناسبی را خواهد داشت. پایداری ، سرعت و نداشتن خطای حالت ماندگار از ویژگیهای این کنترلر است.



این نوع کنترلر از ترکیب موازی سه کنترلر تناسبی ،انتگرالی و مشتق گیر ایجاد می شود و متداولترین نوع کنترلر در صنایع می باشد.



شکل ۳-۵ کنترلر PID

انواع دیگری از کنترلرها که از نظر منبع تغذیه مورد استفاده ،ساختمان داخلی و انواع کاربردها با کنترلر های ذکرشده در بالا اندکی متفاوت هستند.

- **کنترلر های نیوماتیکی (Pneumatic):** این نوع کنترلر از باد و هوای فشرده بعنوان منبع تغذیه استفاده می کند.بدلیل ساختمان ساده،راحتی تعمیر و نگهداری ، ایمنی در برابر انفجار و اتش سوزی و ارزانی انها کاربردهای فراوانی در صنعت داشته

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

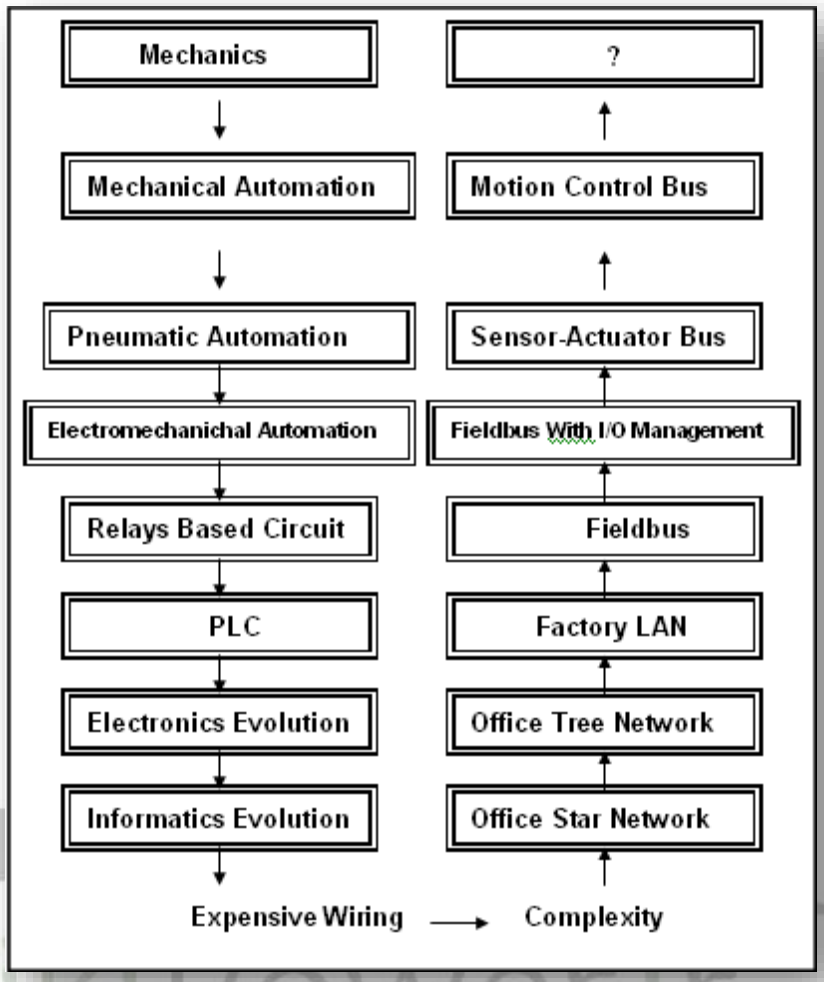
اند و امروزه بدلیل جایگزین شدن سیستمهای پیچیده الکترونیکی و نرم افزارهای کنترلی قابل تغییر و پیاده سازی بر روی سیستمهای الکترونیکی ،کمتراز کنترلر هاینیو ماتیکی استفاده می شود.

- **کنترلر های هیدرولیکی (Hydraulic):** این نوع کنترل کننده ها از نیروی روغن هیدرولیک تحت فشار به عنوان منبع تغذیه استفاده می کنند، مزایای زیادی که اینگونه سیستمها دارند، باعث شده تا جای خوبی برای خودشان در صنعت باز کنندو در جاهایی که حرکات تحت فشار و وزن بالا انجام می پذیرد سیستمهای هیدرولیک بهترین و دقیق ترین عملکرد را از خود نشان می دهند کنترلرهای هیدرولیک علاوه برقابلیت انجام حرکت سنگین بطور پیوسته دارای دقت و سرعت عمل بسیار خوبی نیز می باشند.امروزه باوجود جایگزینی مدلهای الکترونیکی پیچیده تر و کارامدتر هنوز هم نمی توان کارایی های بالا و منحصر بفرد سیستمهای هیدرولیکی را نادیده گرفت.
- **کنترلرهای الکترونیکی (Electronic):** کنترلرهای الکترونیکی ، کنترلرهایی هستند که از نیروی الکتریسیته جهت کنترل، هدایت و فرمان دادن استفاده می کنند.

۱-۶ سیر تکاملی کنترل کننده ها

در سال 1940 برای نماسازی دستگاههای کنترلی از سیگنال فشار psi3 تا psi15 استفاده می شده است . در سال 1960 سیگنالهای استاندارد انالوگ 4 mA-20mA برای کنترل ابزار دقیق مورد استفاده قرار گرفته است در همان زمان برخی از استانداردهای دیگر نیز بوجود آمد.توسعه پردازنده دیجیتال در دهه 70 میلادی ، استفاده از کامپیوترهای رابرای نماسازی و کنترل یک سیستم ابزار دقیق از یک نقطه مرکزی توسعه داد .در دهه 90 برای بهینه سازی اجرای سیستم های کنترل و فشردگی بیشتر سیستمها فیلدباس ایجاد گردید که به تدریج استاندارد شد.انچه تصویرزیربیان می کند این است که سیر پیشرفت علم کنترل از اتوماسیون مکانیکی اغاز گردیده و سپس با اتوماسیون پنوماتیک ادامه یافته و پس ازآن بسمت الکتریکی شدن پیش رفته است. پس از ایجاد کنترل کننده های قابل برنامه ریزی ، انفور ماتیک و الکترونیک رشد کرده و به شیوه الکترونیکی در حجم گسترده تری بوجود آمده است.

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



WikiPower.ir

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

فصل دوم - انتقال اطلاعات در صنعت

۲-۱ مقدمه:

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 در هر نقطه ای از فیلد 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. PLC ها امروزه طوری طراحی و سا خته می شوند که بجز وظیفه اصلی و مهم خود که همان اجرای فرامین کنترلی تعریف شده و کنترل اتو ماتیک یک پروسه صنعتی است، بتوانند موارد مهم دیگری از قبیل برقراری ارتباط با مرکز کنترل و دیگر کنترل کننده های داخل فیلد را نیز بر عهده بگیرند. بنابراین در ساختار داخلی آنها پیش بینی های لازم جهت استفاده از ابزار ها و لوازم خاص ارتباطی صورت گر فته است. به عنوان مثال می توانیم یک سیستم PLC که در محل خط تولید قرار دارد و توسط ترمینال مخصوص شبکه محلی ((LAN(Local area)

networkبه ماشینهای مرکز کنترل که در محل اتاق کنترل کار خانه قرار دارند،متصل کنیم و از همانجا . PLCرا کنترل کنیم ، مثلا می توانیم به PLC ، فرمان دهیم تا رو تین کنترلی مربوط به تولید قطعه ای خاص را اجرا کرده فرامین آنرا صادر کندو همچنین بر روند کل پروسه نظارت کامل داشته باشد.

سپس نفر بعدی که در شیفت بعدی فعالیت می کند ، می تواند یک گزارش کامل از چگونگی کنترل پروسه توسط PLC مورد نظر را تهیه کرده و از روی آن تعداد قطعات سالم و خراب و حتی زمانهای از دست رفته و تلف شده در حین تولید را محاسبه کند.

مرکز تعمیرات نیز می تواند با استفاده از روشهای ارتباطی و مخابراتی ، از بروز اشکال در هریک از ماشینها اطلاع حاصل کرده و پرسنل تعمیر کاری را جهت رفع اشکال اعزام دارد، مرکز تعمیرات حتی می تواند با اطلاع داشتن از وضعیت کلیه ماشینهای خراب، اولویت تعمیر را به هر کدام از آنها واگذار کند.

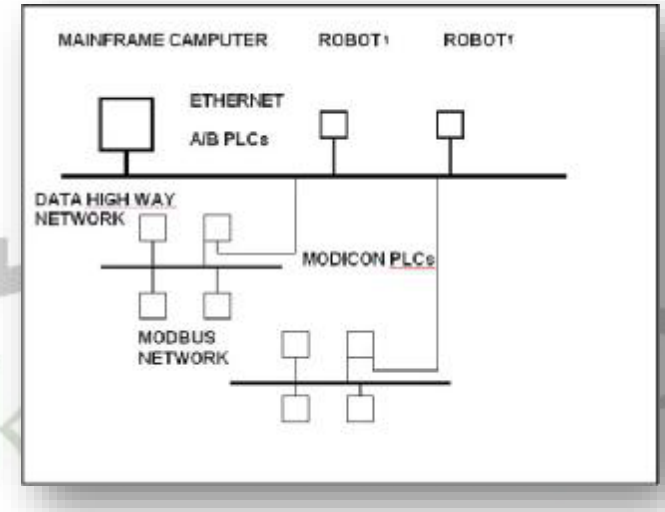
برای درک بهتر مطلب شکل1 -1 را که بلوک دیاگرام معماری شبکه ارتباطی را در بخشی از کارخانه نشان می دهد.

همانطور که در شکل مشخص شده هر ماشین یک PLC دارد که آنها توسط شبکه محلی بهم مر تبط به هم مر تبط هستند و همگی روی لینک ارتباطی شبکه Ethernet گسترده می شوند .

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

در نگاه اول ممکن است اینطور به نظر برسد که PLC ها و کنترل کننده های محلی تمامی اطلاعات در یافت کرده و جمع آوری کرده را مستقیما به کامپیوتر های اصلی در مرکز کنترل کارخانه ارسال می کنند، اما در عمل چنین چیزی غیر ممکن است ، زیرا با ارسال چنین حجم بزرگی از اطلاعات ، که در صد بسیار زیادی از آنها نیز برای مرکز کنترل بی ارزش محسوب می شوند،کامپیوتر های مرکز کنترل دچار مشکل شده و خیلی زود از کار خواهند افتاد امروزه PLC ها

و کنترل کننده های محلی خود به تنهایی قادر به آنالیز اطلاعات جمع آوری شده می باشند ، بنابراین پس از بررسی و آنالیزاطلاعات می توانند موارد سودمند و قابل استفاده برای سیستم کنترل را به مرکز کنترل ارسال کرده تا از آنها استفاده شود و در ضمن نسخه پشتیبان نیز از این اطلاعات تهیه خواهد شد.



شکل

1- 1: شبکه محلی PLCs و شبکه گسترده ETHENET بین کار خانه ها

شبکه های محلی در محیط های صنعتی امروزه امکان استفاده های مختلفی را برای بخش ها و قسمت های مختلف کارخانه فراهم آورده اند،به عنوان مثال سیستم شبکه محلی کامپیوتر ها بین بخش های مختلف کارخانه که شامل امکانات پست الکترونیکی و انتقال اطلاعات بین کارمندان است، می تواند در کنار شبکه های صنعتیPLC ، روی لینک شبکه محلی LAN قرار گیرد و یک سیستم ارتباطی جامع را پدید آورد.

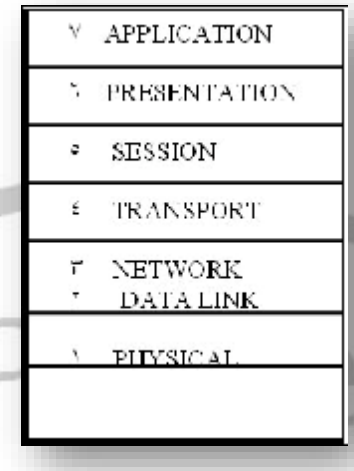
2-2معماری شبکه:

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

در سالهای اخیر تولید کنندگان تجهیزات الکترونیکی و خصوصا سازندگان کنترلر ها وPLC ها متوجه ساخت سیستمهای ارتباطی شده اندو اغلب آنها را ههایی را برای ارتباط بین سیستم های کنترل ساخت خودشان پیشنهاد می کنند.

اما با گذشت زمان و پیشرفت روز افزون صنایع و رشد چشمگیر آنها استفاده از یک نوع کنترلر و PLC در تمام سطوح کارخانه ای بزرگ امری غیر ممکن می نماید و بنابراین باید چاره ایی اندیشیدتا کنترلرها و PLCهای مختلف از مارکها و مدل های مختلف که هر کدام به کنترل سیستمی خاص می پردازند (مثل کنترلر دستگاههای CNC یا روباتهای مونتاژگر) بتوانند با یگدیگر ارتباط بر قرار کنند .

بنابراین مدلی جامع متشکل از هفت لایه مجزا،به نام مدل ISO برای تعریف شبکه در نظر گرفته شد، شکل ۱-۲ مدل هفت لایه ای ISO .را نشان می دهد .



شکل ۱-۲ مدل هفت لایه ا یISO

تمام تجهیزات الکترونیکی در زمینه شبکه های ارتباطی امروزه از یک یا چند لایه از این مدل استفاده می کنند و فعالیتهای ارتباطی خود را تحت پوشش این استاندارد قرار داده ا ند .در این بخش سعی خواهیم کرد که تو ضیح مختصری در مورد هر یک از لایه ها به شما ارائه دهیم.

لایه فیزیکی (Physical Layer):

ساده ترین لایه موجود لایه فیزیکی است که در موردشرایط جابجایی سیگنال های الکتریکی در طول خطوط و ما بین ابزار های مختلف شبکه به بحث می پردازد.

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

نوع و شرایط کابل ها و سیم های ارتباطی و انواع سیگنال های مختلف مثل سیگنالها و پالسهای on/off و شرایط انتشار آنها در این بخش مورد بحث قرار می گیرند.

اما مقوله تشخیص خطا و رفع آن در محدوده کاری لایه فیزیکی نمی باشدو تنها در مورد رابطه های فیزیکی که کانال های مختلف را به هم مرتبط می کنند، صحبت می کند.

لایه دیتالینک (Data link Layer):

این لایه در ترکیب با لایه فیزیکی می تواند ضریب اطمینان کار با شبکه را تا حد بسیار زیادی بالا ببرد، زیرا این لایه به بحث در مورد تشخیص خطا یا Error Detection می پردازدو همچنین پس از پرداختن به مقوله تشخیص خطا در امر رفع ان خطا نیز راه حل های مناسبی را ارائه خواهد کرد.

بنابراین بحث در مورد Error Recovery و Error Detection از مباحث مربوط به این بخش می باشد همچنین موارد دیگری نظیر کنترل جریان اطلاعات یا Data Flow که شامل نکاتی از قبیل زمان شروع و پایان ارسال و دریافت اطلاعات، تعاریف مربوط به بسته بندی یا Package اطلاعات (طول کلمه دیتا و چگونگی شروع و خاتمه ان) تعاریف مربوط به زمان بندی بر قراری ارتباط جهت ارسال و دریافت اطلاعات ، چگونگی اعلام دریافت اطلاعات (با و بدون خطا) توسط گیرنده،تعاریف مربوط به زمان لازم برای ماندن در حالت انتظار جهت دریافت و ارسال اطلاعات وموارد دیگرشبیه به اینها هستندنیز در حوزه کار لایه دیتالینک قرار دارد.

لایه شبکه (Net work Layer):

کار این لایه ارائه یک مکانیزم مناسب و کارآمد برای شبکه سراسری است در واقع این لایه یک مکانیزم ارائه اطلاعات برای لایه انتقال دهنده آنها ارائه می دهد، مثل شبکه ای از چند PLC مختلف که اطلاعات کلی خودشان را به یک کامپیوتر اصلی ارائه می دهند.

لایه شبکه از ترکیب سخت افزار و نرم افزار های مناسب برای ارائه پروتکل های کارامد ارتباطی نظیر X.21,X.25,X.75 استفاده کرده و مناسب ترین روش های فشرده سازی اطلاعات جهت دستیابی به سرعت های بالاتر ارتباطی را ارائه می دهد.

لایه انتقال (Transport Layer):

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

این لایه در مورد اتصال وارتباط یک شبکه با شبکه ای دیگر صحبت می کند،در واقع از این لایه به بعد،شبکه خیلی تخصصی تر و دقیق تر شده و هرکدام می توانند پیچیدگی های خاص خو د را داشته با شند،اما اغلب شبکه ها دارای نکات بسیارمشابهی در سه لایه اولیه هستند.در این لایه همچنین درمورد استفاده از لایه های بالاترجهت نظارت برکار لایه های پائین تربحث می شود.

Layer Session

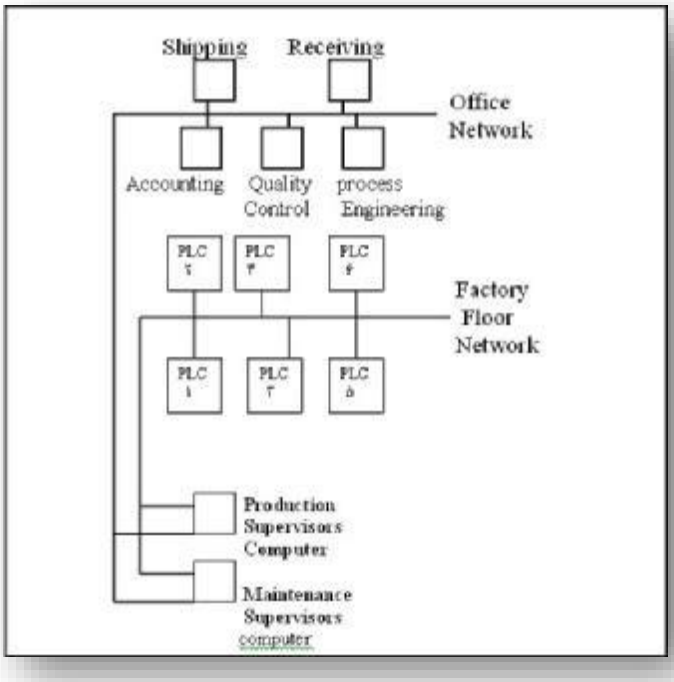
این لایه در مورد برقراری یک جلسه ارتباطی از طریق شبکه، بین دو کاربر مختلف صحبت می کند،بحث اصلی در مورد برقراری ارتباط، نگه داشتن آن در طول زمان تعیین شده و در نهایت قطع ارتباط در موقع لازم ، می باشد.

به عنوان مثال دفتر تعمیرات کارخانه می تواند از طریق ارتباط با شبکه داخلی سیستم دیسپاچ با قسمت تدارکات ارتباط برقرار کرده و مو قع خرید لوازم مورد نیاز را گزارش دهد، استاندارد های تعریف شده برای این لایه عبارتند از :CCITT,X212,ISO8326 .

Application Layer :

این لایه امکاناتی را جهت هماهنگ کردن تمام لایه ها با یکدیگر جهت برقراری ارتباط و ارسال ودریافت اطلاعات با لایه ها و شبکه های دیگرارائه می دهد و اگر اختلافی بین لایه های مختلف و سیستم های مختلف وجود داشته باشد، این لایه می تواند راه حلی مناسب جهت هماهنگی ارائه دهد.

به عنوان مثال فرض کنید که نرم افزاری خاص روی یکی از ترمینال های یک شبکه در سال 1980 نصب شده و هم اکنون نیز بکار خود ادامه می دهد و نرم افزار دیگری مثل یک سیستم پست الکترونیکی در سال 1990در شبکه دفتر سازمان قرار گرفته لایه، applicationمی تواند مشکلات بر قراری ارتباط بین آنها را برطرف کند.



شکل ۲-۲:ترمینالهای مخصوص دفتر نظارت و دفتر تعمیرات که از طریق شبکه بایکدیگر ارتباط دارند

WikiPower.ir

لایه session اطلاعات مربوط به هر بخش را جدا گانه نگهداری می کند .

۲-۳ استانداردهای معروف لایه فیزیکی شبکه های صنعتی

RS-232 : معمولترین و همگانی ترین استاندارد لایه فیزیکی می باشد که سیر تکاملیRS-232-C تا RS-232-F است .حداکثر انتقال داده به علت دامنه و ولتاژ زیاد نسبت به پروتکل های دیگر کمتر است (حدودkbps ۱۱۵)حداکثر فاصله دو ایستگاه 16 متر است و دو نوع سیم بندی(۹ و ۲۵ رشته) در آن استاندارد شده است .

"ماوس ، صفحه کلید و مودم کامپیوترهای شخصی از این درگاه استفاده می کنند.محدوده ولتاژ منطقی در RS 232-C .-1 " از3 - تا 15- و "0 " منطقی از3 + تا 15 + است.

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

RS-449: این استاندارد جایگزین RS 232 در سرعتهای بالاتراز 20 kbps شده است .دو نوع: اتصال9 و 37برای آن معرفی و استاندارد شده است .این استاتدارد هم اکنون منسوخ شده است ولیکن هنوز برخی از دستگاهها برای ارتباطات از این استاندارد استفاده می کنند.

RS-530: توسعه یافته RS- 449 و RS- 232است و برای سرعت های بالا تر از 20 kbps مناسب است . این استاندارد از خطوط بالانس وبرای اتصال از DB- 25استفاده می نمایند به هر دو صورت سنکرون و آسنکرون قابل استفاده است و می تواند در دو حالت دو سویه و یک سویه کار کند.فاصله دو ایستگاه طبق استاندارد 60 متر است.

RS-423: این استاندارد در حقیت توسعه یافته RS 232 است تغییرات اساسی آن افزایش تعداد ایستگاهای گیرنده ،مسافت ارسال و سرعت می باشد.

این پروتکل یک فرستنده را به چند گیرنده (تا ده ایستگاه)متصل می کند و حداکثر فاصله انتقال داده برای آن 1200 متر است یکی از عوامل محدود کننده سرعت Slew Rate است. بدین معنا که دامنه ولتاژ در RS 232بالاست و به همین علت دست یافتن به سرعت بالا با توجه به خازن خط و پیچیدگی مدار مشکل است . برای افزایش سرعت لازم است دامنه سطوح و لتاژ کاهش یا بد . در همین راستا ولتاژ منطقی"1 " در منطقی برابر 3,6 v-تا 6 v- است و ولتاژ " ۰ " برابر 6V تا 3,6V است .RS 423

RS-422: شباهت زیادی به RS 232 دارد ولی تا 16 گیرنده را پشتیبانی می کند. این پروتکل که از خطوط بالانس برای انتقال داده استفاده می کند، اثر نویز پذیری را بشدت کاهش داده است درورودی گیرنده ها از تقویت کننده دیفرانسیل استفاده شده است لذا به نسبت حذف مد مشترک. نویز از بین می رود . بیشترین سرعت این پروتکل در 3 متر فاصله ، برابر10 می تواند 1200 متر باشد که متناسب باآن سرعت کاهش می یابد.

گیرنده و فرستنده بصورت ولتاژی کار می کند (از سیگنالهایی با جنس ولتاژی استفاده می کند)که این نوع رفتار باعث نویز پذیری بیشترنسبت به جریان می شود.

RS-485: بیش از 32 فرستنده و گیرنده را پشتیبانی می کند .در این استاندارد می توان بیش از یگ گره را به عنوان رئیس (Master) معرفی نمود زیرا مدارت سه وضعیتی هستند و با کمک یک مدار جانبی حالتهای مختلف یک خط را کنترل می کنند و به این روش گره هم قابلیت دریافت و هم ارسال خواهند داشت . در این پروتکل انتقال داده به صورت جریانی انجام می گیرد و بیشترین اعوجاج را در ورودی می پذیرد .اثر نویز در انتقال جریانی کمتراز ولتاژی است زیرا میزان انرژی که بتواند جریانی را تولید کند و بر سیگنال جریان اثر بگذارد ، از معادل ولتاژی بیشتر است.

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

اتصال بیشترین مسافت برای ارسال داده 1200 متر و رعایت حداقل طول (30m) برای سیم رابط کابل شبکه به گذرگاه الزامیست. استفاده فراگیر از RS 485 باعث ساخت کارتهای کامپیوتری و انواع مبدل برای این پروتکل شده است.

گذرگاه H 1: این استاندارد در IEC 1158- 2 و با سرعت 31,25 Mbps برای شبکه سازی سطوح بسیار اتوماسیون صنعتی یعنی سنسور -محرک استفاده می شود. سیم کشی بصورت زوج سیم بهم تابیده بطول 1900متر و همچنین 32 دستگاه متصل ، که از همان دو سیم تغذیه می شود ، پیاده سازی می شوند . در صورتی که حفاظت و اطمینان واقعی مورد نیاز باشد، استاندارد، استفاده از 4 دستگاه متصل به شبکه رامجاز می داند .امروزه این پروتکل در میان استانداردهای گذرگاههای صنعتی جایگاهی ویژه پیدا کرده است.

گذرگاه H 2: گذرگاهی با سرعت بالا حدود (100 Mbps) برای ایجاد شبکه در لایه میانی شبکه های صنعتی نظیر لایه سلول مناسب است.

(Highway Addressable Remote Transducer): HART یک پروتکل ارتباطی که به صورت چشمگیری در صنعت مورد استفاده قرار گرفته است.HART از یک فرکانس سطح پایین سینوسی برای انتقال داده دیجیتال به مقصد استفاده می کند.

این فرکانس برای صفر و یک منطقی 1200 Hz و 2200 Hz است سرعت انتقال داده در ان به 1200 bps محدود می شود که ضعف عمده این پروتکل ارتباطی است .مزایای این پروتکل عملکرد چند انشعابی، انتقال روی دو رشته سیم، کارکرد مناسب در محیطهای پر نویز و قابلیت برقراری ارتباط بین تجهیزات تولید کنندگان مختلف (Interoperability) می باشد .

۲-۴ معرفی واسطهای انتقال و عوامل موثر در انتخاب:

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 که در ادامه خلاصه ای از ویژگیهای انها بیان خواهد شد .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.

۱. **کابل کواکسیال :**این خط انتقال از یک هادی استوانه ای پر شده از دی الکتریک و یک هادی مرکزی تشکیل شده است .این واسط انتقال فیزیکی معمولا در اشکال50 ،75، 91اهم تولید می شوند.که درشبکه های 100 Mbps و10Mbps بخوبی قابل استفاده هستند.برای مثال شبکه های محلی10 base 2 ، 10 base T ، 5 base،به ترتیب در فواصل 200 ، 500و

100متر مورد استفاده قرار می گیرند.نویز پذیری کابل کواکسیال در مقایسه با انواع مسی) نظیر زوج سیم بهم تابیده (کمتر است .زیرا روکش مناسب تری برای آن استفاده می شود .بنابراین جهت انتقال در فواصل نسبتا طولانی نیز استفاده می شوند.این کابلها علاوه بر استفاده عمومی در انتقال دیجیتال شبکه های محلی (LAN) که انرا base band گویند در ارسال داده های آنالوگ آنتن تلویزیون نیز بکار گرفته می شود.این نوع انتقال در اصطلاحbroad band نامیده می شود .

۲. **زوج سیم بهم تابیده :**همچنان که از نام آن پیداست از بهم تابیدن دو هسته مسی عایق دار تشکیل شده است در نوع روکش دار یا UTP .و بدون روکش و یا STP تولید می شود.در نوع روکش دار، برروی سیم های تابیده یک عایق مخصوص پیچیده می شود. ETA/TIA پنج استاندارد را برای زوج سیم بهم تابیده بدون روکش پیشنهاد می کند که عبارتند ازcotegory1 .تا 5 category. نوع اول برای خطوط تلفن در دو رشته ،پیشنهاد و استاندارد شده است نوع دوم به منظور انتقال داده در سرعتMbps۴ توسط چهار زوج سیم و نوع سوم تا سرعت 10 Mbps قدرت انتقال داده را دارد و گاهی در شبکه های ATM بکار می رود .

۳. **فیبر نوری:** انتقال در خطوط فیبر نوری به روش تابش امواج نوری میان آئینه های موجود در فیبر صورت می گیرد .واضح است که برای اتصال فیبر به دستگاههای الکتریکی در ابتدا و انتهای آن ،مبدل سیگنال الکتریکی به امواج نوری و یا بر عکس آن استفاده می شودآنچه از ماهیت این واسط فیزیکی مشخص می گردد این است که تلفات انرژی در این خطوط بسیار کم است در نتیجه بدون استفاده ازتکرار کننده امکان انتقال تا مسافت طولانی) حدود 10 کیلو متر (وجود دارد .نویز الکترو مغناطیسی بر این خط بی اثر است و لیکن بیش ازسایر خطوط انتقال نیاز به محافظت فیزیکی دارد و اسیب پذیری آن بالاتر است .طراحی و پیاده سازی شبکه با استفاده از این خطوط به نسبت گرانتر وپیچیده تر از سا یر واسط های انتقال است و نکته قابل توجه در مورد فیبر نوری این است که به دلیل عدم بروز خطا بر اثرتداخل امواج الکترو مغناطیسی،پروتکل های لایه پیوند در این نوع شبکه ها می تواند بسیار ساده باشد.

همچنین امکان شنود در آن دشواراست و بهمین دلیل کاربرد نظامی دارد.

WikiPower.ir

پارامترهای موثر	زوج سیم بهم تابیده	کابل کواکسیال	فیبر نوری
قیمت	عالی	خوب	ضعیف
سرعت انتقال	خوب	خوب	عالی
سادگی نصب	خوب	عالی	ضعیف

عوامل موثردر انتخاب واسط انتقال:

در انتخاب واسط انتقال موارد زیر حائز اهمیت هستند:

1)میزان نویز پذیری خط انتقال

2) تلفات خط : تلفاتAC ناشی از اثر پوستی و تلفات دی الکتریک و همچنین تلفات DCناشی ازهدایت خط و نیز تلفات ناشی از نشتی جریان و ولتاژ خط بدلیل وجودخازن وسلف توزیع یافته درطول خط را گویند.در کابلها باکیفیت بالا تلفات هدایتی و دی الکتریک در مرتبه هم قرار می گیرند.

3) هزینه های ساخت و نگهداری خط انتقال

4) سادگی

5) پهنای باند خط انتقال با سرعت انتقال داده

6) پشتیبانی ازپیشرفت فناوری

۲-۵ پروتکل ها و استانداردها:

با نگاه کردن به مدل هفت لایه ای ISO می توانید ببینید که نرم افزارها و استانداردهای بسیار ، زیادی برای انجام این امور به کار گرفته شده اند.

در واقع بحث ایجاد استاندارد ها و قوانین، بحث بسیار وسیع و گسترده ای است،زیرا تقریبا هر گروه و سازمانی که به شکلی در ارتباط با این مسائل فعالیت می کند، سعی کرده تا روشی بر مبنای روتین ها ی کاری متداول خود ارائه دهد که نهایتا به تعریف استانداردهای مختلف و متفاوتی انجامیده است.

اما در سال های اخیر بحث در مورد مدل های استاندارد ارائه شده توسط سازمان های معتبری چونISO یا International Standard Organization وهمچنین موسسه دیگری به نامCCITT یا Committee On International telegraphy and telephony Consultativeبسیارجدی شده و مدل های قابل قبول این سازمانها به صورت وسیعی مورد استفاده قرار می گیرند،در اینجا به شرح مختصری در مورد چند پروتکل مهم خواهیم پرداخت.

استاندارد های اترنت IEEE 802, (Ethernet§)

در سا ل های اخیر گرو هی از تولید کنندگان و فروشندگان تجهیزات الکترونیکی شبکه تصمیم گرفتند تا استاندارد های خاصی را برای شبکه محلی LAN تصویب کرده و ثبت کنند، این گروه از شرکتها نظیر DEC,Intel,Xeroتشکیل شده بود و استاندارد تولید شده برای LAN به نام Ethernet نام گذاری شد.

Ethernetپس از آن به صورت گسترده موردا ستفاده عمومی قرار گرفت تا اینکه سازمانIEEE وارائه قوانین و پرو تکل های Ethernet بر آن شد تا انجمنی برای مطالعه و بررسی سیستمهای جدید در این زمینه تشکیل دهد و نام این انجمن را IEEE 802 قرار دادند .قوانین ارایه شده توسط این سازمان ها اغلب بر لایه های دیتالینک و فیزیکی اعمال می شود وEthernet کاربران زیادی در سطح جهان دارد .

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

پروتکلMAP :

در سال های 1980 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 تکل MAP است که جهت بر قراری ارتباط بین سیستم های کنترل PLC های مختلف و سا خت شرکت های متفاوت بکار می رود و به این سیستم ها اجازه می دهد که با یگدیگر صحبت کنند.

MAP پس 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 MAP در واقع بنیانگذار شبکه های محلی صنعتی بودکه امروزه در کارخانجات مورد استفاده قرار می گیرد.

پروتکل §TOP (Technical Office Protocol)

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

§ پروتکل TCP/IP, (Transmission Control Protocol 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 های3 و 4 از مدل ISO طراحی شده است .

TCP عمدتا برای لایه انتقال یا Transport طراحی شده و پروتکل Internet برای لایه شبکه یاlayer Network طراحی شده است.بنابراین هر دو آنها به تجهیزات مختلف از سازندگان متفاوت یا اجازه بر قراری ارتباط وتبادل اطلاعات را می دهد .این سری از پروتکلها توسط طراحی DOD ویا Department of Defenseارائه 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 ISO را بجز لایه فیزیکی در بر می گیرد .

پروتکل MMS(Manufacturing Message Specification):

این پروتکل نیز یک پروتکل استاندارد هفت لایه ایی بر اساس مدل ISO است 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. پروتکلMMS برای رفع این اشکال و پر کردن خلأ موجود در سیستم ارتباطی کارخانه هاابداع کردند که براحتی می تواندانتظارات فوق را برآورده سازد.

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

استاندارد Field 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 بازارآمدند.

استانداردهای اروپا از یک سیستم بنام فیلدباس 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 نام TI.DIN DINV 19245 .که گروهی از استانداردهای آلمانی هستند.

مدل هفت لایه ایی به شش لایه ای و سپس با ترکیب لایه های Session،Presentation و همچنین قسمت انتهایی لایه Application به یک لایه تحت عنوان AP مدل 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 فیلد باس به ثبت رسید.

شرکت زیمنس در سالهای اخیر تعدادی از سیستمهای کنترل شرکتهای آمریکایی مثل Instrument Texas را 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 Provirus نمود .

WikiPower.ir

فصل سوم – کنترل کننده های برنامه پذیر

(Programmable Logic Controller) PLC

مقدمه

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

PLC از

عبارت

Programmable Logic Controller به معنای کنترل کننده قابل برنامه ریزی گرفته شده است. PLC کنترل کننده ای است نرم افزاری که در قسمت ورودی، اطلاعات را بصورت باینری دریافت و آنها را طبق برنامه ای که در حافظه اش ذخیره شده پردازش می نماید و نتیجه عملیات را نیز از قسمت خروجی به صورت فرمانهایی به گیرنده ها و اجرا کننده های فرمان، ارسال می کند.

وظیفه PLC قبلا بر عهده مدارهای فرمان رله ای بود که استفاده از آنها در محیط های صنعتی جدید منسوخ گردیده است. اولین اشکالی که در این مدارها ظاهر می شود آن است که با افزایش تعداد رله ها حجم و وزن مدار فرمان بسیار بزرگ شده، همچنین موجب افزایش قیمت آن می گردد. برای رفع این اشکال مدارهای فرمان الکترونیکی ساخته شد، ولی با وجود این هنگامی که تغییری در روند یا عملکرد ماشین صورت می گیرد لازم است تغییرات بسیاری در سخت افزار سیستم کنترل داده شود. با استفاده از PLC تغییر در روند یا عملکرد ماشین به آسانی صورت می پذیرد، زیرا دیگر لازم نیست سیم کشی ها و سخت افزار سیستم کنترل تغییر کند و تنها کافی است چند سطر برنامه نوشت و به PLC ارسال کرد تا کنترل مورد نظر تحقق یابد.

PLC ها سخت افزاری شبیه کامپیوتر دارند، البته با ویژگیهای خاصی که مناسب کنترل صنعتی است:

- در مقابل نویز حفاظت شده اند.
- ساختار مدولار دارند که تعویض بخشهای مختلف آنرا ساده می سازد
- اتصالات ورودی -خروجی وسطوح سیگنال استاندارد دارند

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

- زبان برنامه نویسی آنها ساده و سطح بالاست
- تغییر برنامه در هنگام کارآسان است

۲-۳ مقایسه سیستمهای کنترلی مختلف

به طور کلی چهار سیستم کنترلی وجود دارد:

۱. سیستمهای رله ای از قدیمی ترین سیستم کنترلی هستند .در این سیستمها کلیه عملیات کنترلی با استفاده از رله ها انجام می پذیرد.
۲. سیستمهای کنترلی مبنی بر مدارهای منطقی .در این سیستم ها از دروازه های منطقی و تراشه های کوچک برای پیاده سازی عملیات منطقی استفاده می شود.
۳. کنترل با کامپیو تر شخصی
۴. کنترل مبنی بر PLC

WikiPower.ir

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

مشخصه	سیستمهای رله ای	کنترل مبنی بر مدارهای منطقی	کنترل کامپیوتری	کنترل مبنی بر PLC
هزینه هر عمل	تقریبا پایین	پایین	بالا	پایین
اندازه فیزیکی	انبوه قطعات	خیلی فشرده	تقریبا فشرده	خیلی فشرده
سرعت	کم	خیلی زیاد	تقریبا زیاد	زیاد
نویز الکتریکی	عالی	خوب	کاملا خوب	خوب
نصب	زمان تخمینی طراحی و نصب	زمان تخمینی طراحی	زمان تخمینی برای برنامه نویسی	زمان تخمینی برای برنامه نویسی و نصب
قابلیت انجام عملیات پیچیده	خیر	بلی	بلی	بلی
سادگی تغییر عملیات	خیلی مشکل	مشکل	کاملا ساده	خیلی ساده
سادگی نگهداری	مشکل بدلیل تعداد کنتاکتهای زیاد	مشکل بدلیل تعداد IC های زیاد	مشکل بدلیل تعداد بردهای زیاد	ساده-کارتهای الکترونیکی

در جدول زیر انواع سیستمهای کنترل کننده از جنبه های مختلف مقایه شده اند

برخی از معایب یا توجهات خاص در بکارگیری سیستمهای PLC

۱. **کاربردهایی با برنامه ثابت:** شاید استفاده از PLC که قابلیت های برنامه ریزی زیادی دارد، در صورت نیاز نداشتن به آنها مقرون بصرفه نباشد مانند کنترل کننده های غلتکی/دنبالگر. برخی از سازندگان تجهیزات برای کاهش هزینه ها، هنوز از سیستمهای غلتکی مکانیکی استفاده می کنند. تغییر کارها غلتک ها بندرت تغییر می کند بنابراین قابلیت تغییر برنامه ریزی ها در اینجا PLC جندان اهمیت ندارد.

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

۲. **ملاحظات محل کار:** برخی پارامترهای محیط مانند :دمای بالا، ارتعاشات، تداخلات الکترو مغناطیسی، عواملی هستند که کاربرد PLC ها را محدود می کنند.

۳. **عملکرد ایمن در برابر اشتباه:** در سیستمهای رله ای فشردن کلید توقف، برق مدار را قطع می کند و همینطور قطع منبع برق، باعث خاموش شدن سیستم می شود. بعلاوه سیستهای رله ای هنگام وصل مجدد برق بطور خودکار روشن نمی شوند. البته این موضوع از طریق برنامه نویسی در مورد PLC نیز قابل اعمال است .اما در بعضی از برنامه های PLC ممکن است برای متوقف ساختن یک وسیله نیاز به اعمال ولتاژ ورودی باشد، این گونه سیستمهادر مقابل اشتباه ایمن نیستند البته نقص با افزودن رله های حفاظتی به سیستم PLC رفع می شود.

۴. **عملکرد مدار ثابت:** اگر سیستم مورد نظر هرگز نیاز به تغییر نداشته باشد ، یک سیستم کنترل ثابت (مانند غلتک مکانیکی) هزینه کمتری نسبت به PLC خواهد داشت. PLC ها در جاییکه بطوردوره ایی در عملیات تغییر ایجاد می شود، از کارایی بیشتری بر خوردارند.

برخی از شرکت های سازنده PLC:

Smar, ABB, Allen Bradly, Bosch, General Electric, ,Siemens, AEG, Mitsubishi ...

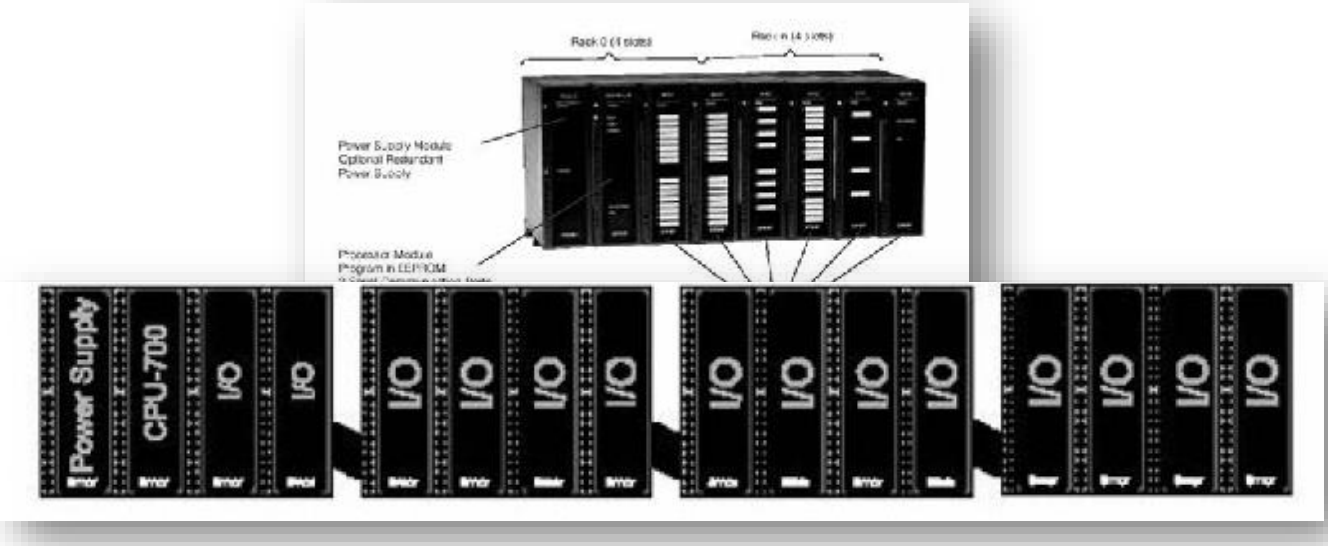
۳-۳ سخت افزار PLC:

قسمتهای تشکیل دهنده یک سیستم PLC به صورت زیر تقسیم می شود (شکل ۱-۳)

- واحد منبع تغذیه PS(Power Supply)
- واحد پردازش مرکزی CPU
- حافظه
- ماژولهای ورودی
- ماژولهای خروجی
- ماژولهای تغییر شکل سیگنال
- ماژول ارتباط پروسسوری (Communication Processor(CP))
- ماژول رابط (Interface Module(IM))
- بدنه و قفسه ها (Racks and Chassis)

WikiPower.ir

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



شکل ۱-۳: قسمتهای یک PLC

ماژول منبع تغذیه (PS): منبع تغذیه ولتاژهای مورد نیاز PLC را تامین می کند .این منبع معمولا از ولتاژهای Vdc۲۴ و Vac110 یا Vac 220، ولتاژ ۵ Vdc را ایجاد می کند. ماکزیمم جریان قابل دسترسی منطبق با تعداد ماژولها ی خروجی مصرفی است .جهت دستیابی به راندمان بالا معمولا ازمنابع تغذیه سوئیچینگ استفاده می شود .برای تغذیه رله ها و محرکها (Actuator) معمولا از ولتاژ Vdc24 بصورت مستقیم و بدون هیچ کارت ارتباطی استفاده می شود.

واحد پردازش مرکزی یا CPU: وظیفه این واحد، دریافت اطلاعات از ورودیها، پردازش این اطلاعات مطابق دستورات برنامه و صدور فرمانهایی است که به صورت فعال یا غیر فعال کردن خروجی ها ظاهر می شود.

حافظه: در حالت کلی در PLC ها دو نوع حافظه وجود دارد:

- **حافظه موقت یا RAM:** که محل نگهداری فلگ ها، تایمر ها، شمارنده ها و برنامه های کاربردی کاربر است.
- **حافظه دائم** (EEPROM , EPROM): که جهت نگهداری و ذخیره همیشگی برنامه کاربراستفاده می شود.

در مواردی از RAM های CMOS که باتری پشتیبان دارند استفاده می شود،بدین ترتیب در صورت قطع برق اطلاعات انها حفظ می گردد.

ماژولهای ورودی: ورودی هایی که در سیستم های PLC مورد استفاده قرار می گیرند در حالت کلی به صورت زیر می باشند:

الف (ورودیهای دیجیتال (Digital Input)

ب (ورودی های آنالوگ (Analog Input)

الف **(ورودیهای دیجیتال:** این ورودیها معمولا بصورت سیگنالهای0 یا 24 ولت dc می باشند. گاهی برای پردازش به تغییر سطح ولتاژ نیاز دارند .معمولا برای انجام این عمل ماژولهایی خاص در PLC در نظر گرفته می شود.

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

جهت حفاظت مدارهای داخلی PLC از خطرات ناشی از اشکالات بوجود آمده در مدار یا برای از خطرات ناشی از اشکالات بوجود آمده در مدار یا برای PLC توسط کوپل کننده های نوری انجام می گیرد .بدلیل ایزوله شدن ورودی ها از بقیه اجزای مدار داخلی PLC هرگونه اتصال کوتاه و یا اضافه ولتاژ نمی تواندآسیبی به واحدهای داخلی PLC وارد آورد.

ب(ورودی های آنالوگ: این گونه ورودیها در حالت استاندارد - mA20و یا4- 20 mA 0 بوده، مستقیما به ماژول آنا لوگ متصل می شوند. ماژولهای ورودی آنالوگ، سیگنالهای دریافتی پیوسته رابه مقادیر دیجیتال تبدیل نموده و سپس مقادیر دیجیتال CPUحاصل توسط پردازش می شود.

ماژولهای خروجی: خروجی های استفاده شده در PLC ها به دو صورت زیرمی باشند:

الف) **خروجیهای دیجیتال:** این فرمانهای خروجی به صورت سیگنالهای 0 تا 24 ولت خروجی ظاهر می شوند .بنابراین هر خروجی از لحاظ منطقی می تواند مقادیر "0 " یا "1 " را داشته باشد .این سیگنالها به تقویت کننده های قدرت یا مبدل های الکتریکی ارسال می شوند تا مثلا ماشین را به حرکت در آ ورند یا آنرا از حرکت باز دارند.

ب) **خروجیهای آنالوگ :** سطوح ولتاژ و جریان استاندارد خروجی می تواند یکی از مقادیر ، -40 باشد .معمولا ماژولهای خروجی آنالوگ، مقادیر دیجیتال پردازش شده توسط mA 20، 20mA را به سیگنالهای آنالوگ مورد نیاز جهت پروسه تحت کنترل تبدیل می نمایند .این خروجی هاCPU ایزوله می شوند .بدین ترتیب PLC از سایر قسمتهای داخلی Isolatorبوسیله واحدی به نام از خطرات ناشی از امکان بروز اتصالات نا خواسته خارجی محافظت می گردند.

ماژول تغییرشکل سیگنال :در مواقعی که سیگنالهای موجود درمحدوده استانداردنباشند،لازم است از یک ماژول تغییر شکل دهنده استفاده شودتا محدوده سیگنالها را تغییر داده و به محدوده استاندارد تبدیل کند.

ماژول ارتباط پروسسوری (CP): این ماژول ارتباط بین CPU مرکزی را باCPU های جانبی بر قرار می سازد.

ماژول رابط (IM): در صورت نیاز به اضافه نمودن واحد های دیگرورودی و خروجی بهPLC یا جهت اتصال پانل اپراتوری و پروگرامر،بهPLC از این ماژول ارتباطی استفاده می شود .در صورتی که چندین PLC بصورت شبکه به یکدیگر متصل شوندجهت ارتباط آنها از واحد IM استفاده می شود .

ورودی/خروجی دور دست و ارتباط با آنها:

هنگامیکه تعداد زیادی ورودی/ خروجی در فاصله ای دوروجود دارد،اتصال مستقیم آنها بهPLC نیاز به اتصالات زیادی دارد که مقرون به صرفه نیست، دراین مواقع یک واحدI/O در مکان لازم نصب می شودوبایک زوج سیم بهPLC متصل می گردد. واحدI/O اطلاعات مربوط به ورودی/خروجی ها را از طریق اتصال سریال به PLC ارسال و دریافت می کند. باتوجه به اینکه واحد I/O تا PLC ممکن است به چند هزار متربرسد،صرفه جویی زیادی در هزینه ها می شود .در سیستمهای بزرگ ممکن است چندین PLC وجودداشته باشد که همگی تحت نظارت یک PLCاصلی عمل می کنند.معمولا برنامه کنترلی درPLC اصلی اجرا می شود و PLCهای دیگر فقط وظیفه ارتباط با واحد هایI/O را به عهده دارند .

۴-۳ انواع محیطهای برنامه نویسی و امکانات نرم افزاری درPLC

امروزه استاندارد های خاص بین المللی مثل IEC 1131 برای برنامه نویسی و کار باPLC ها وجود دارد که اغلب شرکت های سازنده و طراحهای PLC که معمولا نرم افزارهای مخصوص PLC خودشان را تولید می کنند .از این روشهای استاندارد شده

پیروی می کنند و فقط تفاوتهای جزیی درنرم افزارهای آنها به چشم می خورد که اکثر آنها هم در اثر تفاوتهای سخت افزاری سیستم های طراحی شده بوجود می آیند.اما در این بخش زبانها و محیطهای مختلف برنامه نویسی به طور مختصرو خلاصه به طور عمومی و کلی مورد بررسی قرار می گیرد تا در برخورد های احتمالی با این محیطهادچارسردرگمی نشوید.

بطور کلی می توان زبانهای برنامه نویسیPLC را به پنج دسته تقسیم کرد :

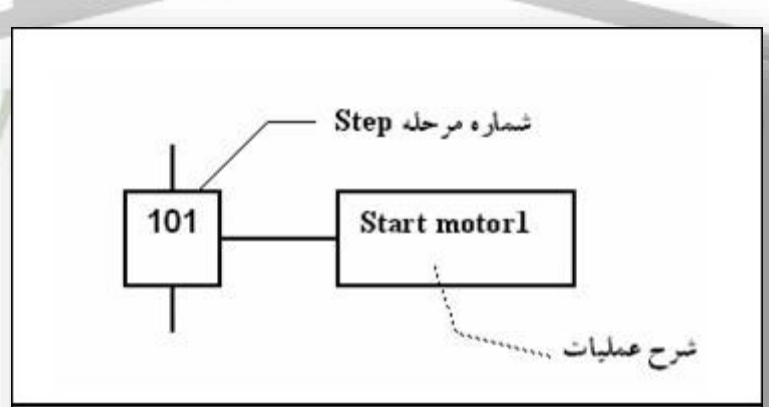
- زبانSFC یا Sequential Function Chart Language
- زبان FBD Function Block Diagram Language
- زبان LD یا Ladder Diagram Language
- زبانST یا Structured Text Language
- زبان IL Instruction List Language

پنج زبان فوق زبان های استاندارد و شناخته شده PLC ها هستند و کمپانی های سازنده سخت افزار ها با وجود اختلاف های جزیی که ممکن است در نام یا ظاهر نرم افزار هایشان با PLC و نرم افزارنمونه های اصلی و جود داشته باشد، همگی بر اساس همین روشهای استاندارد شده حرکت می کنند.

§ زبان SFC:

در این محیط نیز مانند دیگر محیط های برنامه نویسی،ابزار هایی وجود دارند که در ابتدا باید با آنها آشنا شد، مهمترین ابزارهای موجود Transition,Initialstep,Step است .

هرStep معرف مرحله ای از روتین کنترلی است که در آن اتفاقاتی، براساس تعاریف نویسنده برنامه، بایک مربع نشان داده می شود وشماره ای که معرف مرحله ای به وقوع خواهد پیوست، هرخاص از برنامه است داخل آن نوشته می شود.

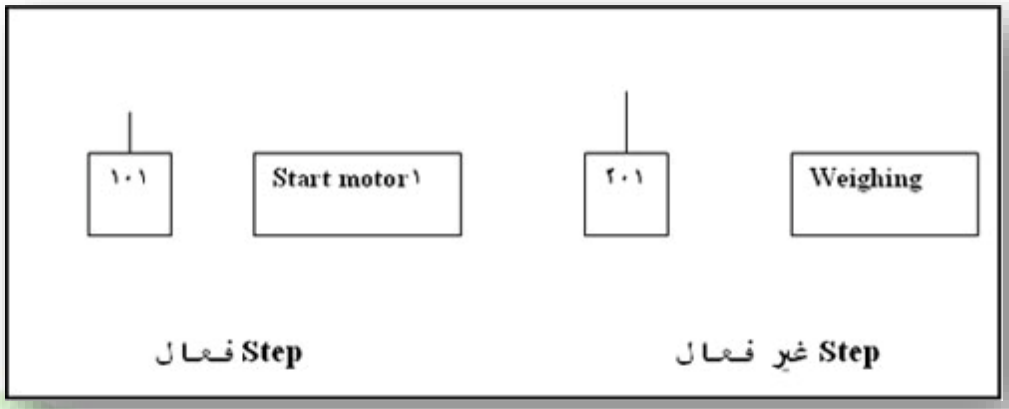


شکل ۱-٤ :نمایش یک مرحله از برنامه توسط Step

تعریف عملیات آن مرحله نیز در درون یک مستطیل نوشته می شود که به مربع اصلی متصل شده وهر دوی اینها معرف یک مرحله از برنامه هستند.

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

stepمربوط به آن فعال خواهد شد، برای نشان دادنstep ، در هر زمان و هر سیکل اسکن برنامهقرار می گیرد Step های فعال و غیر فعال از یک دایره کوچک استفاده می شود که درون مربع اصلی و در زمان اجرای برنامه مشخص می کند که کدام stepفعال و کدام غیر فعال است .



شکل ۲-۴ نمایش stepفعال و غیر فعال :

بدیهی است که دستورات مربوط بهstep فعال در همان لحظه در حال اجرا شدن است وstep غیر فعال کاری انجام نمی دهد. برای نشان دادن وضعیت ابتدایی و در شروع برنامهSFC می بایست از یک Initial step ،استفاده کنیم که نشان دهنده شروع و مرحله آغاز برنامه است ، نماد گرافیکی یک مربع دو خطی است .

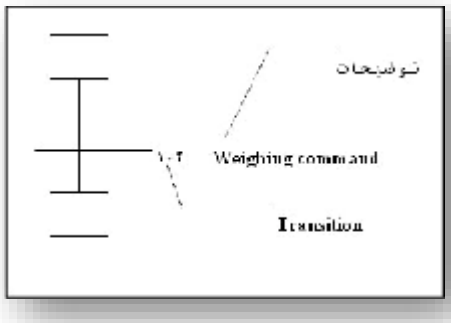
بدیهی است که هر برنامهSFC باید فقط دارای یک Initial step باشد که با شروع اجرای،به شکل فعال در خواهد آمد.

شکل ۳- ۴ Initial step در شروع برنامه :

مورد بعدی که باید در مورد آن صحبت شودTransition است که بصورت یک خط افقی مسیر ارتباطی بین دو step را قطع می کند .شماره مربوط آن در گوشه پایین و سمت راست آن نوشته می شودو توضیحات لازم را در قسمت راست می نویسندمانند شکل ۴-۴.

لازم بذکر است که قسمت توضیحات یک بخش آزاد و مجزا است و به هیچ عنوان قسمتی از برنامه محسوب نمی شود و تنها جنبه توضیح برای درک بهتر را دارد.

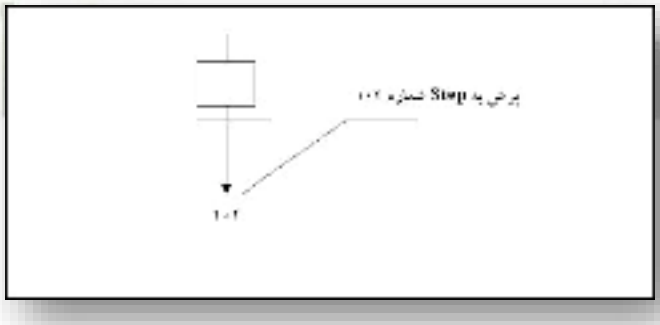
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۴-۴: Transition

Transition ها در هر مرحله از برنامه شروط موجود در قسمتهای قبلی خود را می بینند و بر آورده شدن و عدم برآورده شدن آن شروط بررسی را می کنند و بدیهی است که اگر شروط هر مرحله برآورده شده باشد. Transitionها مربوطه اجازه عبور از آن مرحله را صادر می کند و بالعکس .نکته مهم دیگر خطوط جهت دار برای اتصال stepها و Transition ها و همچنین پرسشهای جهت دار است .به شکل5-4 توجه کنید. خطوط جهت دار در بین stepهاوTransitionهادارای فلش نشان دهنده جهت نیستند .اما برای بر قراری ارتباط سراسری از خارج حلقه شکل اتصال فرق می کند. برای نشان دادن پرش ازیک Transition به یک step داخل برنامه از یک علامت فلش بهمراه شماره مقصد استفاده می شود .باید توجه داشت که این روش فقط برای پرش ازیک Transition به یک step است نه برعکس .

step

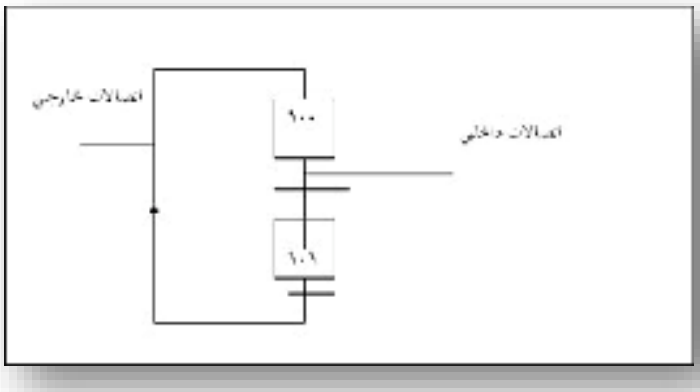


شکل ۴-۵ پرش از یک Transition به یک Step

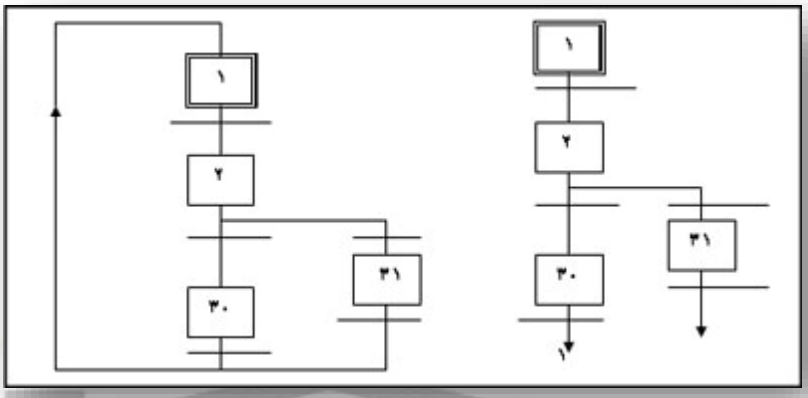
پیش از پرداختن به حالتهای و اشکال مختلف SFC می بایست به دو قانون مهم توجه کرد این قوانین بسیار مهم هستند و همواره باید در هنگام برنامه نویسی به آنها توجه کرد:

۱. هرگز و در هیچ قسمتی از برنامه دوstep بدون وجود Transition پشت سر هم قرارنمی گیرند.
۲. هرگز و در سمت از برنامه دو Transition بدون وجود stepپشت سر هم قرار نمی گیرند.

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



شکل۶-۴ : انواع اتصالات بین Stepو Transition



شکل ۷-۴ چگونگی پرش از یک Transition به یک Step این دو شکل از نظر عملکردکاملا یکسان هستند.

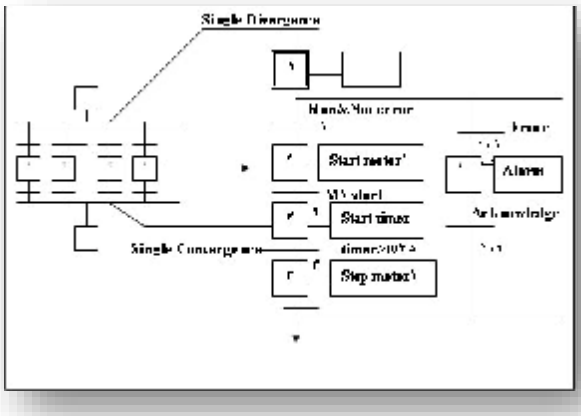
WikiPower.ir

حالتهای مختلف برای اتصال Transition وstep

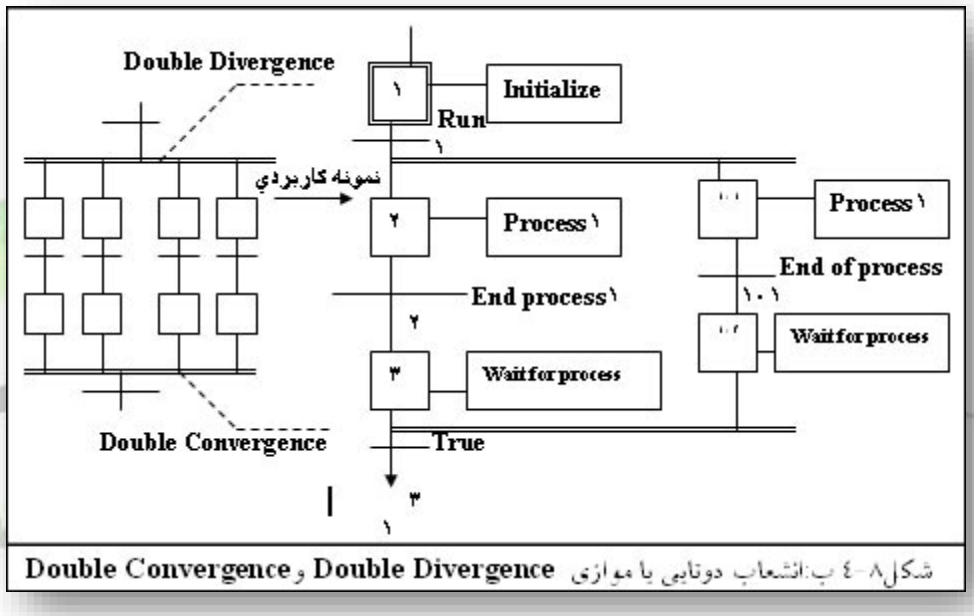
انشعاب تکی و دوتایی :یک step می تواند بعدازTransition مربوطه به چند step دیگر متصل شود .اگر اتصال آنها از نوع تکی و ساده باشد، که بایک خط نشان داده می شود .بعد از ورود به انشعاب که باید فعال شود، فعال شده و برنامه ادامه پیدا می کند اما اگر اتصال از نوع دوتاییstep (که با خطوط دوتایی نشان داده می شود) پس از ورود به انشعاب تمام step ها تنها به شکل موازی فعال خواهند شد.(شکل ۸-۴ الف و ب)

ماکرو step: ماکرو step یک نماد گرافیکی است که در بدنه برنامه به کار می رود و معرف SFC یک برنامه SFC دیگر است که در انجا فراخوانی می شود .توجه کنید که ProcessX یک برنامهSFC دیگراست که در قسمتی دیگر طراحی و تعریف شده ، داخل هر کدام ازSTEP ها باید برنامه مورد نظر را با استفاده از روشهای مناسب برنامه نویسی در SFC نوشت و پس از آن آزمایش ، آن را اجرا کرد .

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



شکل ۸-۴ الف : انشعاب تکی یا Single Convergenceو Single Divergence



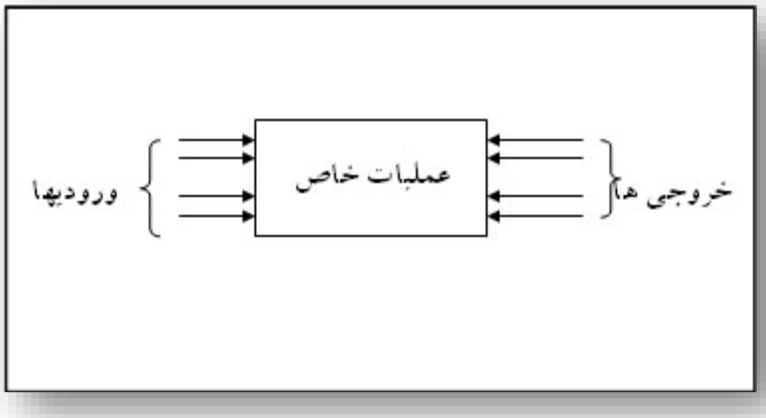
شکل۸-٤ ب:انشعاب دوتایی یا موازی Double Convergence و Double Divergence

زبانFBD :

ابزار های موجود در محیط برنامه سازی FBD کمی با زبانهای دیگر متفاوت است و می بایست ، برخورد متفاوتی با آنها داشت.در این محیط بسیاری از ابزار های واقعی به صورت بلاک های مختلف در اختیار هستند و فقط کافی است آنها را به شکل مورد نظر کنار هم و در غالب یک پروژه ، قرار داد و از سمت مناسب ، ورودی و خروجیهایشان را بهم متصل کرده و آزمایش کنیم در اینجا به چند بلوک نرم افزاری مهم که کاربرد وسیع تری نسبت به بقیه دارند اشاره می شود .اما پیش از آن ذکر چند نکته در مورد کار با این بلک ها ضروری به نظر می رسد:

شکل بلاک ها :کلیه بلاکها در FBD معرف یک عملیات خاص بین ورودی و خروجی هایشان هستند به شکل زیر توجه شود.

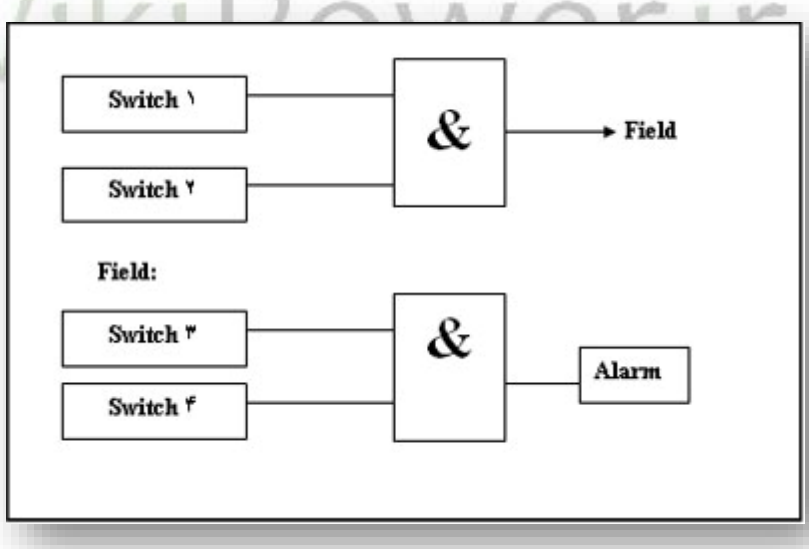
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۹-۴ :شکل کلی بلاکها در FBD

متغیر های ورودی در برنامه .به پایه های ورودی بلاک و متغیر های خروجی به پایه های خروجی بلاک متصل می شوند و بدین ترتیب می توان با استفاده از بلاکهای استاندارد منطقی و امکانات دیگری که FBD در اختیار می گذارد روتین کنترلی مورد نظر را پیاده سازی کرد .

بلا کهایی که FBD بعنوان ابزار در دسترس قرار می دهد، متنوع هستند و از آن جمله می توان به:
فلیپ فلاپهای R-Trig،F-Trig، RS، SRتایمرهای TP، TOF، TONسیگنال ژنراتور یا - SIG GEN شمارنده های CTD،CTUD، CTU انواع عملگرهای منطقی ,OR,XOR,ADD و بسیاری عملگرها و توابع دیگر اشاره کرد.به شکل زیر توجه شود



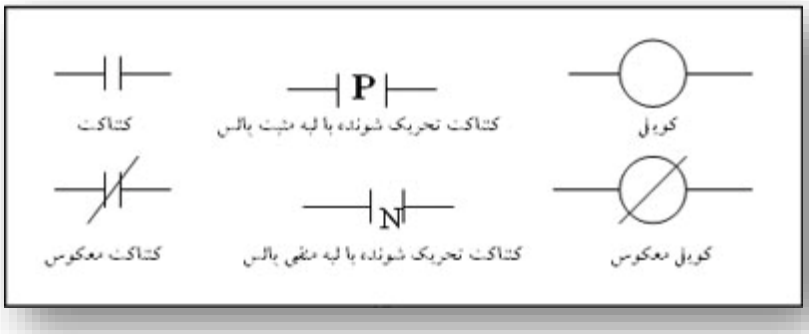
شکل ۱۰-۴ : پرش در FBD

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

لازم بذکر است که در محیط برنامه نویسی می توان بسته به نیاز خود توابع جدیدی را تعریف و پیاده سازی کرد که در کتابخانه نرم افزاری نگهداری خواهد شد و می توان در جای مناسب از آن استفاده کرد.

زبان LD:

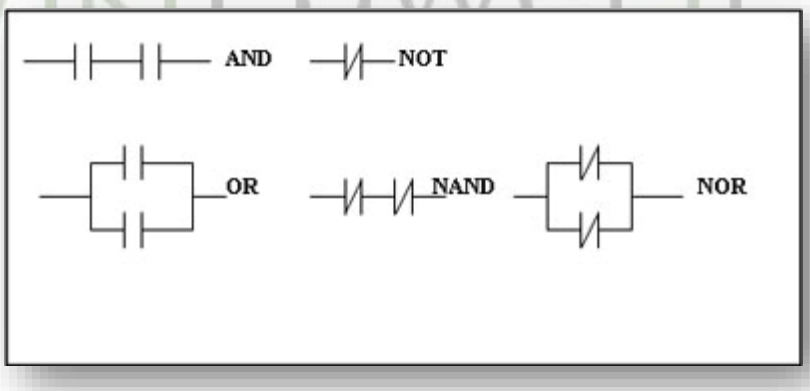
این زبان بسیار شبیه به دیاگرام نردبانی قدیمی است و تغییرات آن نسبت به مدلهای قدیمی تر ، بسیار جزئی است و اگر به دیاگرام نردبانی علائمی مثل ورودی، کنتاکت و کویل آشنا باشید براحتی می توانید با این زبان کار کنید، شکل ۴-۱۱ خلاصه ایی از علایم مورد استفاده در LD است.



شکل ۴-۱۱

خلاصه ایی از علایم مورد استفاده در LD

هر کنتاکت در این روش به یک ورودی و هر کویل به یک متغییر خروجی نسبت داده می شود.نحوه ارتباط بین ورودی ها و خروجی ها ، دقیقا شبیه به دیاگرام نردبانی رله ای است ، اما حالتهای استانداردتری هم برای این ارتباطات وجود دارد که در شکل زیرچند مورد از آنها را بررسی می کنیم:



شکل ۴-۱۲

چند مدل استاندارد از LD

زبان ST:

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

این زبان شبیه زبانهای متداول برنامه نویسی مثل پاسکال است و از دستورات حلقه ، شرط و امکانات دیگرزبانهای سطح پایین کمک می گیرد.برای افرادی که بانوع محیط ها ی برنامه نویسی متداول کار کرده اند استفاده از این زبان راحتتر و مناسب تر است.بعضی از دستورالعمل های این محیط عبارتنداز:

CASE, FOR, WHILE, REPEAT, RETURN ,IF, THEN, ELSE

زبان IL:این زبان نیز بی شباهت به زبان اسمبلی نبوده و آشنا بودن به اسمبلی در هنگام کار با این محیط ، تا حدودی کمک خواهدکرد.بعضی از دستورالعمل های این محیط عبارتند از:

JMP, RET.ADD, SUB, MUL ,LD, ST, CAL

همانطور که در ابتدا ی این بخش ذکرشد هدف از عنوان کردن این مطالب به هیچ وجه آموزش برنامه PLCها نیست بلکه سعی شده تا در هنگام برخورد احتمالی با برنامه های PLC نویسی برای دستیابی به هدف کلی ممکن و میسر باشد.

۳-۵ : توابع کنترل پیوسته در PLC ها

در یک PLC با ورودی / خروجی آنالوگ ، پس از دریافت ورودیها، عملیات ریاضی مناسب روی آنها انجام می شود و سپس خروجی های آنالوگ تعیین می شوند .قابلیت و سطح کنترل بستگی به سرعت در انجام عملیات ریاضی دارد .دریک فرایند کنترلی ممکن است جملات تناسبی PLC و قابلیت ،انتگرال و مشتق وجود داشته باشند .به عنوان مثال با انجام عملیات زیر، کنترل با جمله تناسبی انجام می شود:

۱. مقدار ورودی سنسور را بخوان، مقدار اندازه گیری شده (MV) را با مقدار (SP) مقایسه کن و مقدار خطا(E) را به دست آور. E=SP-MV
۲. خطا را در یک ضریب ثابت بهره سیستم (KP)ضرب کن.
۳. نتیجه را به مبدل .D/A ارسال کن و به مرحله 1 برگرد.

البته در یک کنترل پیوسته برای بهبود پارامترهایی نظیر سرعت پاسخ، نوسان و خطاهای ماندگار لازم است از جملات مشتق و انتگرال نیز استفاده شود .در PLC هایی که امکان کنترل PID را دارند، معمولاالگوریتم کنترل در حافظهPLC وجود دارد و کاربر تنها ظرایب ورودی / خروجی را معین می کند .این الگوریتمها ممکن است به صورت زیر برنامه هایی باشند که در برنامه اصلی فراخوانی شوند. البته پیاده سازی کنترل PID با نرم افزار زمان زیادی را می گیرد و سیکل اجرای برنامه را طولانی می کند .در مواقعی که طولانی شدن سیکل اجرای برنامه در روند کنترل اخلال ایجاد کند، کنترل PID به صورت سخت افزاری انجام می شود .

ماژولهای PID :

با توجه به اینکه پیاده سازی نرم افزاری زمان زیادی می گیرد، سازنده های PLC ماژولهایی را می سازند تا کنترل

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

را به صورت سخت افزاری انجام دهند .این ماژول ها ، ورودی /خروجی آنالوگ PID دارند و یک پردازنده مستقل در آنها وجود دارد که عملیات ریاضی را انجام می دهد.این پردازنده موازی با پردازنده اصلی عمل می کند و انجام کلیه محاسبات PID را به عهده دارد، تنها لازم است پردازنده اصلی پارامترهای کنترلی را به این ماژول ارسال کند .ماژول PID پس از هرسیکل اجرای فرایند کنترل، اطلاعات وضعیت خود را در رجیستر هایی از فضای I/O قرار می دهد و پردازنده اصلی می تواند آنها را خوانده و از عملکرد آن ماژول مطلع شود.

علاوه بر عملیات متداول در امر کنترل، معمولا لازم است نوعی پیش پردازش روی اطلاعات ورودی انجام شود،(مانند حذف نوسانات عددی و ناخواسته در اطلاعات ورودی) برخی از PLC ها توابع خاصی را برای انجام این کار دارند .به عنوان نمونه PLC سری GEM 80 از شرکتGEM تابعی دارد که یکنواخت سازی نمایی (مرتبه اول) روی ورودی انجام می دهد.ثابت زمانی این تابع که ANALOG LAG نام دارد قابل برنامه ریزی است، البته استفاده از این تابع اختیاری است.

برنامه ریزی ماژولهای PID :

برنامه ریزی یک ماژول PID بستگی به نوع PLC دارد و ممکن است به استفاده از دیاگرام نردبانی یا واحد های برنامه ریزی خاص انجام شود. در دیاگرام نردبانی حلقه PID مانند یک تابع خاص تلقی می شود که پارامترهای آن را کاربر تعیین می کند، همانند یک تایمر که زمان آنرا کاربر به آن وارد می نماید.

پانلهای برنامه ریزی خاص معمولا منویی دارند که پارامتر های لازم را از کاربر می پرسد .پارامترهایی را که می توان انتخاب کرد عبارتند از : کنترل یک،دو یا سه جمله ای (PID,PI,P)، آدرس نقاط I/O به عنوان ورودی و خروجی، بهره ضرایب ، زمان انتگرال، زمان مشتق و سرعت نمونه برداری وغیره.

ماژول های PID معمولا حافظه ای دارند که داده ها و اطلاعات وضعیت خود را در آن ذخیره می کنند.پردازنده اصلی به این داده ها دسترسی دارد و از آنها استفاده می کند.

کاربرد ماژولهای PID :

الگوریتمهای کنترلی که در همه PLC ها وجود دارد برای بیشتر کاربردها، کارایی و سرعت کافی را دارد، مثلا برای کنترل سرعت ، تنظیم فشارهیدرولیک، کنترل دما، مدیریت انرژی و غیره.

در بسیاری از فرایندهای کنترلی لازم است به تعداد زیادی ورودی/ خروجی رسیدگی شود، معمولا در یک حلقه کنترلی با تغییر پارامترهای لازم و بررسی کل فرایند ، پارامترهای مطلوب جهت کنترل صحیح فرایند به دست می آید.

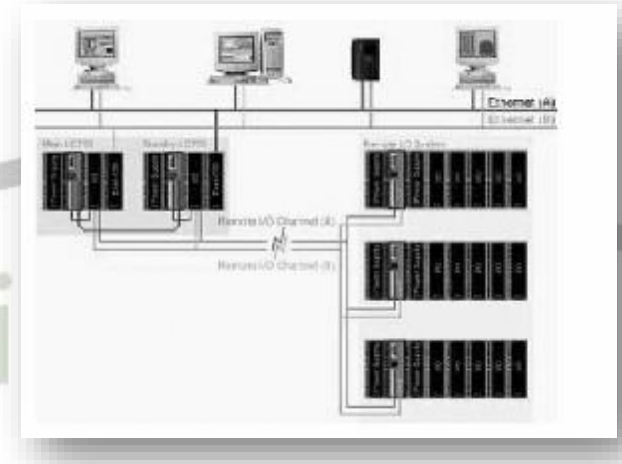
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۶-۳ ارتباط درPLC ها:

نیاز مبادله اطلاعات بینPLC ها و سایر تجهیزات در یک کارخانه خودکار ، سبب شده است که امکانات ارتباطی روی همه کنترل کننده ها نصب شود در PLC های کوچک سخت افزار و نرم افزارلازم در خود بدنه PLC نصب گردد و در PLC های بزرگ ، ماژول های ویژه ای جهت ارتباط وجود دارد.

باسهای ارتباطی برای منظورهای مختلفی استفاده می شوند از جمله:

- نمایش داده ها و آلارم ها از طریق VDU یا چاپگر
- ذخیره داده ها در فایلهای بایگانی(در یک کامپیو تر) تا برای بررسی کارایی فرایند و مدیریت اطاعت استفاده شوند.
- ارسال پارامترهای لازم از طریق اپراتور یا کنترل کننده ناظر بهPLC ها
- تغییر برنامهPLC ها از طریق کنترل کننده ناظر
- تغییر وضعیت نقاط I/O از طریق یک ترمینال راه دور
- اتصال PLC در یک سلسله مراتب کنترلی که در آن PLC های متعددی وجو دارد .



شکل ۶-۱ : یک سیستم Redundant با خطوط دوبل اترنت و خطوط دوبل وRemote I/O و منابع تغذیه دوبل روی هر Remote I/O

ارتباط سریال : در PLC ها معمولا برای ارتباط با سایر قسمتها و ارسال و دریافت داده ها ، از خطوط سریال استفاده می شود، جهت ارتباط سریال استانداردهایی وجود دارد که مهمترین آن RS 232 ومشتق آن RS422/423است.

RS 232 استاندارد ارتباط سریال در فواصل کو تاه است که برای ارتباط کامپیوتر با تجهیزات جانبی آن نظیر چاپگر استفاده می گردد .این استاندارد، اتصالات الکتریکی و فیزیکی ،ارتباط بین سیگنالها و روند مبادله

اطلاعات را تعریف می کند. اتصال نوع D با 25 پایه کاملا متداول است و روی همه کامپیوترها وPLC ها نصب می شود.RS232 وRS 422در ارسال یکسان هستند و تفاوت آنها در سطح ولتاژ و سرعت انتقال است.

در ارتباط سریال سه ویژگی وجود دارد که باید به آنها توجه کرد :اول سرعت انتقال،یعنی تعداد بیت ارسالی در ثانیه و عرض پالس هر بیت .دوم سطح ولتاژهای منطقی، یعنی بیت1 و 0 با چه ولتاژی نشان داده می شود و سوم نحوه همزمانی داده ها تا گیرنده بتواند داده ها را به طور صحیح دریافت کند.

فاصله انتقال

استاندارد RS232 حداکثر طول 30 m را در سرعت 9600 bps پیشنهاد می کند، بخاطر اثر خازنی سیمها طول بیشتر از این مقرون بصرفه نیست .البته در سرعت های کمتربا استفاده از کابلهای مناسب می توان فاصله را بیشتر کرد.

و حلقه جریان RS در صورتی که فواصل ارتباطی زیاد باشد از استانداردهای دیگر نظیر422 استفاده می شود.

حلقه جریان20 mA :

در این استاندارد برای ارسال داده ازیک مدار جریان20 mA استفاده می شود .این روش مناسب محیطهای نویزی و فواصل زیاد است. مثلا در سرعت9600 bps می توان تا فاصله 300 m از این استاندارد استفاده کرد.ارسال و دریافت اطلاعات از طریق یک زوج سیم صورت می گیرد و معمولا جهت ایزولاسیون الکتریکی از تزویج کننده های نوری استفاده می شود.لازم بذکر است که این استاندارد با استاندارد232 RS انطباق ندارد و اتصال آنها به یکدیگر نیاز به مدار واسطه مناسب دارد. عیب حلقه جریان .20mA این است که برای آن استاندارد مشخصی وجود ارائه نشده است و مانند232 RS خطوط کنترلی ندارد (Handshaking) .

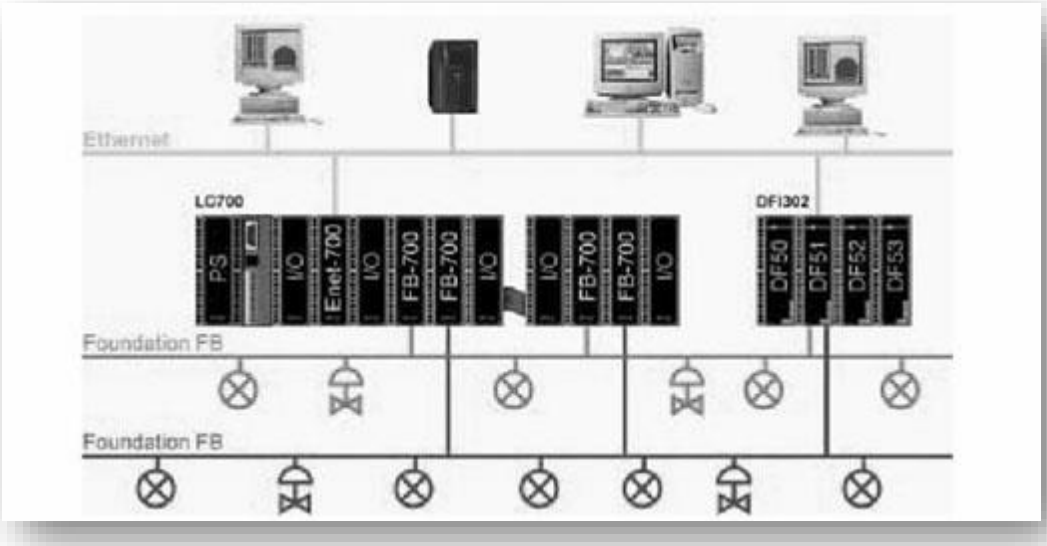
RS 423/422 :

این استاندارد بهبود یافته232 RS است که بعضی ازمزایای حلقه جریان رانیز دارد .

RS 422 برای هرسیگنال دو سیم استفاده می کند که به صورت تفاضلی هستند و در نتیجه اطلاعات تا فواصل بیشتری قابل ارسال است.

معمولا هرPLC یک ارتباط RS 232 دارد که اتصالات مربوط به RS 422 از آن مشتق شده است برای فواصل کم از RS 232 استفاده می شود .و برای فواصل زیاد از RS 422 است .

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



شکل ۶-۲ : ارتباط

PLCها بایکدیگرو با ادوات فیلد بااستفاده از پروتکل فیلد باس(FF)

ارتباط PLC ها-ماژول ها و برنامه ریزی :

برای انجام هر ارتباط سریال لازم است پارامترهای ارتباط مشخص شود .این پارامترها عبارتنداز:

•قالب بندی داده ها ، شامل بیت شروع و خاتمه، توازن و تعداد بیت داده .

این انتخاب پارامترها ممکن است توسط کلید هایی بر روی سخت افزار PLC و یا توسط نرم افزار انجام شود.

هرPLC مجموعه دستوراتی جهت بر قراری ارتباط با سایر تجهیزات دارد.برنامه ریزی PLC جهت انجام ارتباط با استفاده از دیاگرام نردبانی و یا یک زبان سطح بالا صورت می گیرد.

در این برنامه ریزی به دو نکته باید توجه نمود:

- نوع،محل و میزان داده ای که باید ارسال شود.
- شروع ارتباط

معمولا باید اتفاقی رخ دهد تا ارسال داده از جایی به جای دیگر انجام شود این اتفاق ممکن است داخلی باشد. مثلا عمل کردن یک کلید، یا اتفاق در جای دیگر رخ دهد، مثلا PLC یا دستگاه دیگر تقاضای مبادله اطلاعات نماید.

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

دستگاه شروع کننده ارتباط ، با ارسال یک یا چند کاراکتر کنترلی تقاضای خود را اعلان می کند .این کاراکترها بطور معمول کد اسکی هستند .جزئیات مربوط به ارتباط و انتقال داده بستگی به نوع و مدلPLC دارد .

ارتباط بین چندین PLC :

وقتی چندPLC قرار است با یک منبع واحد ارتباط داشته باشند، می توان از یک واحد جمع کننده استفاده کرد.هرPLC که بخواهدبا PLC اصلی ارتباط برقرار کند، واحد جمع کننده اتصال بین آنها را بر قرار می کند. البته در صورتی که لازم باشد جندین ارتباط بین PLC ها مختلف بطور همزمان بر قرار شود بهتر است از یک شبکه استفاده گردد .شبکه های محلی (LAN Local Area Network) است .

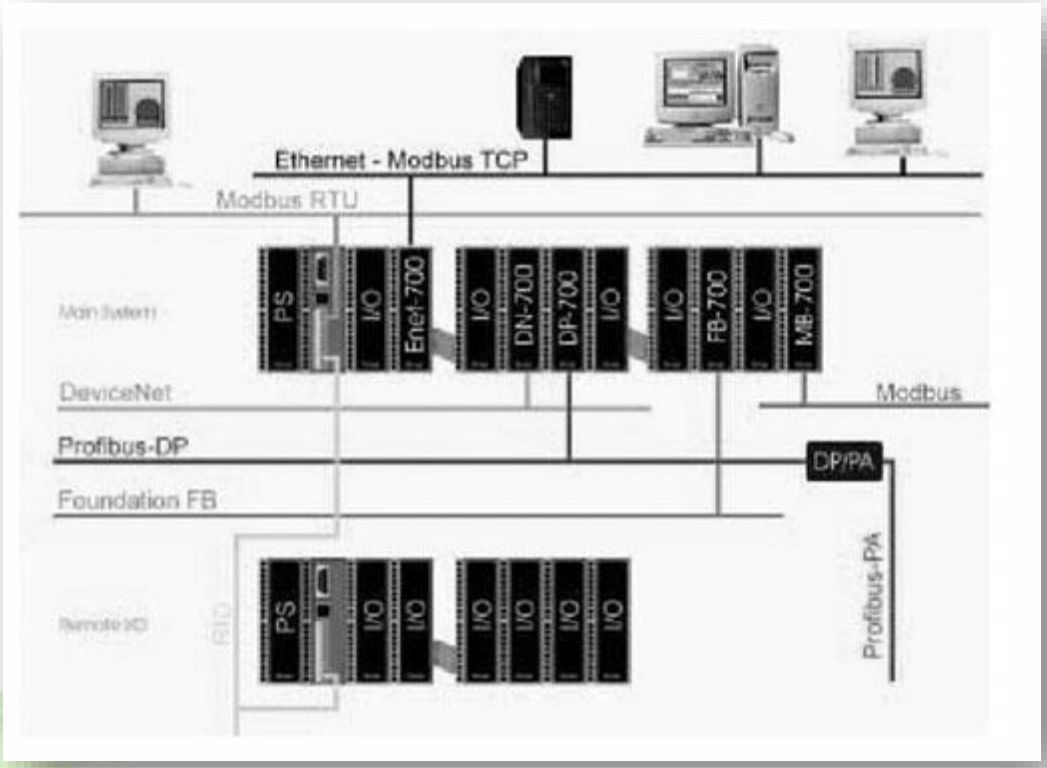
شبکه های محلی(LAN) :

در شبکه های محلی ،کامپیوتر ها و ادوات جانبی آنها در محدوده جغرافیایی مشخصی (تا فواصل km10) به هم متصل می شوند .استفاده از شبکه نسبت به اتصال نقطه به نقطه مزایایی دارد از جمله:

- هر کامپیوتر به تمام داده ها و برنامه در شبکه دسترسی دارد.
- اتصال نقطه به نقطه از نظر هزینه سیم کشی مقرون به صرفه نیست.
- معماری شبکه طوری است که اتصال کامپیوتر ها به هم انعطاف پذیر است.

سرعت انتقال داده معمولا10 Mbps است.پروتکل های متعددی برای شبکه های محلی وجود دارد که این پروتکل ها در فصل قبل توضیح داده شدند.

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



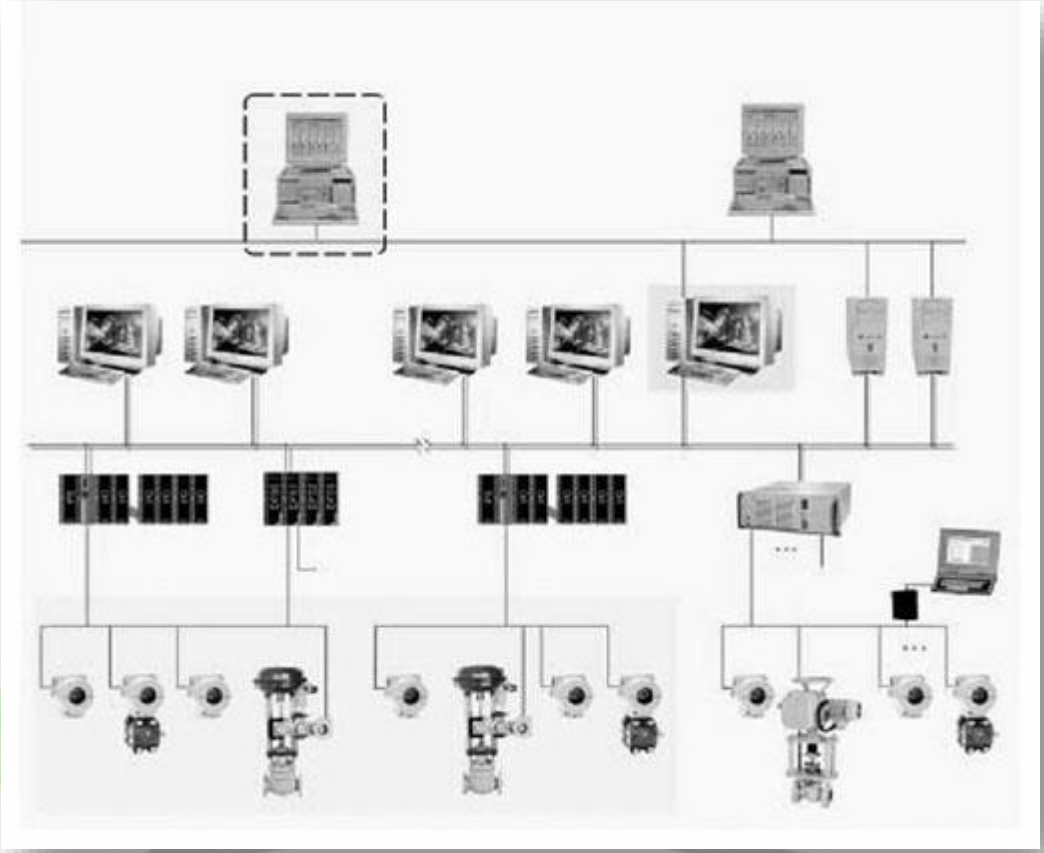
شکل ۶-۳ : یک شبکه، LAN معماریی که چندین پروتکل شبکه را پشتیبانی می کند .

کنترل گسترده:

ارتباط بین کنترل کننده ها باعث می شود که یکPLC خاص ، نه تنها کنترل یک دستگاه بخصوص را به عهده داشته باشد .بلکه چندین ایستگاه در یک کارخانه بزرگ را کنترل نماید .بدین ترتیب یک PLC می تواند بخشی از ساختار کنترلی سلسله مراتبی باشد:در چنین سیستمی یک کنترل کننده هدایتگر، چندینPLC ای دستگاه هوشمند را سر پرستی می کند CNC .

در حا ل حاضر برای اتوماسیون کامل کارخانه ها از کنترل سلسله مراتبی استفاده می شود .برای ایجاد یک کارخانه تمام اتو ماتیک، سیستم ارتباطی و کنترلی وسیعی لازم است . کل داده های کارخانه در یک پایگاه داده مدیریت جمع آوری می گردد تا در اسرع وقت در اختیار مدیران و برنامه ریزان قرار گیرد،بنابراین ایجاد استاندارد های مناسب جهت ارتباط امری ضروری است.

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



WikiPower.ir

شکل ۴-۶ :یک شبکه گسترده که از پروتکل فیلد استفاده کرده است.

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

فصل چهارم - سیستمهای کنترل گسترده (DCS) :

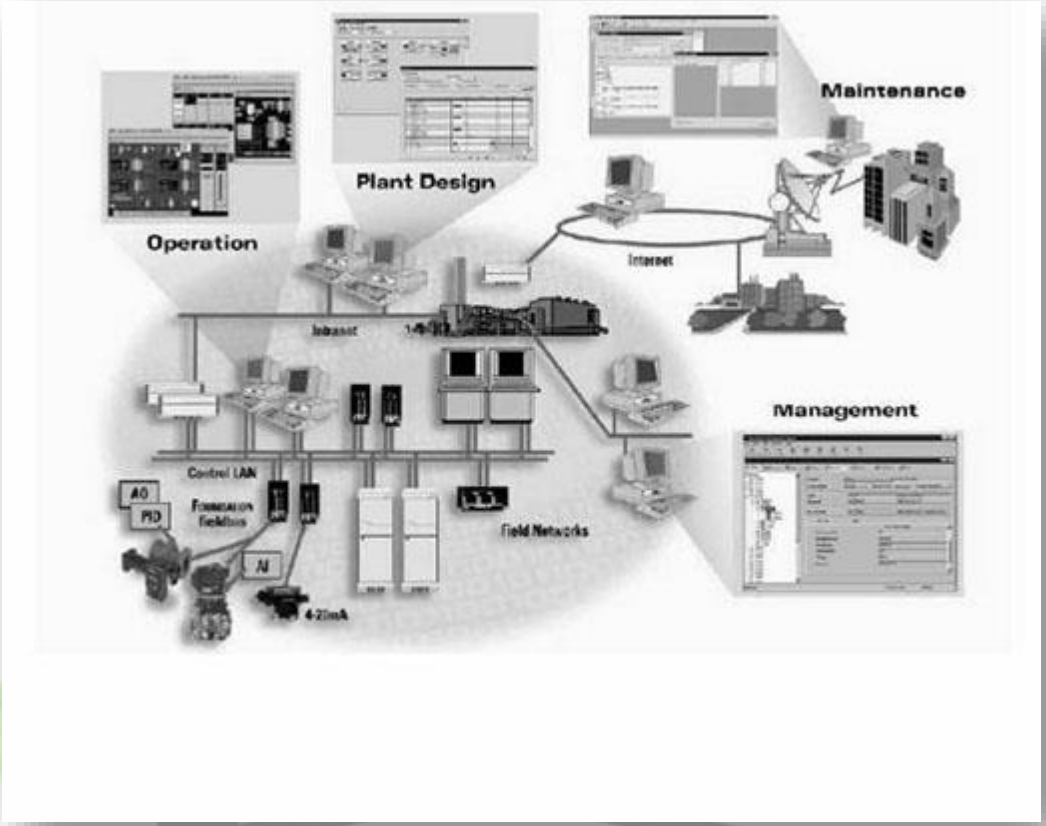
۴-۱ مقدمه :

حوزه کار و عمر سیستمهای کنترل گسترده(Distributed Control System یاDCS) اکنون به پنجاه سال می رسد و دوره های اوج خود را سپری کرده است .بیشترین درجه اهمیت این موضوع مربوط به زمان ساخت میکرو کامپیوترهای با قیمت کم در حدود سالهای 1970 می باشد. پس از آن حوزه کارDCS ها در محدوده پروسه های صنعتی پیوسته گسترده تر و پیچیده تر شد.کاربردهای مختلف این تکنیکها در فرایندهای مختلف صنعتی مانندشیمی، پتروشیمی، نفت و گاز و پالایشگاهها، صنایع آهن و فولاد و مواردی از این قبیل است.

امروزهDCS ها به عنوان یک ابزار اتوماسیون معمول در آمده اندکه از دیدگاههای مختلف می توانند تعابیر مختلفی داشته باشند .از نقطه نظر مهندسی پروسه این سیستم می تواند سبب بهبود میزان تولید و کیفیت تولید و ایمنی و قابل اطمینان و انعطاف پذیری بیشتر قسمتهای صنعتی و افزایش حوزه نظارت بر مراحل اجرای یک پروسه به کار گرفته می شود.

از دیدگاه مهندسی کنترل و کامپیوتر این فناوری حوزه ای است که کاربرد و رشد سریع تکنولوژی مخابرات و شبکه های کامپیوتری در خدمت سیستمهای کنترلی را به نمایش می گذاردو حتی منجر به معرفی و اختصاص شبکه های کامپیوتری برای سرویس ها کنترلی شد که یک نمونه معروفCAN یا (Control Area Network) است .

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



WikiPower.ir

۲-۴ ایجادسیستمهای کنترل گسترده

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

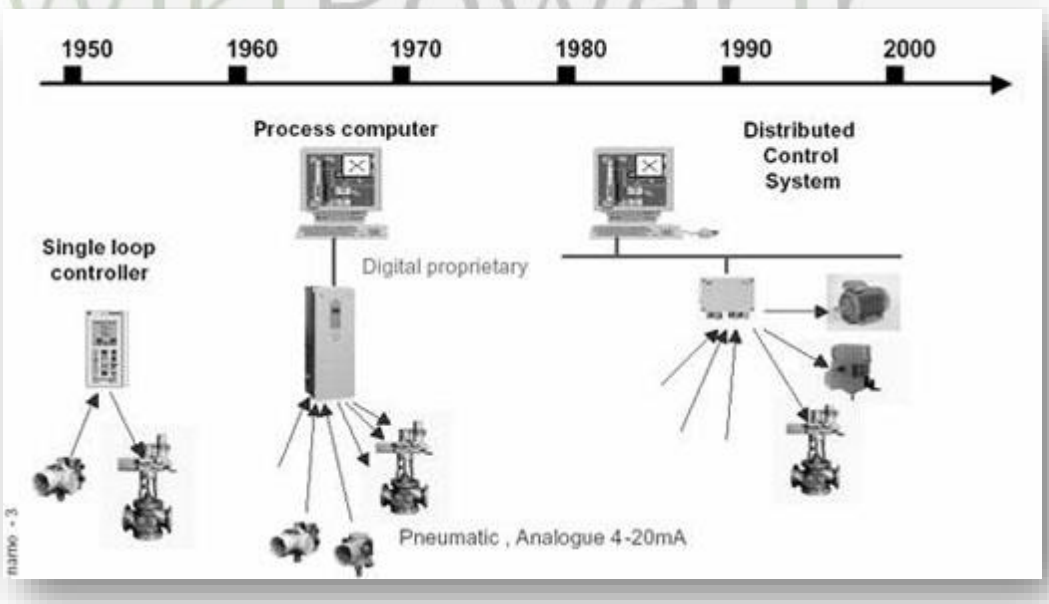
در دهه 60 کاربرد یک مینی کامپیوتر برای حل بسیاری از کارهای کنترلی که عملا بارله ها صورت می پذیرفت عملا کار گرانی بود .یک گروه مهندسی در شرکت Generals Motors روی کنترل کننده های قابل برنامه ریزی کار کردند که هم قابلیتهای لاجیک داشته باشد و هم به کامپیوتر نیاز نداشته باشد که در این صورت با قیمت کمتر می شد کار کنترل را انجام داد .این سلسله فعالیت ها منجر به ظهورPLC شد.

رله ها نمی توانند توابع کنترلی پیچیده را پیاده کنند ولی این کار با PLC کاملا عملی شد .اولین PLC در سال 1969 دارای یک CPU بایک کیلوبایت حافظه و 178 ورودی و خروجی بود که روزبه روز پیشرفت کرد و قابلیتهای مونیتورینگ و نرم افزاری و سخن افزاری آن سریعا پیشرفت کرد و زبانهایی نیز برای آن بصورت استاندارد جهت برنامه ریزی در نظر گرفته شد.

پیشر فتها به حدی بود که برای مثال در سال 1970 حافظه به 12 کیلو بایت و خطوط ورودی خروجی به 1024خط افزایش پیدا کرد، و روز به روز بر سخت افزار و نرم افزار ان افزوده شد.

همزمان با رشد این تکنو لوژی سیستمهای مخابره داده و شبکه های کامپیوتری نیز پیشرفت کردو به شکل استاندارد های بین المللی در آمد.از تلفیق این دو سیستم PLC ها و دیگر سیستمها ی کنترلی می توانستند به سادگی در سیستمهای پیچیده گرد هم جمع شوند و یک ساختار DCSتشکیل دهند .

اولین DCS توسط شرکت Honey Well در سال 1970 ساخته شد که یک سیستم پله ای با تعداد زیادی



میکروپروسسور بود .امروزه سیستمهای گسترده جای سیستمهای متمرکز را گرفته اند.

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

شکل ۲-۱ : DCS

هدف یک سیستم DCS کنترل گسترده یک فرایند پراکنده است که اینگسترده کردن پروسه نیاز به تجهیزات وسیع دارد.

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:

Yokogawa
Braun Hartman and
Hitachi
AEG
VDO
Moor Siemens
Centum
Northrup&Leed
300 MOD
1 MAX
4000 DCI
ASEA
porter Fischer and
BBC
Foxboro
Toshiba
Honeywell
Philips
Controls Fisher
Eckardt
TOSDIC

WikiPower.ir

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

3000 TDC

۳-۴ ساختار سیستم های 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 می شوند.سیستم نوع اول یعنی حلقه باز غیر همگام برای جمع آوری و پردازش داده است که برای اهداف مونیتورینگ و متعادل کردن انرژی و مواد خام اولیه نیز بکار می رود، اما کامپیوتر روی خود پروسه کنترلی ندارد یعنی فقط سیستم از پروسه داده می گیرد.

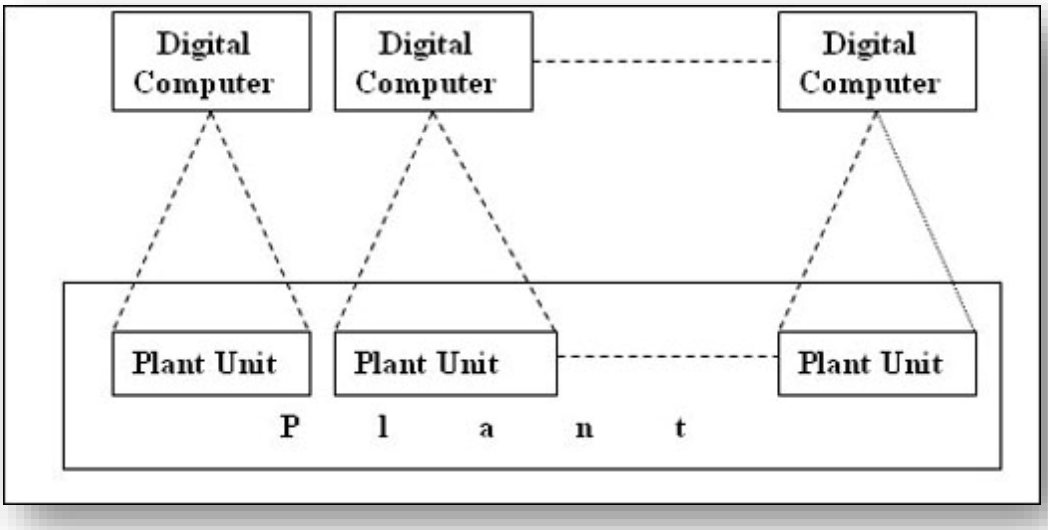
یک گام جلوتر سیستم حلقه بسته غیر همگام است که علاوه بر کارایی های سیستم قبلی قابلیت کنترل پروسه را نیز دارد و پس از جمع آوری و پردازش اطلاعات می تواند فرمانها یا مقادیر مناسب متغیرهای برای اعمال به عملگرها را ارائه بدهد.

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.(مطابق شکل ۱-۳)

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 سنسورها و عملگرها و سایر تجهیزات صنعتی پروسه مستقیما در ارتباط باشد لازم است.)

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



شکل ۳-۱ :

Distributed Dedicated Computer

در کامپیوتر مرکزی کارهایی به این شرح صورت می گیرد:

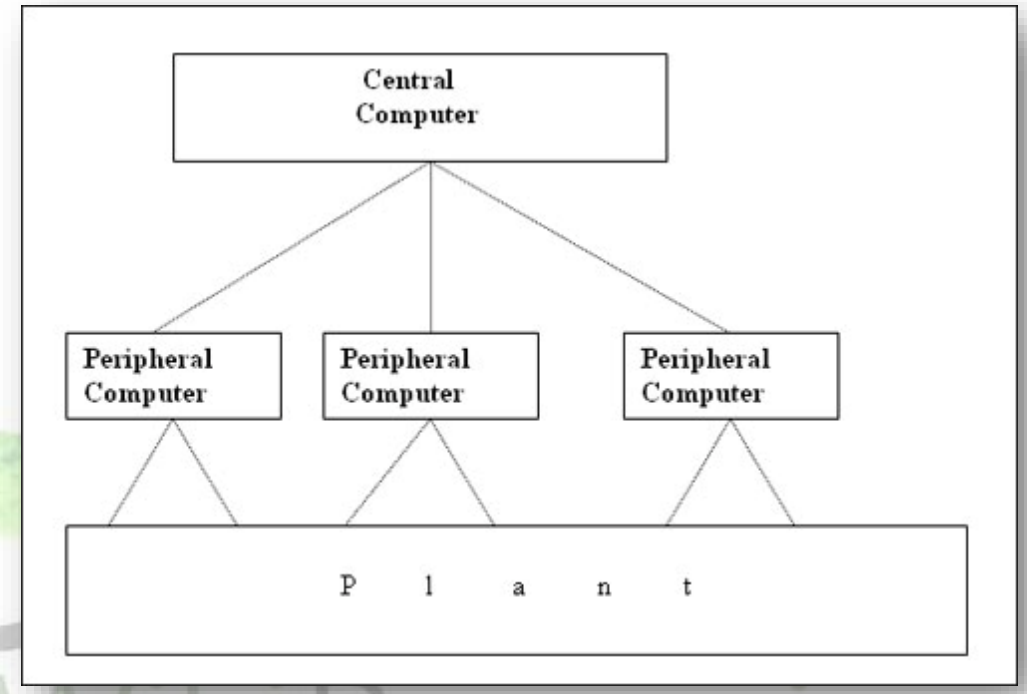
مونیتورینگ پروسه، جمع آوری داده، پرداش داده، ذخیره سازی و نگهداری داده برای زمانهای نسبتا طولانی، کنترل پروسه و اعلام خطر در مواقع لازم ، که برخی مواقع کارهای مدیریتی نیز به این مجموعه افزوده می شود.

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 بلا 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.

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

ساختار چند پردازنده ای نشان داده شده در شکل زیر وقتی تعداد کمی کامپیوتر مورد نیاز باشد یعنی برای صنایع کوچک مناسب است .اما برای اتوماسیون صنایع بزرگ مانند آهن و فولاد یا پتروشیمی این سیستم نمی تواند کارایی داشته باشد که این مساله بیشتر ناشی از وجود بار کاری زیاد در این گونه صنایع است که سرعت

و قدرت



WikiPower.ir

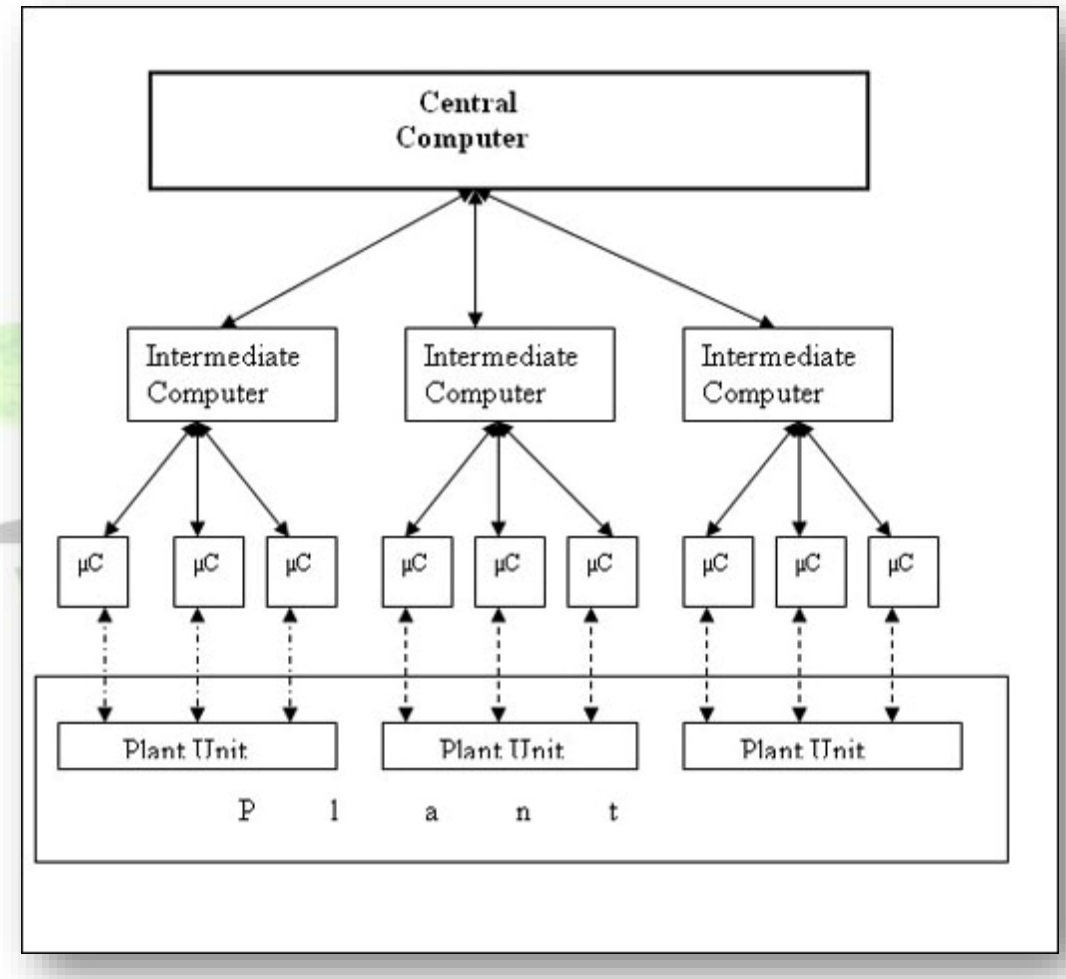
کامپیوتر مرکزی به شدت کاهش می دهد.

شکل ۳-۲: Decentralized Computer System

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

لذا از ساختار پله ای (Hiearchical) ترتیبی استفاده می شود که در این حالت نیاز نیست تمام مینی کامپیوتر های سیستم مستقیما به یک کامپیوتر مر کزی 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 شکل۳-۳ ساختمان سه طبقه از این ساختار نمایش داده شده است که درDCS های امروزه بسیار متداول است.

ودر پتروشیمی واسط ها روی مسائل پلیمریزه کردن و تغییر و تحولات شیمایی یا کارهای نهایی نظارت دارند.



شکل ۳-۳ :

Hierarchical Structure with Intermediate Computer

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 و بدون هیچ مشکلی از طریق ترمینالهای متصل به

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

شبکه می توان 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 ۳-۴ که هر کدام از سطوح به اختصار توضیح داده خواهند شد.

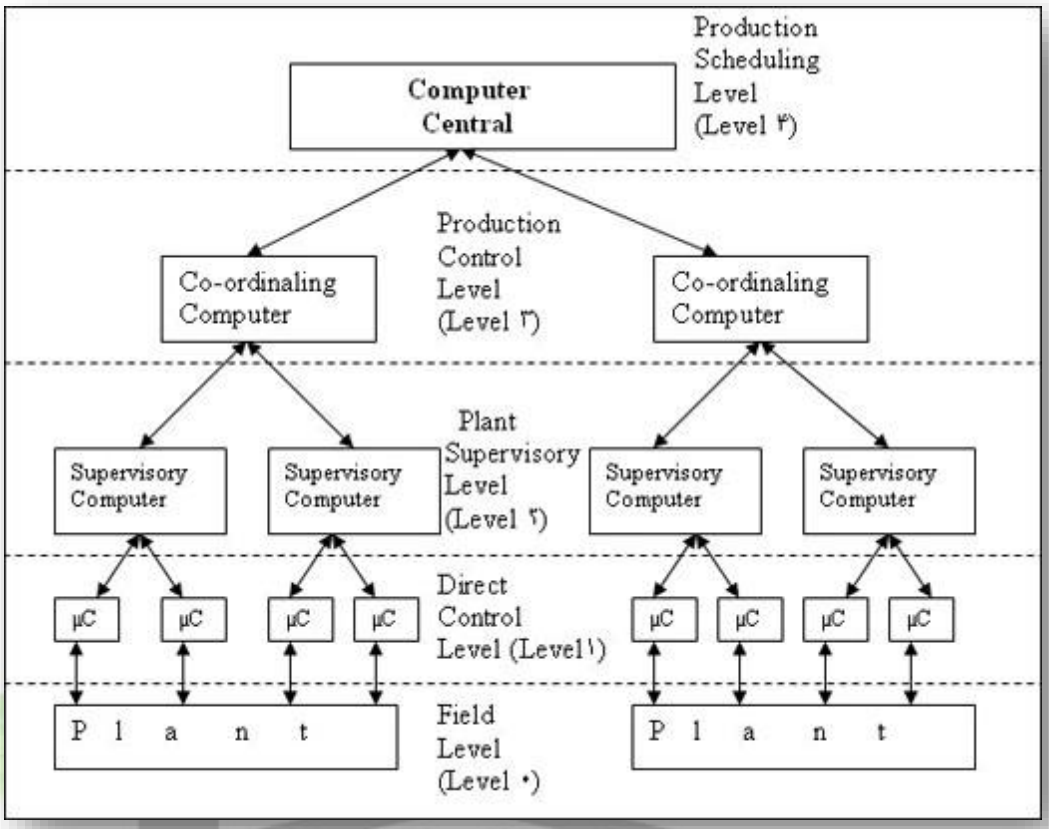
سطوح کاری

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 پروسه
۲. سطح کنترل مدیریتی پروسه
۳. سطح کنترل ترتیبی تولید
۴. سطح مدیریت پلانت

WikiPower.ir

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



شکل ۴-۳ :

Hierarchical System Levels

سطح کنترل مستقیم پروسه :

این سطح اتصال مستقیم به فرایند به وسیله سنسورها و عملگرها دارد که خود آنها نیز از طریقA/D یاD/A به میکرو پروسسور ها وصلند. جمع آوری داده های پروسه یا به عبارت دیگر گرد آوری همزمان متغیر های مجزای پروسه و پیا مهای ارسالی پلانت(مانند شیرها، پمپها یا موتور ها) برای کنترل دیجیتال با بازده بالا و کنترل حلقه ها و چگونگی نمایش چگونگی روند کار و عیب یابی و گزارش لازم از 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.

سطح کنترل مدیریتی :

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

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

سطح کنترل ترتیبی تولید :

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

WikiPower.ir

سطح مدیریت پلانت :

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 فروشنده ها و خریداران و متقاضیان فرآورده 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 فروشنده ها ، جمع آوری اطلاعات در مورد تقاضاهای مشتریان،بر آوردهای آماری خرید و فروش تولیدات، قرارداد های حقیقی و حقوقی برای معاملات بررسی کیفی و کمی محصولات و فرآ ورده ها از نظر اقتصادی،محاسبه قیمت ها با توجه به مواد اولیه و انرژی مصرفی و ظرفیتهای تولید و تقاضا و خرید، مبادلات اطلاعاتی، مدیریت تولید، گزارش بهره وری، بازده دهی و میزان تلفات در مواد اولیه یا انرژی یا تولیدات.

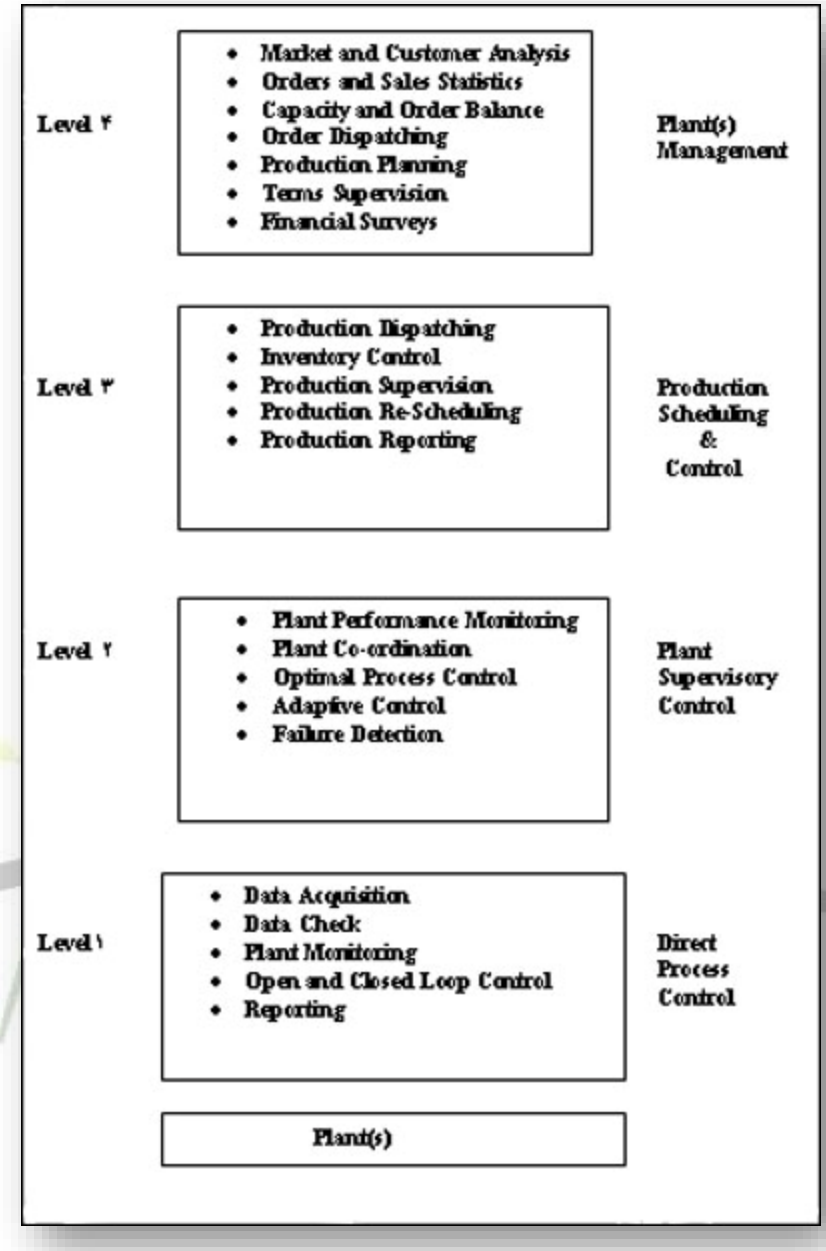
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

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.

شکل صفحه بعد کارهای سطوح مختلف رابه صورت خلاصه نشان می دهد:

WikiPower.ir

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



شکل ۳-۵ : Automation Function of System

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

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 وبا توجه به محدود بودن تجهیزات نیروگاه این سطح قدرت کنترل محل را دارند.

ارتباطات و مخابرات	ارتباط بین کامپیوتر ها به وسیله روشهای استاندارد صورت می گیرد
قیمت	ارسال سری داده از حالت موازی یا سیم بندی های آنالوگ ارزانتر است.استفاده از مدارات مجتمع خاص ارزانتر از رله ها و سیم بندی ها منطقی سخت افزاری است
قابلیت اطمینان سیستم	به خاطر وجود تعداد زیاد پردازنده های در حال کار در سطح متفاوت با قابلیت اطمینان بالا سیستم از قابلیت اطمینان بالای برخوردار است
صحت داده ها	داده ها از نظر خطا همواره بررسی می شوند
بهبود مشخصه های کاری	روشهای پیچیده کنترل زیادی می توان روی پروسه اعمال کرد و قدرت پردازش به شدت بالا می رود
مقطع و ماژولار بودن	قطعه قطعه بودن سخت افزاری و توابع کنترلی یعنی مجزا بودن آنها از یکدیگر. که این مساله برای ارتباط بهتر بین قسمتها و سادگی تست سیستم بسیار مفید است

برخی ازمزایای DCS طبق جدول زیر قابل تقسیم هستند :

WikiPower.ir

۴-۴ Data Base Organization :

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

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

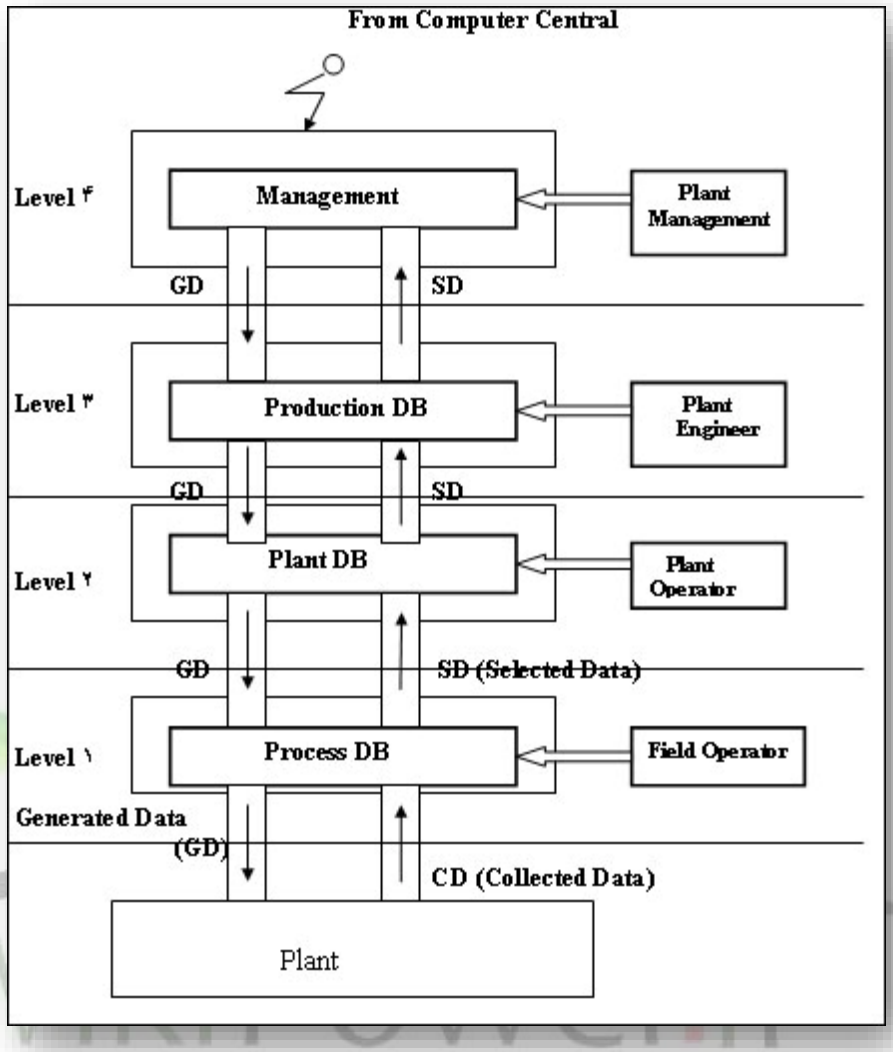
توجه به اینکه داده ها هم از نظر سرعت و مقدار اطلاعات و کارآیی متفاوتند، لازم است در این قسمت به این بحث پرداخته شود و مسائلی مانند تولید داده ها، دسترسی به آنها ، به هنگام کردن آنها و محافظت از آنها و ارسال بین طبقات متفاوت بررسی شوند اولین فرض قریب به ذهن این است که در یک DCS داده ها به طریقی شبیه به آنچه در کارهای اتو ماسیون تقسیم بندی شدند تفکیک شوند که لازم است در اینجا سطوح متفاوتی برای آنها تعریف شود.(شکل ۱-۴)

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 درآنجا 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 وبقیه ارسال می شوند.

محتویات واحد های داده پایه (Data base Unit)یا DBU به محل آنها در سیستم پله بستگی دارد و در سطوح مختلف محتوای واحد های پایه دادهDBU متفاوتند .

WikiPower.ir

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



شکل ۱-۴ :

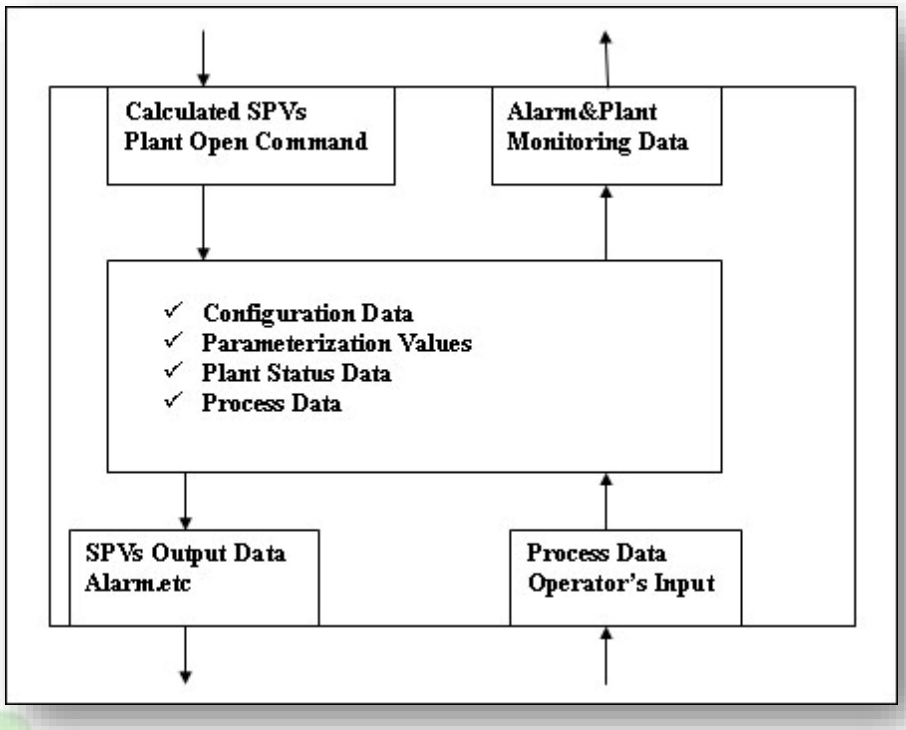
Hierarchical Database Organization

حال به بررسی هر کدام از واحد های داده پایه می پردازیم:

اگر DBU o مستقر در سطح کنترل پروسه را در نظر بگیریم شامل داده هایی است که برای انجام کارهایی به شرح زیر لازمند:

جمع آوری داده، پیش پردازش، چک کردن . مونیتورینگ و اخطار(آلارم)، اطلاعات کنترل حلقه های باز و بسته، گزارش دهی و...

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



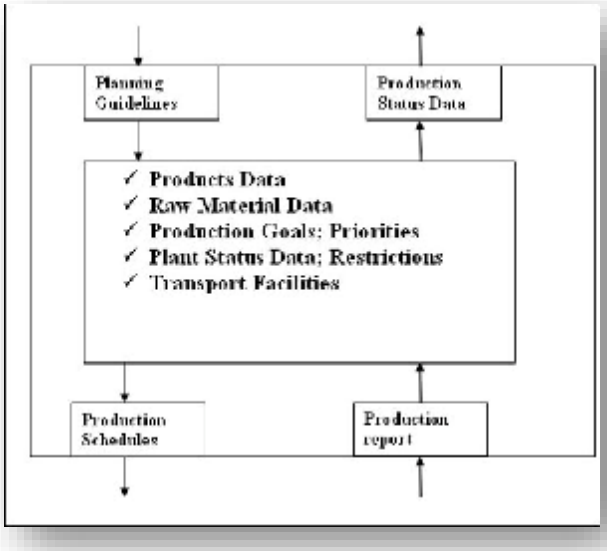
شکل ۲-۴ :

Database of Process control Leve

این DBU چون برای سطح بالاتری تنها مقادیر لازم برای پردازش عملی و پیامهای تغییر وضعیت پلانت و مقدار کمی از متغیر های پردازش شده قبلی و همچنین مقادیر محاسبه شده نقاط کارSPV که باید برای کنترل کننده ارسال شود را می فرستد، دراین قسمت نیاز به ذخیره داده نیز داریم که وجودRAM و ROMضروری است .

DBU o بعدی که با نام خود پلانت خوانده می شود در موقعیت سوپروایزوری قرار دارد و شامل داده های تعیین کننده وضعیت کلی پلانت براساس اطلاعات ارسالی از کاربران سطح پایین تر بر روی صفحه نمایشگر است .داده ها شامل استاندارد های موجود و داده های مدلسازی ریاضی و پیامهای اخطار و مقادیر محاسبه شده پروسه و پارامترها و نقاط کار بهینه برای کنترل کننده ها هستند شکل بعد ساختمان این واحد داده را به نمایش گذاشته است.

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



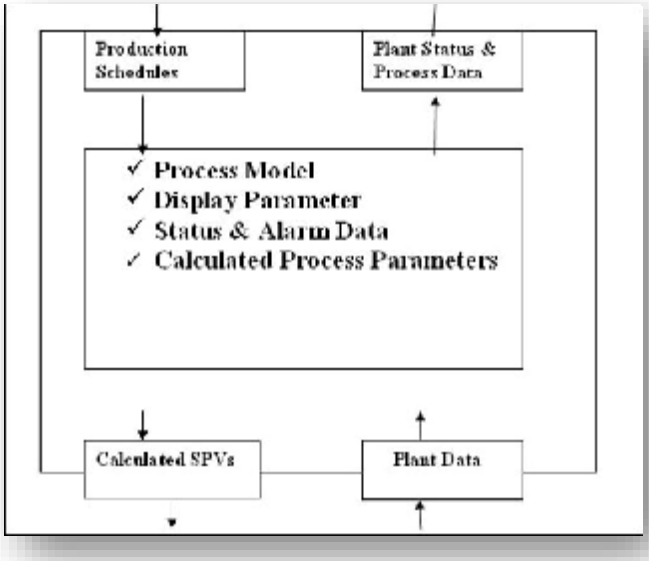
شکل ۳-۴ :

Database of Supervisory Control Level

در این قسمت از آنجایی که داده های ثابت زیادی وجود دارد یک دیسک سخت(Hard Disk) نیز تعبیه شده است و به خاطر حجم زیاد مبادله و ذخیره داده در این قسمت و اهمیت آنها ، از ذخیره کننده های پشتیبان(Back-UP) نیز استفاده می شود و در جهت عکس آن اطلاعات نوع و رتبه تولید را دریافت می کنند.

o BDU مربوط به تولیدات در طبقه تولید و سطح کنترل تولید قرار دارد و شامل داده های مربوط به فرآورده ها و مواد خام است به انضمام مسائل مربوط به آنها از قبیل کیفیت ، کمیت ، تلفات ، محدودیتها و قابلیتها، از نظر سرعت این قسمت نیازی به سرعت بالا ندارد و داده های مربوط به وضعیت تولید و مراحل پردازش و قابلیتهای موجود و ضروری برای تولید را به سطح پایین تر می فرستد و داده های فرآورده هدف را دریافت می کند

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



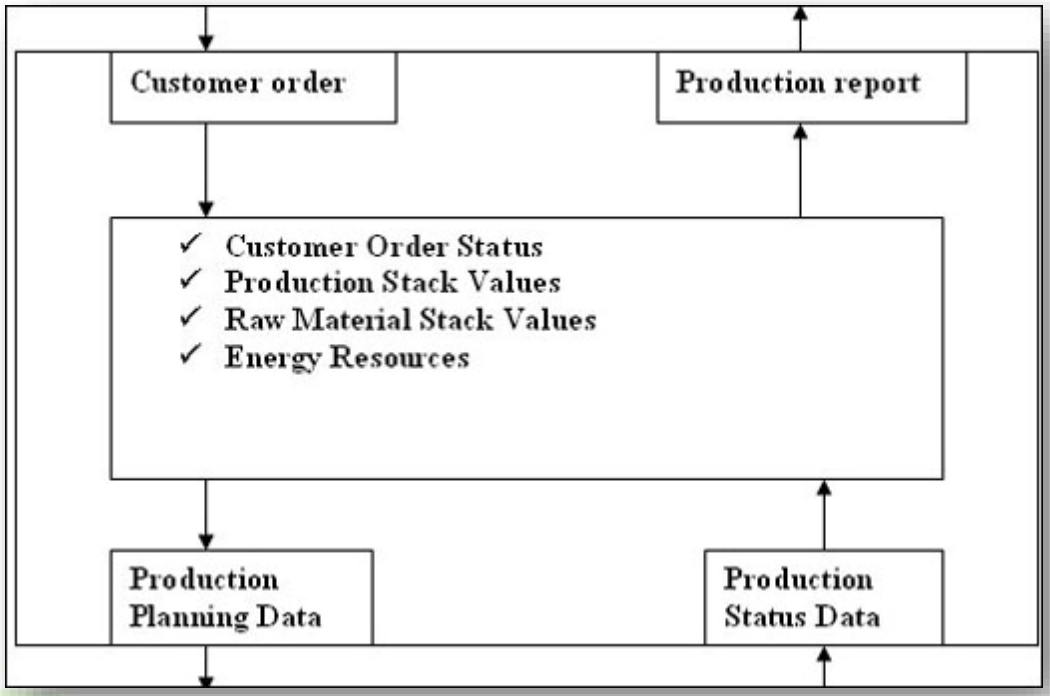
شکل ۴-۴ : Database of Production Scheduling and Control Level

o DBU قسمت مدیریت :

در آخرین قسمت قرار دارد و شامل داده های متقاضان ومشتریان فروشندگان و نوع تولیدات و ذخایر موجود مواد خام و انرژی است که داده های زیادی در این قسمت قرار دارد اما نیازی به زمان دستیابی کوتاه ندارد، بنابراین داده ها رادر این قسمت می توان حتی روی نوارهای مغناطیسی برای مدت طولانی ذخیره کرد.

WikiPower.ir

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



شکل ۵-۴ : Management Database

WikiPower.ir

۵-۴ 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 دراشکال 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

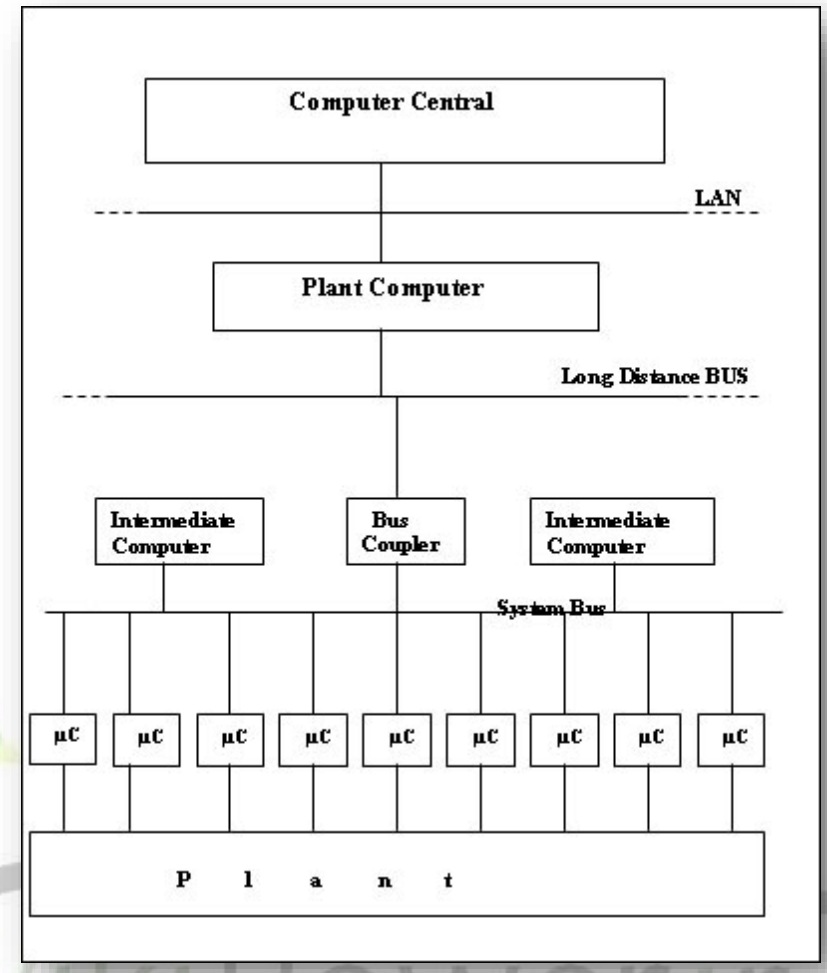
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

صفر شروع کنیم این ازنظر زمانی و هزینه نه برای فروشنده و نه برای متقاضی مقرون به صرفه نیست به همین دلیل ساختار عمومی شکل۳-۴ که قبلا توضیح داده شد که از اتصال نقطه به نقطه کامپیوترها درسطوح متفاوت استفاده می کند و یک شکل اصلاح شده نهایی می دهد که از گذرگاه و ارتباطاتLAN 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 همهDCS 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 ۱-۵ : Bus-Oriented Hiearchical System

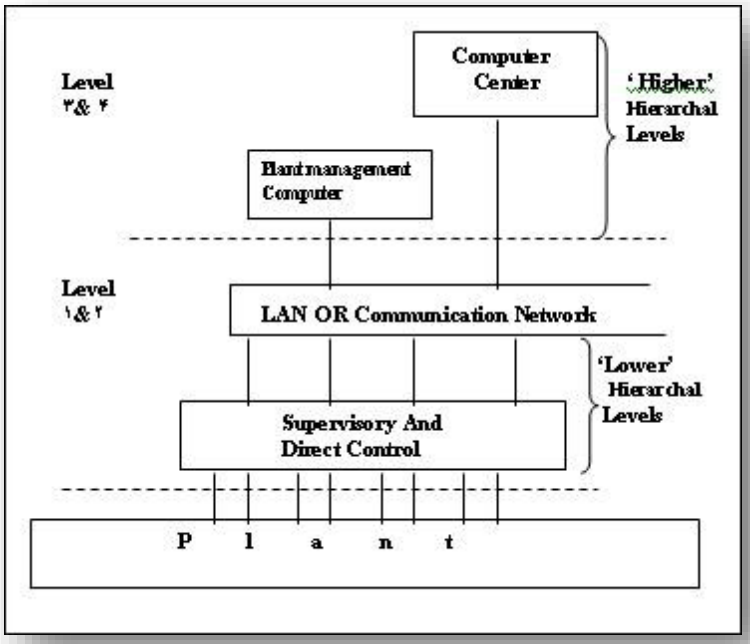
در یک شبکه LAN یا بطور

کلی در یک شبکه مخابره داده برای سیستمهای کنترلی مانند:

(HIACS-3000, PRO-CONTROLI, TELETERM M,300 MOD)

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 ۲-۵ : OR

Communication Network-Based Hiearchical

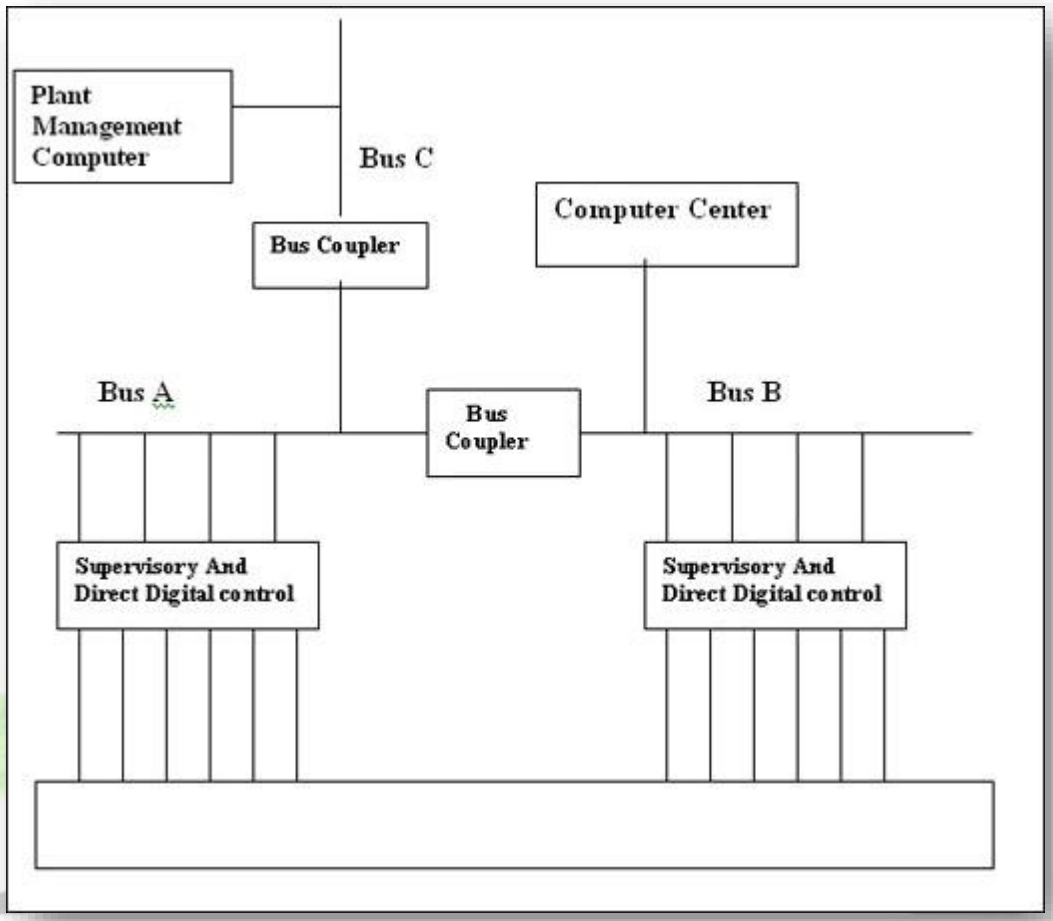
در اینحالت کل سیستم اطراف مسیر مخابره مرکزی مجتمع است .راه حل دیگری که برای سطوح بالا وجود دارد استفاده از سیستم کامپیوتر چند خطه گسترده است.

(Multibus Computer Distributed) که شرکتهایی مانند :

Porter,TDC3000,Honeywell,PLSS80,Eckardt &DCI5000,Fisher

استفاده کرده اند که در آن کامپیوتر مدیریت و مرکزی به یکی از خطوط گذرگاه در دسترس وصلند. شکل بعد چنین روشی را نشان می دهد.

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

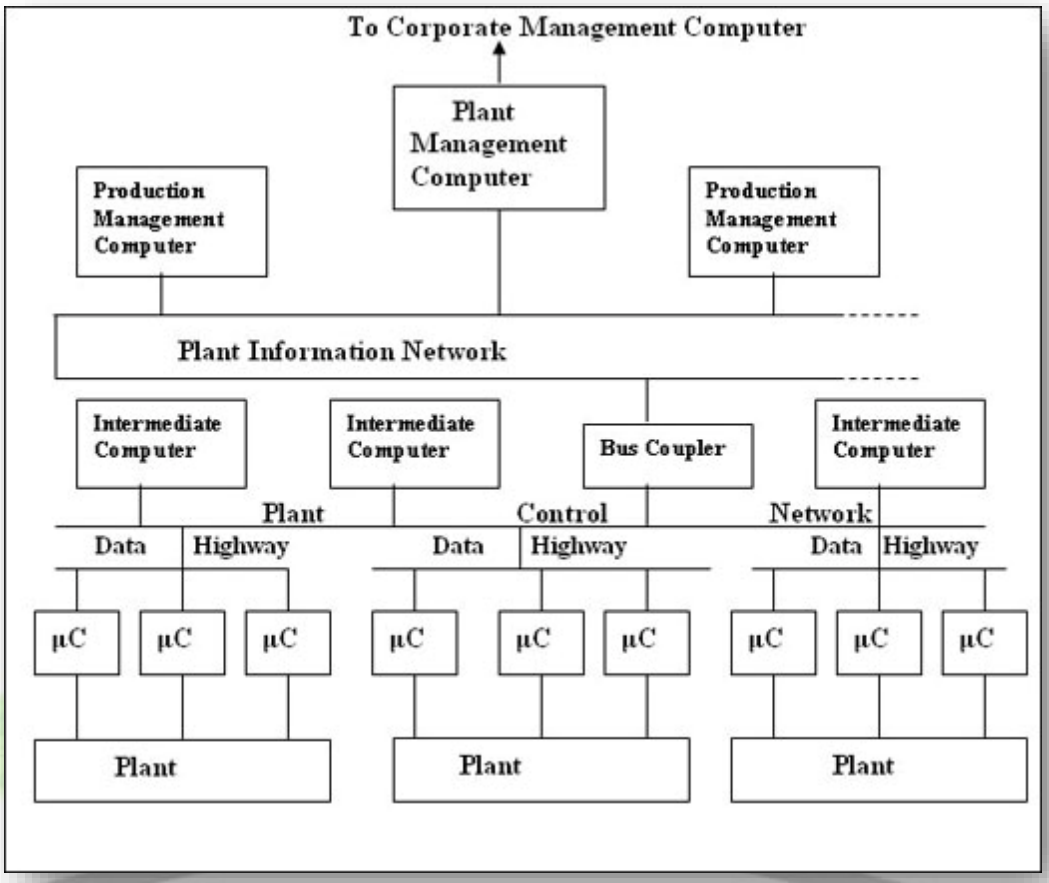


شکل ۵-۳ :

Multi-Bus-Based Hierarchical System

آخرین کارها روی حوزه سیستمهای مخابره داده و شبکه ها، زمینه جدیدی به وجود آورد به نام سیستم مجتمع داده پلانت که اطلاعات مربوط به پلانت و سیستمهای کنترل برای حل پروسه مرکب و مسائل کنترل سیستم در یک جا جمع شده اند .به این منظور DCSها 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 ۴-۵ : Integrated Information System

المانهای سیستم

محدوده وسیعی ازDCS های موجود توسط شرکتهای متفاوتی طراحی شده اند که با توجه به اینکه الزاما از شکل واحدی استفاده نمی کنند به سختی می توان 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 المانهایDCS عملی نیست و تقیسم بندیهایی که ارائه می شود بیشتر سلیقه ای است.دوشکل بعدی ساختارهای متداولی ازDCS را نشان می دهد که از یک سری المانها در سطوح متفاوت استفاده شده تا یک سیستم را شکل بدهد .در ادامه این قسمت با دید بازتری به سطوح کاری و خودDCS نظر داریم .

ارتباط ماشین با انسان

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

کاربرد یک کامپیوتر کنترل پروسه به یک سری واسطهایی برای برقراری ارتباط و کار بین استفاده کننده از امکانات سخت افزاری و نرم افزاری سیستم با کامپیوتر نیاز دارد چنین واسط هایی را واسطه انسان وماشین (Man Machine Interface) و یا واسطه انسانی(Interface Human) می گویند .برای اینکه کامپیوترها به قابلیتهای انسان سمت و سو بدهند حداقل قابلیتهای لازم در ارتباط ،عبارتند از:

- ✓ واسطه کاربر با کامپیوتر برای تولید، تست و نگهداری نرم افزار سیستم
- ✓ ارتباط با کاربر برای مونیتورینگ کار پلانت در سطوح کاری متفاوت
- ✓ مونیتورینگ فرآورده ها برای کادر مدیریتی پلانت
- ✓ ایجاد ارتباط پلانت با خارج برای کادر مدیریت بازرگانی و بررسی درخواستهای خرید

ارتباط بین انسان و ماشین تنها مختص به سیستمDCS نیست و معمولا برای برقراری ارتباط ،یک صفحه کلید و یک مونیتور یا یک صفحه کنترل الزامی است.که برای کمک بهتر به اپراتور و اجتناب از اشتباه سیستمها به طور کامل از رنگها و نمادهای کمکی استفاده می کنند که این واسطه ها از اهمیت بالای برخوردارند مخصوصا وقتی که رشد روز افزون تقاضا برای اتوماسیون را در نظر بیاوریم و در نتیجه لزوم ساده تر شدن سیستم و بالا رفتن اطمینان سیستم.با وجود کارهای زیاد انجام شده روی طرح های نمایشگر ها و قابلیت های آنها هنوز یک قاعده و استانداردی در مورد نمادها و رنگهای بکار رفته در نمایشگر ها بوجود نیامده، هرچند که برخی نمادها و رنگها در اکثر جاها برای یک هدف بکار می روند.

شرکتهای زیادی در زمینه قابلیتهای مونیتورینگ فعالیت دارند که از جمله آنها می توان به شرح زیر نام برد که از هر کدام یک نمونه قابلیت و شرکت مثال زده شده است:

(Workstation of Command Center (FOXBORO Operator
(Device (Kent System Display
(Operator Station (BBC Process
(Station (Hartman and Braun Central Control
(Station (VDO Process Control
(Communication for Control Operation (Hitachi Man Machine
(Interface (Fisher Control Display
(station (Honeywell Universal
(Communication Unit (Siemens Operator
(Presentation Device (AEG Operating and

سطح صفر(حوزه میدان) : این قسمت پایین ترین سطح یک DCS است و مستقیما با خود پروسه در ارتباط است از یک طرف توسط خطوط خروجی و ورودی آنالوگ فرمانها را یا به پروسه اعمال می کندیا مقادیر متغیرها و نقاط کار را از پروسه دریافت می کند و از طرف دیگر با تبدیل این مقادیر به عبارتهای استاندارد از

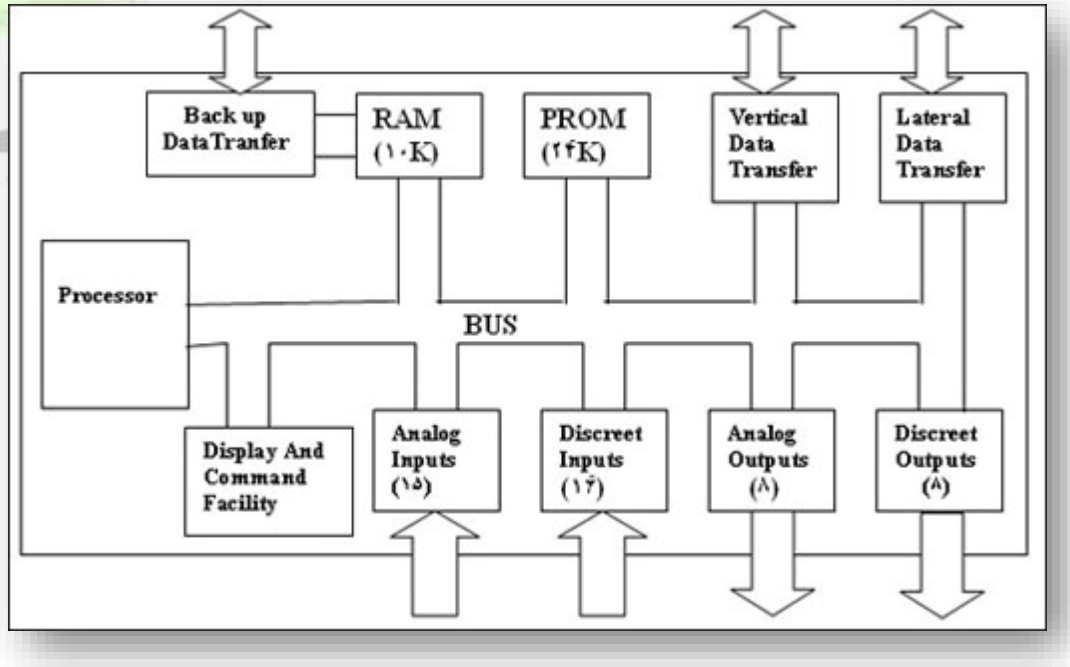
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

طریق خطوط ارتباطی به سطوح بالاتر منتقل می کند .کار اصلی این قسمت جمع آوری سیگنالهای آنالوگ و دیجیتال پیش پردازش و نمایش و نظارت بر پیامهای اخطار و اجرای حلقه های کنترلی باز و بسته است، برای رسیدن به اهداف فوق این قسمت را به صورت ماژولار (Modular) می سازند که دارای ساختمان بلوکی شکل۷-۵ است.

مشخصه های معمول این قسمت عبارتند از:

ورودیهای آنالوگ :۲-۴ میلی آمپر جریان ورودی ۵۰-۰ ولت یا۱۰-۰ ولتاژ ورودی معمول،۵۰-۰ میلی ولت ولتاژ ورودی المانهای حرارتی با تعداد بیت ۱۲-۸ برای هرکدام بسته به اهمیت دقتشان. **خروجیهای آنالوگ** :۲۰-۰ میلی آمپر جریان خروجی و ۵۰-۰ولت خروجی .

ورودیها و خروجیهای باینری :۰ و۱۰ یا ۰ و۳۰۰ میلی آمپر بسته به مورد جریان ورودی یا خروجی و ۰ و۲۴ ولت ولتاژ ورودی یا خروجی بطورنامی تعداد ورودی خروجیهای آنالوگ در این قسمت64 ،8،16،48، 4است اما



ایستگاههایی باتعداد 1024 خط ورودی و خروجی نیز ارائه شده است.**(A500&PROCONTROL I)**

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

شکل ۷-۵ : Internal Structure of MICON P-200 - VDO

تعداد ورودی و خروجی های دیجیتال نیز بسته به مورد یکی از مقادیر16,8 ،4، 2به طورمعمول هستند اما در اینجا هم تا تعداد 1024 خط نیز ارائه شده است و برخی دستگاهها حتی ورودی های دیجیتال خاصی مانند شمارنده و زمان سنج ها خروجیها مانند پالسها و خروجی موتورهای پله ای را اضافه کرده اند.

اتصالات مخابراتی بین این سطح و سطوح اتوماسیون بالا معمولا بر اساس استانداردهای زیر است که برخی از آنهادر قسمت قبل بطور مختصر توضیح داده شدند. برای هراستانداردمثالهایی از شرکتهای سازنده استفاده کننده از آن آورده شده است.

(ASEA MASTER, TDC 3000,RS-3, AS 215 ,V.24 (PC-80
(PLS 80.TDC 3000.WDPF, CETUM.90 RS 232(NETWORK
(RS-3, WDPF,4000 RS 422(P
(PROCONTROL I,500 RS 485(A
(500 BITBUS (A
NASTER, PLS 80,TDC 3000, RS-3, MOD 300, MODBUS (ASEA
(MICON
(ASEA MASTER, RS-3, MOD 300,WDPF) MAP/ETHENET

لازم بذکر است که یکDCS حتی می تواند تا بیش از 32 ایستگاه حوزه صفر داشته باشد که البته شرکتهایی تا مرز 250 حوزه سطح صفر در یکDCS را توانسته اند به مرحله اجرا در آورند .

ایستگاه واسطه:

کارهای عمده ای که در این قسمت صورت می گیرد عبارتند از مشاهده حالتهای متغیرهای پروسه و محاسبه مقادیر مرجع نقطه کار و متغیر ها برای حلقه ها ی کنترلی و میزان کردن مقدار انرژی و موادخام اولیه برای رسیدن به راندمان مناسب و ارسال گزارشهای لازم برای سطوح بالاتر و مبادله داده بین سطوح مخصوصا سطح بالاتر که حالت مدیریتی دارد.

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

ایستگاه کامپیوتر مرکزی :

این کامپیوتر قادر به مونیتورینگ متمرکز پروسه است و مستقیما روی دستورالعملهای پروسه می تواند اعمال نفوذ کند .این ایستگاه به ایستگاههای دیگر از طریق گذرگاه وصل است که یک شکل نمونه(شکل ۸-۵) آن در ادامه آمده است.

در این ایستگاه در برخیDCS ها تا چهار تا مونیتور رنگی تعبیه شده مانند شکل بعد (شکل ۹-۵) که در آن مونیتورها و اتصالت و مونیتور مرکزی و امکاناتی نظیر سیستمها ضبط داده ها و کپی برداری به وضوح نشان داده شده است. سرویس اساسی که توسط یک ایستگاه مرکزی انجام می شود معمولا شامل مواردزیر است:

- پروسه نمایش و کنترل
- ارتباط داده بین سطوح
- جمع آوری داده
- تحلیل و تجزیه کل سیستم بر اساس داده های موجود
- فرانشانی(Configure) 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 ویرایشی و 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،کوبول،سی و غیره می باشند.
- نرم افزار هایی برای بر قراری ارتباطات مخابراتی بین قسمتها و حتی محیط خارج و مبادلات داده .

قسمت نمایشگر:

مزیت عمدهDCS ها قدرت تغییرات وسیع در الگوریتم ها ی کنترلی برای رسیدن به شرایط مناسب کاری و وجود قابلیتهای هوشمند است که به کمک آن می توان وضعیت پروسه را توسط کاربر تغییرداد و اغلب اینها با وجود قابلیتهای وسیع نمایشگری ممکن است.

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

آنچه کامپیوترهای کنترل پروسه به کمک نرم افزار و سخت افزار انجام می دهند در سیستمDCS روی صفحه نمایش دنبال می شود و قابلیتهای تغییر در سیستم نیز برای آن قائل شده اند .یک صفحه نمایش در DCS به قسمتهایی تقسیم می شود که هر قسمت برای هدف خاصی در نظر گرفته شده و شکل معمول این صفحات نمایشکر بصورت شکل زیر است.

شکل ۱۰-۵ :

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

- قسمت پیامها که برای نمایش پیامها، اخطارها،خرابی ها و خطاهای کاری پروسه است که یک 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.
- قسمت توضیحات : کلی و کوتاه (Overview) که معمولا شامل اطلاعات ضروری مربوط به وضعیت بحرانی ومهم در قسمتهای مختلف پروسه است که بسته به سیستم مونیتورینگ، 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 . کاربرمی تواند در این ناحیه قسمت مورد نظرش را انتخاب کند و شکل مربوط به آن را کامل ببیند.
- قسمت نمایش : اصلی وسط صفحه نمایش قراردارد که برای نمایش نتیجه هر قسمت از واحدهای پلانت و حلقه ها و کنترل کننده ها یا هر متغیر دیگری که لازم باشد به کار می رود.
- 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.

ساختار و چگونگی نمایش دادن (Monitoring) :

شاید بتوان گفت که بهترین واسطه بین کاربر و سیستم DCS در درجه اول مونیتور و پس از آن صفحه کلید باشد و با توجه به قابلیتهای رایجی که در مونیتورینگ قرارمی دهند صفحه کلید خیلی کمتر بکار 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 کامپیوتر کاملا متفاوت است.

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.
- فلوچارتهای که وضعیت قبلی و فعلی سیستم را گزارش کنند.
- گزارش داده های مخصوص یا بحرانی.
- ضبط تغییرات اساسی یا توسعه سیستم.

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

- 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 ایDCS 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.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 شکل که در ادامه وجود دارند Rو قرمز W و سفید Y و زرد P وصورتی B و آبی G آمده است اگر دقت شود رنگها سبز حالت نرمال یک متغیر را نشان می دهد و انحراف نمودار از حالت آستانه نشان داده G که رنگ سبز مقدار تغییر مثبت و منفی متغیر نسبت به مقدار نامی آن نمایش می دهد که با رنگ آبیBشده ، 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 زردY و قرمزR چشمک زن (تا زمان رفع عیب یا بررسی 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 صورتیP و سفید W درمحل مربوط به آنها قرار می گیرند .

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 شکل بعدی یک نمونه صفحه کلید را نشان می دهد که برخی کلیدها از قبل تعریف شده در آن عبارتند از:

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

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 .

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 (Automatic) و دستی(Manual) و مشترک(Customize).

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 .

کاربردها

با توجه به قسمتهای قبلی به طور نسبی ساختار و قسمتهای یکDCS و چگونگی ارتباط بین قسمتها توضیح داده شد .شاید در اینجا ارائه چگونگی کاربرد یکDCS در روشن شدن موضوع کمک بیشتری کندDCS به محض ورود به عرصه اتوماسیون با استقبال مواجه شد و متقاضیان روز به روز در خواست امکانات پیشرفته تر اعم از سخت افزار و نرم افزار و قابلیتهای گرافیک ومونیتورینگ و بسط سیستم را داشتند و شر کتهای زیادی در این زمینه مشغول بکار شده و هستند که مدلهای زیادی ازDCS ها از شرکتهای متفاوت در صنایع مختلف مانند نیروگاهها، کارخانجات آهن و فولاد ، شیمی و پتروشیمی . سیمان ، نئو پان و کاغذ ،شیشه، شرکتهای آب و فاضلاب و حوزه های کاری نفت و گاز با موفقیت نتیجه داده اند .

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

۵-۱)مقدمه SCADA چیست؟

SCADA یاSupervisory Control And Data Acquisition از اصول کلی سیستمهایDCS پیروی میکند.گرچه هردو سیستم بر پایه یک هدف بنا شده اند .تفاوتهای عمده ای نیز باهم دارند از جمله این تفاوتها می توان به نوع کاربرد و کارآیی این سیستمها اشاره کرد.سیستمSCADA 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 مونیتورینگ، مدیریت در تصمیم گیری در کنترل و اعلام اخطار و آلارم در مواقع مورد نیازاز طریق یک مرکز واحد می باشد.

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

سیستم SCADA علاوه 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 هسته ایی نیز کاربرد دارد.اندازه اینچنین تاسیساتی از 1000 تا چندین ده هزار کانال I/O می باشد .و با کمک شبکه ها و سیستمهای مخابراتی منطقه وسیعی را تحت بازرسی ونظارت قرار می دهد.

سیستمهای SCADAبر روی سیستم عاملهای UNIX وDOS،VMS قابل اجرا هستند در سالهای اخیر همه سیستم هایSCADA به سمت سیستم عاملNT و بعضی هم بسمتLinux گرایش پیدا کرده اند .

۵-۲) معماری SCADA:

این بخش ویژگیهای مشترک در تمام سیستمهایSCADA رابیان می کند .

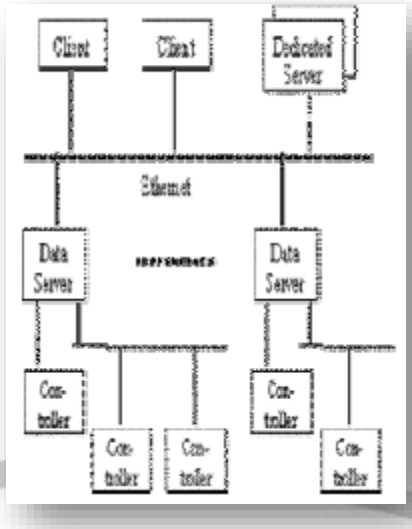
۵-۲-۱) معماری سخت افزار

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

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

Data Server با تجهیزات میدان (Field)ارتباط برقرار می کنندوکنترلرهای پروسه وPLC مستقیما و یا از طریق شبکه ها یا فیلد باسها ی اختصاصی (siemens H1) و یا غیر اختصاصی (Profibus) به آن متصل می شوند .

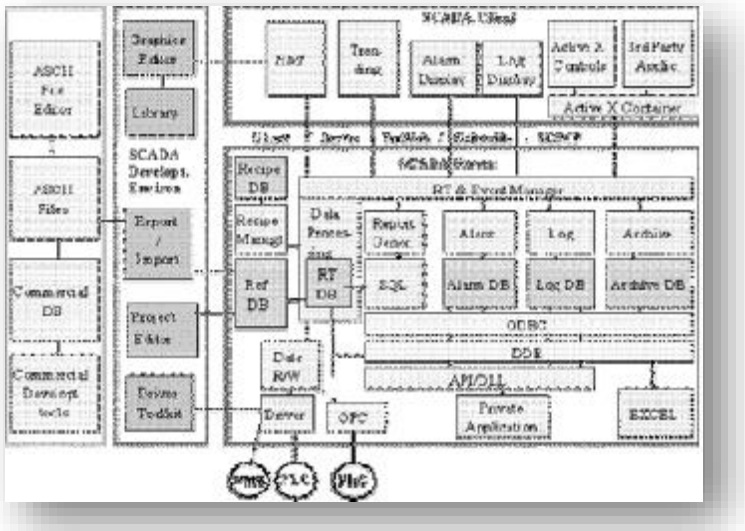
Data Server ها یا به یکدیگر یا از طریق شبکه اترنت (Ethernet LAN)به ایستگاهای Client متصل می شوند شکل ۱-۲ را نشان می دهد .



شکل ۱-۲ : نوعی از معماری سخت افزار

۲-۲-۵) معماری نرم افزاری

نرم افزار های سیستمSCADA بر پایه تکنولوژیهای Multitasking و Real Timeاستوار شده است وسیستم بانک اطلاعاتی آن نیز، RTDB(Real-Time Data Bus) نام دارد که برروی یک یا چند Server همزمان پیاده سازی و اجرا می شود Server وظیفه سیستم پاسخگویی به اعمال مشخص مانند(controllers alarm وpolling checking



(logging and archiving،calculation) .را بر عهده دارند در عین حال امکان تخصیص یکServer به اعمال خاصی مانندAlarm datalogger ، historian checking وجود دارد .شکل۲-۵ یک نوع از معماری نرم افزاریSCADA را نشان میدهد.

۳-۵) ارتباطات

ارتباطات داخلی

ارتباطServer-Client و Server- Server بر پایه event-driven است و از پرو تکلTCP/IP استفاده می کنند .

دستیابی به تجهیزات

ارتباط بین client و field از طریق روشهای polling انجام می شود .بدین ترتیب کهData Server پارامتر مورد نظر خود را از کنترلر در خواست کرده وآنرا می خواند، کنترلر نیز در این زمان پارامتر مورد نظر را به Server،Pass سرعتpolling برای پارامترهای مختلف، متفاوت است.

.

سیستمSCADA برای اغلبPLC های مشترک درایور های ارتباطی فراهم می کند و در بسیاری موارد ازFieldbuses و Modbus استفاده می شود .

از سه نوعFieldbuses متداول از Profibus و Worldbus پشتیبانی می شود امادر بسیاری مواردازCANbus پشتیبانی نمی شود .

یکData server می تواند از چندین پروتکل ارتباطاتی پشتیبانی کندواسلاتهایی برای اضافه کردن کارتهای واسط دارد.

۴-۵ واسط ها (Interfacing)

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

- یک واسط (Data Base Connectivity(ODBC Open برای داده در Logs/Archive اما پیکر بندی بانک اطلاعاتی را انجام نمی دهد .
- یکASCII آسان برای پیکربندی داده ها

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

- یک کتابخانه APIs که از زبانهایC++وC ووِیژوال بیسیک (VB) برای دستیابی به اطلاعات درRTDB logs/archive پشتیبانی می کندAPI اغلب دستیابی به مشخصه های داخلیSCADA مانند اداره الارم ، گزارشگیری و غیره را فراهم نمی کند .

Scabality (قابلیت گسترش) :

Scabality به معنی امکان گسترش سیستم کنترل مبنی بر SCADA در موقع لزوم با اضافه کردن سرور های ویژه ، ایستگاههای Clientو تعداد متغیرهای نرم افزاری و سخت افزاری تحت کنترل استSCADA بوسیله داشتن چندین.Data Server متصل به چند کنترلر بهScability دست می یابد .

هر Server Data پیکربندی بانک اطلاعاتی و RTDB مخصوص به خود داردو عهده دار اداره یکsub-set از متغیرهای پروسه است (اداره الارم ها و بایگانی داده ها).

۵-۵) Redundancy :

مرکز کنترل SCADA به لحاظ اهمیت فرایند تحت کنترل ، بصورت Redundant ، 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 Stand by اضافه می گردد و در صورت بروز خطا در جزء اصلی، قسمت Stand by ادامه فعالیت را به عهده می گیرد سیستمهای Stand by، به سه دسته تقسیم می شوند :

۱) Standby Cold
۲) Standby Warm
۳) Standby Hot

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

(Graceful Degradation)استفاده می شود .

:MMI

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 متغیرهای تحت کنترل متصل می شوند که در نتیجه می توان تغییرات هر یک از پارامترهای اندازه گیری شده توسط ابزارها موجود درfield را که باعث تغییرات متغیرهای نرم افزاری درRTDB می شوند بصورتon-line تحت یک شکل گرافیکی دید .

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

Handing Alarm:

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 آلارم نامیده می شود .آلارم علاوه بر ثبت در فایل ، منجر به ایجاد فعالیتهای دیگر نظیر چاپ بر روی چاپگر ، ایجاد آژیر صوتی و چشمک زدن شی مورد نظر و ... می گردد.

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

آلارمها 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 آلارم بر اساس سطوح اولویت و اهمیت پشتیبانی می شوند.

Logging/Archiving

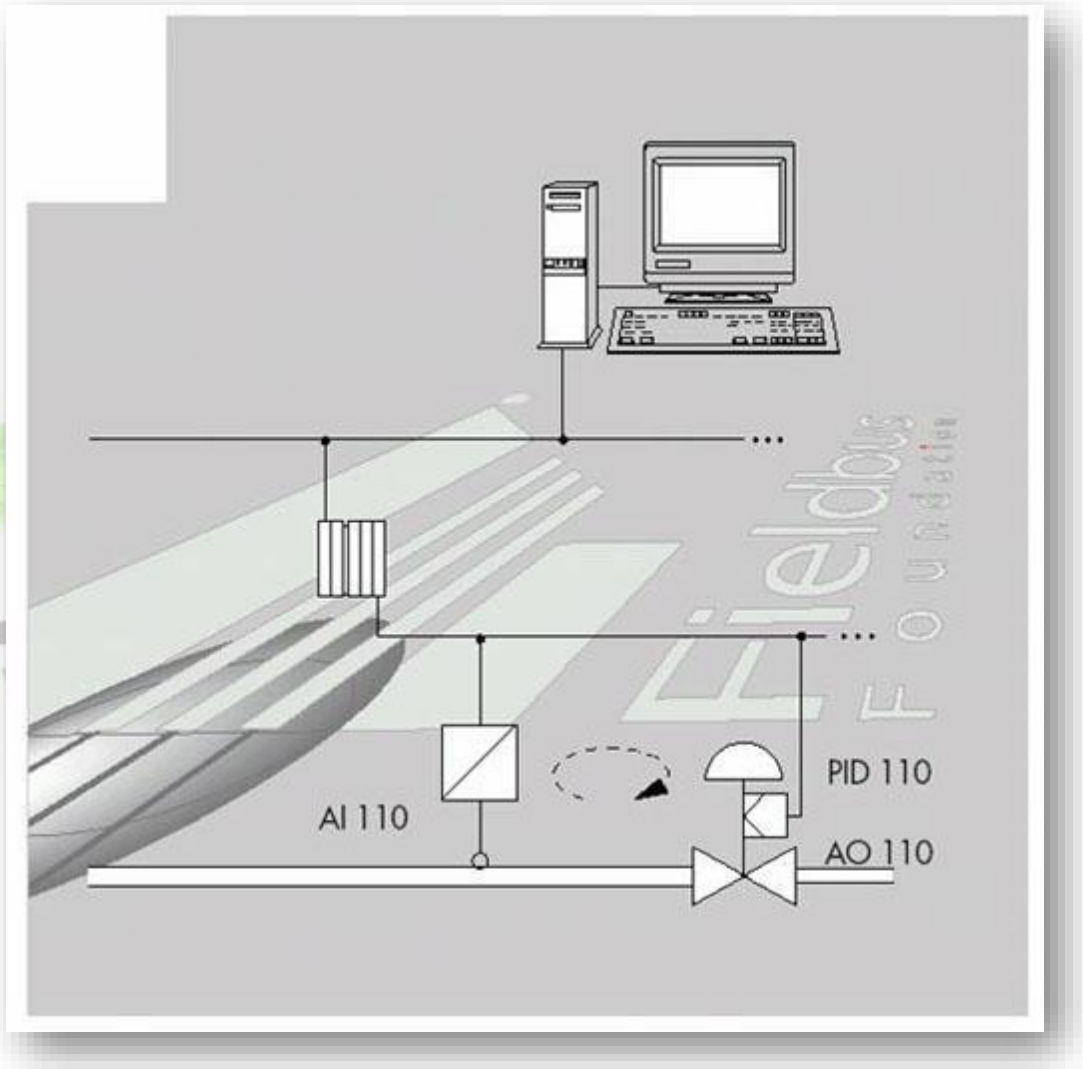
Logging/Archiving به جمع آوری اطلاعات مربوط به سطوح دسترسی کاربران در زمانهای مشخص به منابع سیستم می پردازند و این اطلاعات را به شکل یک فایل Archive نگهداری می کنند.ثبت رویداد ها می تواند به عنوان ذخیره میان مدت داده روی دیسک صورت گیرد در حالیکه نگهداری و بایگانی اطلاعات در بلند مدت روی دیسک ذخیره می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

ایجاد گزارش

SCADA با استفاده از SQL گزارشهایی را برایArchive RTDB ، یا Logs فراهم می کند.با وجود اینکه درج جدولهایEXCEL 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.

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

فصل



ششم - سیستمهای فیلد باس ومقایسه آنها با سیستمهایDCS

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

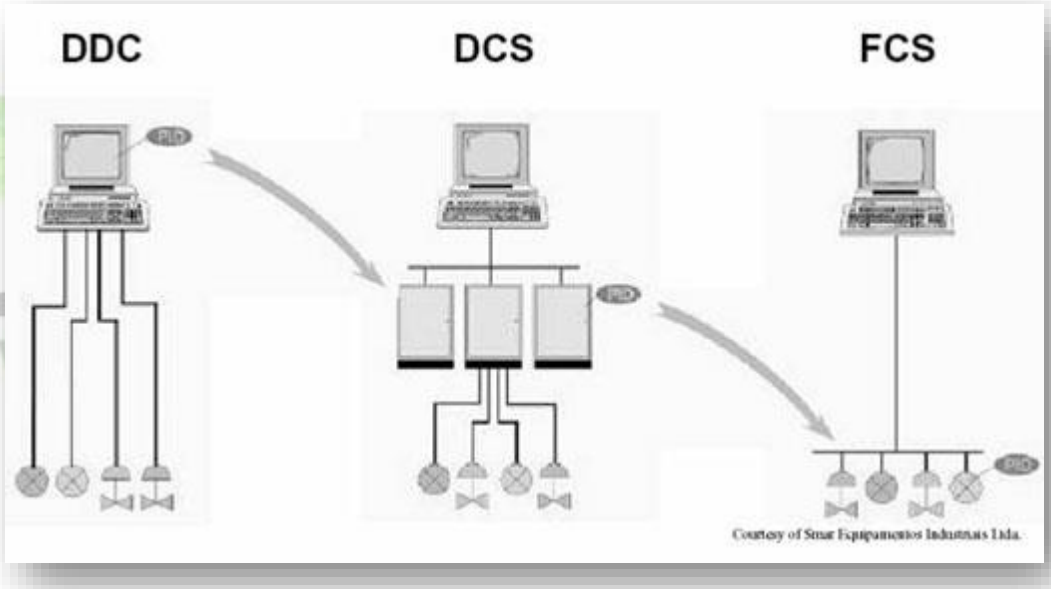
۶-۱) مقدمه :

در اوایل دهه 1960 ادوات وکنترلر های الکترونیکی جایگزین کنترلرهای نیوماتیکی شدند که از مزایای این کنترلر هامی توان سرعت و دقت زیاد و کم حجم بودن آنها را نام برد .طولی نکشید که کامپیوترهای دیجیتال که قابلیت پردازش لوپها ی کنترلی را داشتند، جایگزین کنترلرهای الکترونیکی شدند .کامپیوتر مرکزی پس از دریافت تمام متغیر های پروسسی از طریق ورودیها و دستورات صادره توسط اپراتور از طریق صفحه کلید ، آنها را طبق برنامه کنترلی از قبل نوشته شده پردازش و نتایج این پردازش را از طریق خروجیها به محرکهای نهایی کنترل اعمال می کنند .این نوع کنترل اصطلاحا(DDC (Direct Digital Control نامیده می شود و در آن اپراتور توسط یک صفحه کلید و یک نمایشگر(Unit VDU(Visual Display با سیستم ارتباط بر قرار می کند .کامپیوتر مرکزی قابلیت پردازش حجم زیادی از متغیر های زمانی وپروسسی را دارد ولی با افزایش بیش از حد این اطلاعات، سرعت و کارایی کامپیوتر پایین آمده و به کامپیوتری با ظرفیت و سرعت زیاد نیاز می شد و اگر کامپیوتر مرکزی از کار می افتاد باعث از کار افتادن کل سیستم کنترلی و پروسس می شد.

DCS در واقع تکمیل شده و توسعه یافته سیستم کنترل مرکزی یا همان DDC می باشد، که سطوح مختلف کنترلی در آن بیشتر و تکمیل تر می باشد .در این سیستم متغیر های اندازه گیری شده توسط سیگنالهای آنالوگ (ولتاژ،جریان و ...)به کارتهای ورودی DCS منتقل و این سیگنالها پس از تبدیل به معادل دیجیتال جهت پردازش وارد سیستم مرکزی کنترل می شوند و در رابطه با سیگنالهای خروجی نیز نتایج پردازنده مرکزی کنترل بصورت دیجیتال به کارتهای خروجی ارسال و در آنجا پس از تبدیل این سیگنالها به آنالوگ،به محرک ها اعمال می شوند .در پایین ترین سطح این سیستم (Process Controller)کار اندازه گیری متغیر های پروسسی، کنترل لوپها توسط کنترلر های میکروپروسسوری، اجرای Logic ها ، جمع آوری اطلاعات و آنالیز آنها ، محاسبات و ارتباط با وسایل و ادوات دیگر انجام می شود.

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

کارهای انجام شده در پایین ترین سطح توسط اپراتورها قابل کنترل بوده و توسط یکSupervisor مشاهده و قابل ثبت می باشد .در سیستم DCS از کار افتادن هریک از قسمتهای کنترلی تاثیر آنچنانی بر پروسه کنترلی نداشته است و حتی با از کار افتادن سطوح بالا، سطوح پایین که شامل Process Controller ها می باشد، می تواند کار کنترلی را ادامه دهد .در DCS سیگنال راه اندازه گیری شده و سیگنال ارسالی به ادوات توسط یک جفت سیم به ورودی و خروجیهای Process Controller وصل می شوند و ارتباط این سطح باسطوح دیگر از طریق بزرگراههای اطلاعاتی و شبکه خاص خود سیستم (Plant Network & Data Highway) صورت می گیرد و باعث کاهش هزینه سیم کشی و امکان اضافه نمودن ادوات بیشتر و ارتباط ادوات اضافه شده با ادوات موجود از طریق این بزرگراههای ارتباطی را می دهد و بدین



ترتیب توسعه سیستم آسانترو با کمترین هزینه صورت می گیرد.

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

شکل ۷-۱ :Control Systems' Evolution

اساس کار کنترلرهای PLC میکروپروسسوری بوده و شبیه سیستمهای کنترل مرکزی وDCS عمل می کنند ولی با قابلیت های محدودتر و کمتر .

این نوع کنترلر ها جهت کنترل قسمتی از پروسس واحد که می تواند مستقل از کل واحد کار کرده و پروسه پیچیده ای ندارد، بکار رفته و جایگزین رله ها و تایمرهای الکترومکانیکی شده و جهت اجرای برنامه های ترتیبی (Sequential) و گسسته(Discrete System) استفاده می شوند .با وجود پیشرفتهای زیادی که تا کنون در زمینه ساخت و بکارگیری سیستم های کنترلی صورت گرفته ولی کنترلرهایPLC هنوز کاربرد داشته و همراه سیستمهای جدید بخشی از واحد پروسسی را کنترل می کنند.

۲-۶) نحوه عملکرد سیستم کنترل FCS در مقایسه باDCS

۱-۲-۶) معرفی سیستم کنترلFieldbus

Fieldbus (Control System FCS) جدیدترین تکنولوژی سیستم کنترل دردنیا می باشد ، که بعد ازDCS به بازار آمده است .استانداردهایی در ارتباط آنالوگ(۴-۲۰ mA ویا ۱-۵ ولت برای سیگنال الکترونیکی و ۳-۱۵ psi برای سیگنال نیوماتیکی) جهت انتقال سیگنال کنترل و ابزارهای اندازه گیری ، از ادوات فیلد به اتاق کنترل وجود دارد .اما Fieldbus یک ارتباط دیجیتال با پروتکل خاص خود می باشد .این پروتکل متفاوت با سایر پروتکل ها می باشد، زیرا در پروتکل های دیگر هدف فقط انتقال اطلاعات بوده ولی در طراحی پروتکل FCS اهداف کنترلی و کاربرد فرایند های فرایندی منظور شده و هدف صرف ارتباط دیجیتال نمی باشد.

بحث ارتباط هوشمند در اواسط دهه 80 ، تحول مهمی در زمینه ارتباط دیجیتال ایجاد کرد .به بیان ساده Fieldbus، یک شبکه ارتباطی دو طرفه سریال و تمام دیجیتال با پروتکل Multi-dropما بین ادوات و وسائل ابزار دقیقی هوشمند فیلد (Field Device Intelligent) همچون سنسورها(Sensors) عملگرها ، (Actuators)ترانسمیترها (Transmitters) و ...با کنترلر و کنترل مرکزی می باشد و هدف در این سیستم توزیع کار کنترلی و استراتژی کنترل در کل ادوات فیلد می باشد.

IEC(International Electrotechnical Commission) پروتکل های زیر را برای فیلد باس معرفی کرده است:

- Fieldbus and HSE Foundation
- Controlnet
- Profinet Profibus and

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

- P-NET
- WordFIP
- INTERBUS
- SwiftNet

Fieldbus) FF Foundation) از استانداردهای معروف فیلد باس است که در سال 1994 جهت اهداف زیر معرفی شدو این بخش به تو ضیح در مورد این استاندارد اختصاص دارد:

۱) ترقی دادن فیلد باس و گسترش آن هم برای راحتی مصرف کننده و هم برای تولید کننده.
۲) رسیدن به یک استاندارد مناسب و هماهنگ

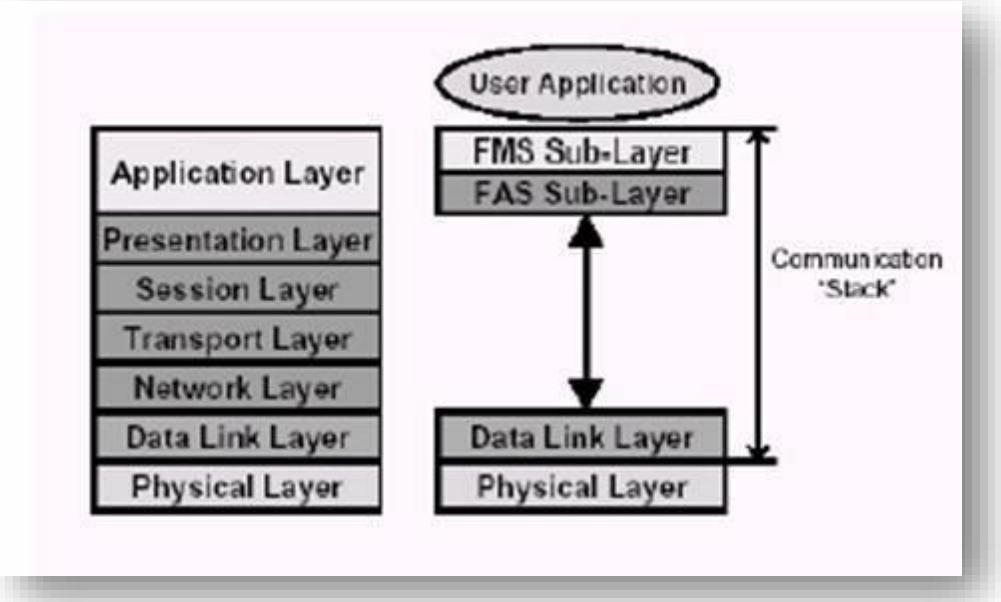
به دلیل سرعت تحولات و پیشرفت صنعت، بخصوص صنعت کنترل، سریع بوده و روز به روز سیستمهای پیشرفته تری تولید می شود و سیستم های قبلی و قدیمی(DCS&Pneumatic) از رده خارج می شوند، لذا از نظر آینده نگری و خصوصا از نظر اقتصادی طبیعی .منطقی به نظر می رسد که بجای انتخاب سیستمی که در حال از رده خارج شدن می باشد و در سه یا چهار سال آینده مشکل قطعه یدکی و سرویس دهی از طرف سازندگان را خواهد داشت، سیستمی را انتخاب کرد که حداقل با این سرعت پیشرفت تا دو دهه دیگر نگرانی مشکلات تعویض و از رده خارج شدن را نداشته باشد.

شبکه Fieldbusشبیه LAN بوده و ترکیبی از سگمنتها می باشد و هر سگمنت به یک کارت متصل می باشد و قابلیت اتصال چند وسیله ابزار دقیقی را فقط با یک جفت سیم کنترلی به نام H 1 فراهم می کند وجایگزین سیستم Tranditional 4-20mA (point-to- point) شده است که برای هر تجهیز فیلد یک جفت سیم بکار می رود.

سیگنال Fieldbusبه وسیله سوار شدن بر روی یک ولتاژ مستقیم که وظیفه تغذیه ادواتFieldbus را دارد، منتقل می شود .انجام این کار بوسیله دستگاهی به نامPower Condition که مابین منبع تغذیه و شبکه Fieldbus قرار دارد، صورت می گیرد و کنترل این تبدیل از طریق سیستم برنامه ریز گذرگاه به نام(Scheduler LAS(Link Activeبا استفاده از یک تکنیک FCS انجام می شود .سیگنالهای خاص، تبدیل به کد می شود .این سیگنال " سیگنال سنکرون " نامیده می شود.

۲-۲-۶)مدل مرجع Open system Interconnect (OSI)

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



لایه های مدلOSI نشان داده شده است،در

فیلد باس سه لایه های۳،۴،۵،۶ از مدل- مرجع OSI حذف شده است مورد استفاده قرار نمی گیرد و همچنین لایه کاربر نیز در مدل OSI نبوده در حالیکه در مدل تعریف شده برای فیلد باس وجود دارد بنابراین تکنولوژی فیلد باس شامل سه لایه است:

۱) لایه فیزیکی
۲) لایه پشته ارتباطات
۳) لایه کاربردی

۱) لایه فیزیکی: این لایه مکانیسمی برای ارسال و دریافت سیگنالهای الکتریکی بین قطعات فیلد باس می باشد که اطلاعات در قالب منتطق 0 و 1 از یک نقطه شبکه به نقاط دیگر ارسال می شد .این لایه اطلاعات را ازلایه پشته می گیرد .سپس به سیگنال الکتریکی تبدیل می کند و روی باس قرار میدهد و بالعکس.

۲) **لایه پشته ارتباطات(DLL):**

لایه تنظیم اطلاعات و تعیین تقدم و صف بندی اطلاعات را برعهده دارد .این کار توسط قسمتی به نامLAS(Link Active Scheduler) انجام می گیرد .

LAS شامل لیستی از نوبت بندی ارسالی از تمام قطعات فیلد باس می باشد که می بایست اطلاعات LAS یک پیغامCompel Data خود را ارسال نمایند .هنگامیکه زمان ارسال اطلاعات یک ابزار فرا می رسد به آن ابزار ارسال می کند .CD پس از دریافت آن ابزار بافر خود را به تمامی ، قطعات فیلد باس ارسال می کند.

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

LAS می تواند پیغام دیگری به نام(PT(Pass Token را نیز به ابزارات فیلد باس ارسال نماید در این حالت وسیله ای کهPT را دریافت کرده است اجازه دارد تا زمانیکه کارش تمام شود یا حداکثر زمان نگهداری پایان یابد اطلاعات خود را ابزارات دیگر فیلد باس ارسال نماید.

دو زیر لایه(FMS(Fieldbus Message SpecificationوFAS نیز بر روی DLL قرار دارند.

۳)لایه کاربر:

این لایه شامل بلوک هایی است که هر یک از این بلوکها معرف توابع کاربری خاصی هستند که در ادامه این بخش توضیحات مختصری درباره این بلو کها داده خواهد شد.

فیلد باس را می توان به سه دسته زیر تقسیم کرد:

۱) (Fieldbus) FF-H1 Low-Speed
۲) (FF-H (Fieldbus High-Speed
۳) (Ethernet) HSE High- Speed

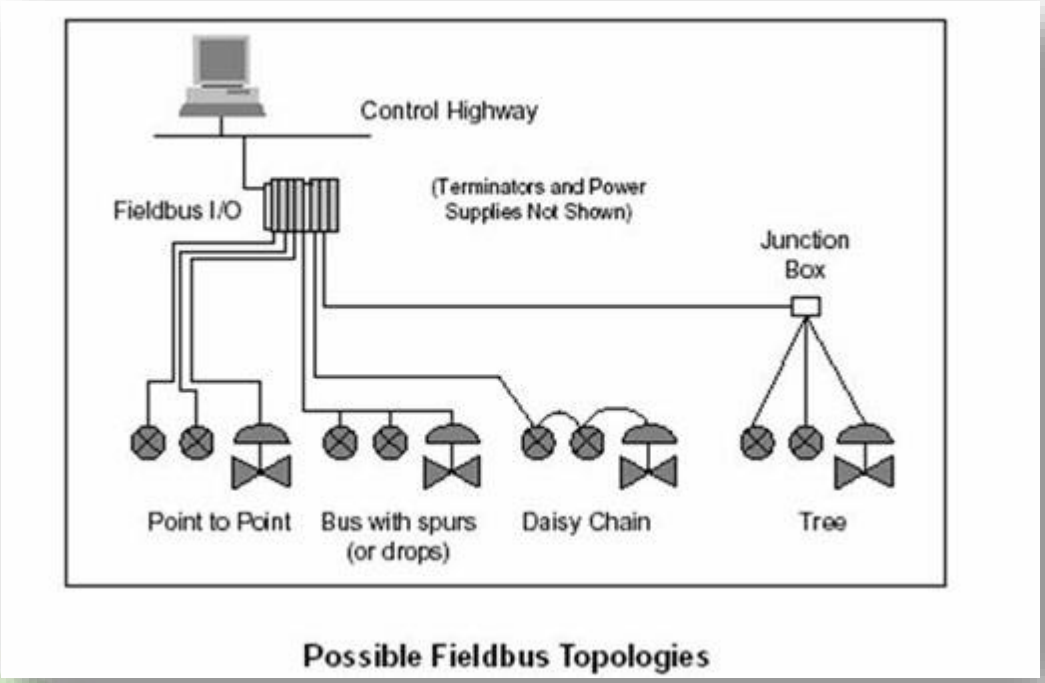
Foundation Fieldbus H1 با سرعت انتقال داده 31,25 KHz ، برای اجرای بیشترین ، الگوریتم کنترل ،باندازه کافی سریع نیست.برای این منظور،یک لایه ارتباطی سریعتر داخلFoundation Fieldbus وجود دارد :که آن فیلدباسهای بر مبنایFast-Ethernet می باشد .اما فیلدباس H 1در برخی کاربرد ها با موفقیت عمل می کند .

۳-۲-۶ توپولوژیهای فیلدباس

چندین توپولوژی ممکن برای شبکه فیلد باس وجود دارد.این بخش تعدادی از توپولوژیهای ممکن - نشان داده و در مورد خصوصیات هر یک توضیحاتی داده است.شکل ۳-۲ راچهار توپولوژی را نشان میدهد که در زیر در مورد هرکدام شرح داده می شود:

۱) Daisy-Chain
۲) Topology Tree
۳) Point Point to
۴) Topology Spur

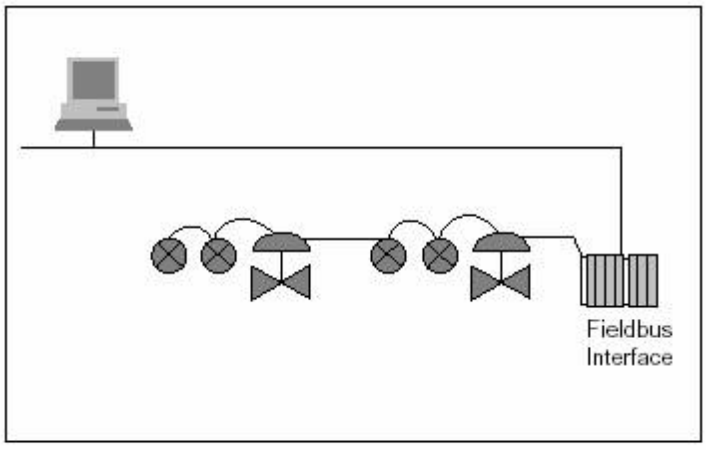
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۲-۲ Possible Fieldbus Topologies

Chain Topology Daisy

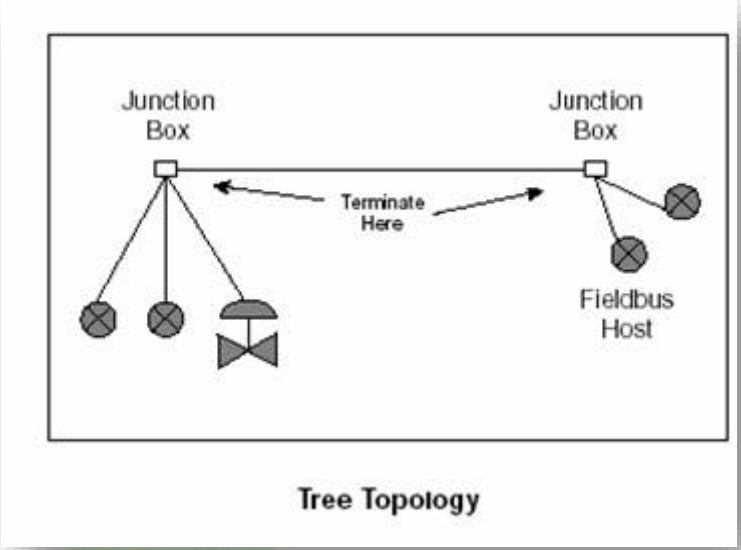
این توپولوژی به معنی اتصال چند وسیله فیلد به یک خطTrunk به صورت سری، بدون داشتن ارتباط شاخه ای یا گرفتنT می باشد دراین نوع از توپولوژی امکان اضافه و یا کم کردن ادوات بطوریکه دیگر ادوات از سرویس خارج نشوند وجود ندارد و به همین دلیل از این توپولوژی به ندرت استفاده می شود .(شکل ۲-۳)



Daisy Chain Topology

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

شکل ۳-۲



Tree Topology

Topology Tree

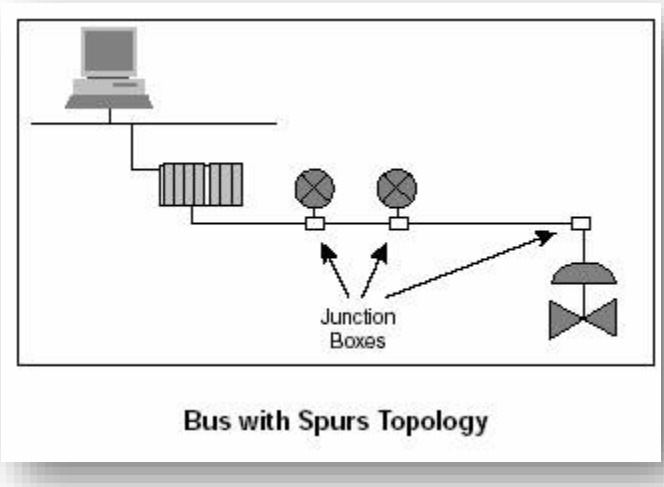
این توپولوژی زمانی بکار برده می شود که چند وسیله ابزار دقیقی از نظر فیزیکی کاملا نزدیک هم با ارتباط این چند وسیله مستقیما توسط ارتباط Junction FCS Boxنزدیک از Trunk شند(.شکل ۴-۲)

WikiPower.ir

Topology Spur

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

این توپولوژی ممکن است زمانی بکار رود که چند وسیله در یک مسیر (نه ضرورتا نزدیک هم) قرار گرفته باشند .خطTrunk (شاه سیم) ازHost شروع و تا آخرین وسیله فیلد ادامه پیدا می کند و هر یک از ادوات توسط ارتباطT به این خط وصلمی شوند .(شکل ۵-۲)

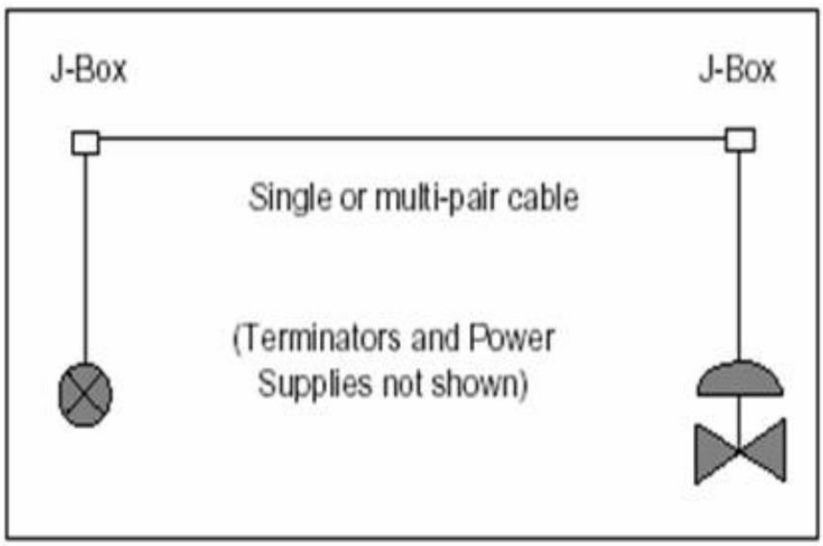


Bus with Spurs Topology

شکل ۵-۲

Point-to-Point Topology

این توپولوژی شامل یک سگمنت است که تنها دو تجهیز دارد.و مطابق شکل زیر است.(شکل۶-۲)

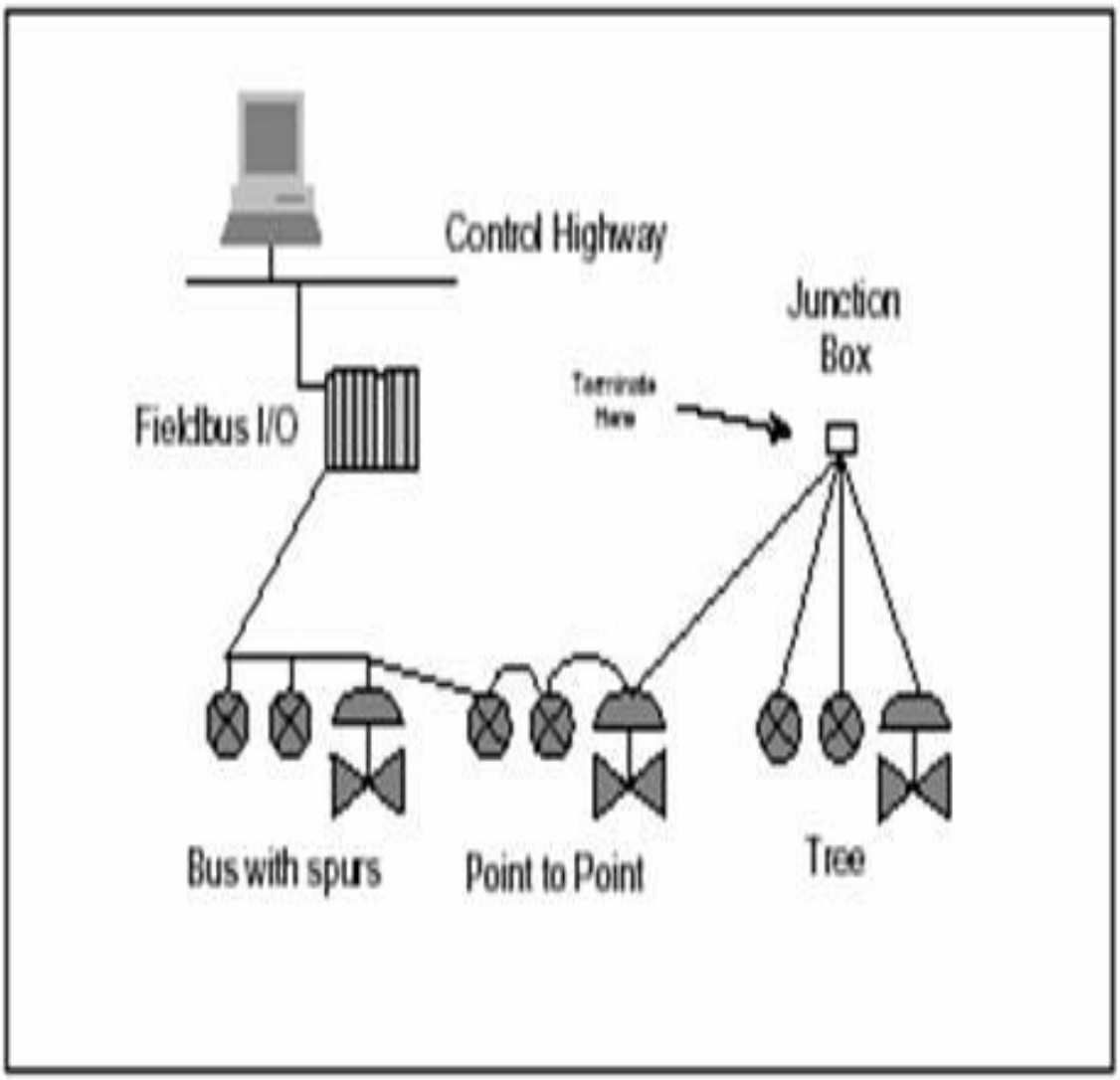


Simple Point-to-Point Topology

شکل زیر

ترکیبی از چهار توپولوژی ذکر شده نشان می دهد:

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



Mixed Topology

شکل ۲-۷

با توجه به تعاریف فوق بهترین نوع اتصال ادواتFCS توپولوژیTree می باشد .به دلایل قید شده در ذیل ، تعداد ادوات قابل اتصال به هر Segment محدود می باشد . کیفیت سیگنال با افزایش تعداد ادوات متصل به یک سگمنت در مجموع طول کابل افزایش می یابد ، این طول تباید بیشتر از1900 متر و حداکثر طول یک Spur(در عمل) نباید بیش از 120 متر باشد و این طول در کیفیت سیگنال تاثیر دارد .جریان و ولتاژ اعمالی توسط منبع تغذیه ، ولتاژ دریافتی هروسیله باید مابین 9 تا32 ولت مستقیم باشد .تعداد ادوات واقع در هر سگمنتFCS نیز وابسته به منبع ولتاژ منبع تغذیه ، مقاومت خط و جریان مصرفی ادوات محدود می شود . انتها ی هر کابل با یکTerminator با امپدانس Ω 100 محدود می شود.

این امر کابل اینسترومنتی را به عنوان یک مسیر انتقال متعادل جهت انتقال یک سیگنال با فرکانس نسبتا بالا با کمترین اعوجاج و نویز ممکن می سازد.

ادوات Fieldbusمجهز به سیستم میکروپروسسوری بوده و می توانند بخشی از کار کنترلی را به عهده بگیرند . این عمل با بارگذاری بعضی از توابع کنترلی(FB(Function Block در حافظه این ادوات ممکن می گردد . این بلوک ها در مجموعه ای به نامLibrary Function Block قرار داده شده اند و به عنوان ابزاری قدرتمند در رسیدن به اهداف کنترل فرایند به کار گرفته می شوند .هرچه تعداد این بلوک های بازگذاری شده در ادوات یک سگمنت بیشتر باشد، به همان نسبت حجم اطلاعات ارسالی و دریافتی بیشتر و در نهایت پردازش آنها زمان بر خواهد بود.

زمان اجرای عملیات کنترلی در هر لحظه ، فاصله زمانی ورود یک سیگنال از یک ورودی آنالوگ تا خروج سیگنال از یک خروجی آنالوگ در یک حلقه کنترلی می باشد .برای هر سگمنت یک بازه زمانی تعریف می

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

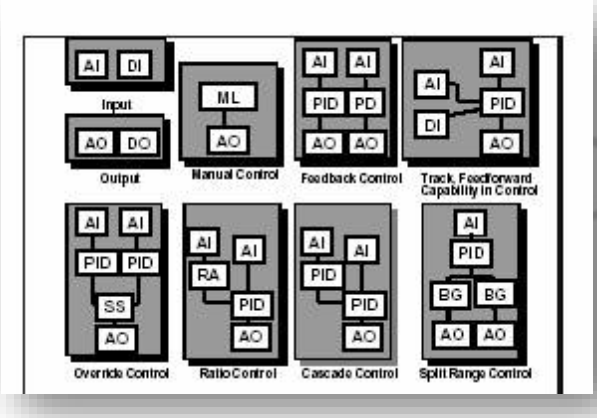
شود که این بازه باید برای اجرای عملیات کنترلی و جابجایی کلیه اطلاعات موجود برروی آن سگمنت کافی باشد .واضح است که هر چه تعداد ادوات در یک سگمنت زیاد باشد به زمان زیادی جهت اجرای عملیات کنترلی و جابجایی اطلاعات نیاز خواهد بود.

برای بالا بردن ضریب اطمینان (Risk assessment) و بخاطر اینکه در مواقع بروز مشکل برای یک وسیله ، حلقه های کنترل زیادی از سرویس خارج نشوند، برای هر سگمنت فقط یک حلقه کنترل در نظر می گیرند و بقیه ادوات متصل به سگمنت کار غیر کنترلی داشته و یا به عنوانIndicator بکار بردن می شوند .در نتیجه در تعداد ادوات اتصالی به یک سگمنت محدودیت وجود خواهد داشت.

(I/O Traditional) در DCS کارتهای H1 بر کا ارتباط ادوات فیلد را با شبکه FCS قرار می کنند،نیاز به مارشالینگ کابینت و سیم بندی خاصی ندارند و در حال حاضر می توان تا دستگاه از ادوات فیلد را به آن وصل نمود، ولی هیچکدام از سازندگان Fieldbus 16 قرار دادن بیش از 10دستگاه از ادوات فیلد را توصیه نکرده و تضمین نمی کنند.

۳-۶) مقایسه FCS& DCS ومزایا و معایب آنها نسبت به یکدیگر :

FCS برای راهبری اهداف کنترلی ازFB های استاندارد شده مانند AO ، (Analog Output)،(Analog Input) AI)وPID استفاده می کند . همانطور که گفته شد اینFB ها در حافظه ادوات. فیلد بارگذاری می شوند .با این عمل سیستم کنترل از اتاق کنترل به فیلد منتقل گشته و به تبع آن باعث کاهش سخت افزار می گردد .(شکل ۳-۱)

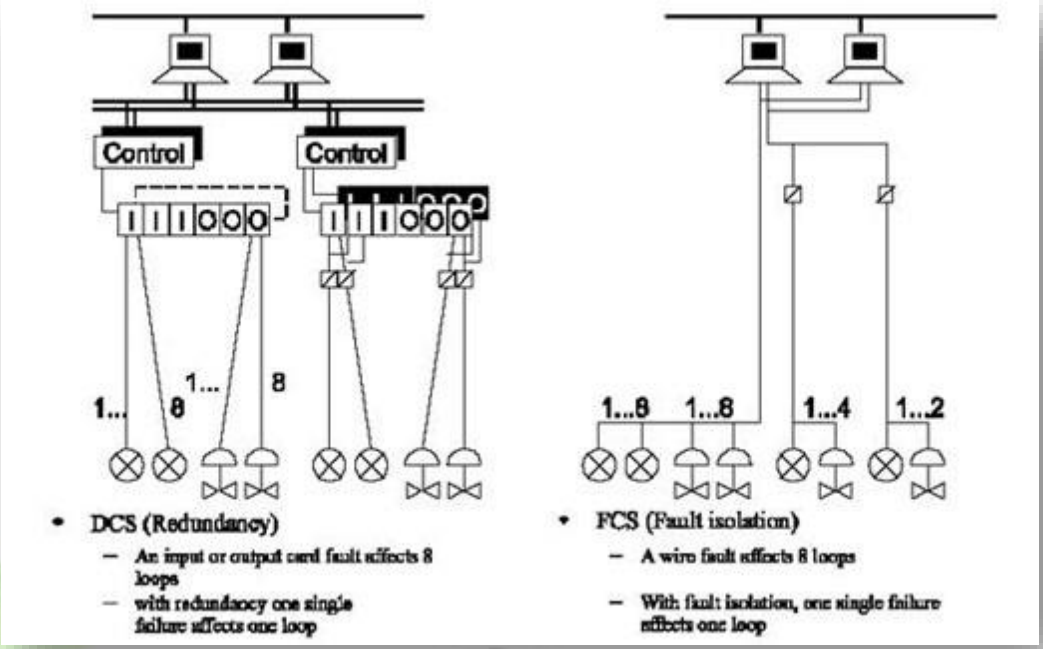


شکل ۳-۱: Function Block

با اینکه ادوات کنترل پروسسی دارای پایداری بالاو احتمال خراب شدن آنها کم می باشد، ولی با این وجود این احتمال وجود دارد و می توان در طراحی سیستم کنترل این خطا را تا حد زیادی کاهش داد :اولا با ایجاد سطوح مختلف کنترلی و قرار دادن ادوات تک در پایین ترین سطح، ثانیا ایزوله کردن آنها از سطوح بالاتر

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

توسط Isolator یاBarrier جهت جلوگیری از انتقال خطا به سطح بالاتر، ثانیا قرار دادن اغلب سخت افزارهای



سطوح بالاتر بصورت Redundancy (شکل ۲-۳).

WikiPower.ir

شکل ۳-۲

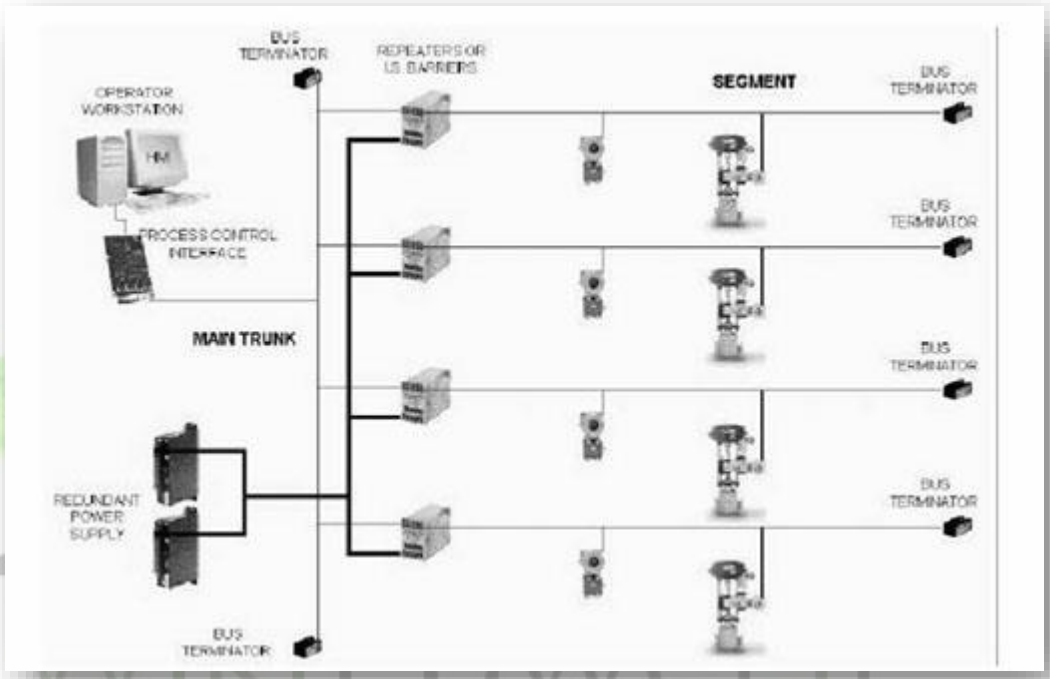
برای فیلد باس H 1 جداسازی خطای سیم بندی بکار رفته است .بدین معنی که جهت اطمینان بیشتر ادوات در چندین شبکه(H1 Segment) مستقل تقسیم می شوند که در صورت بروز خطا در ادوات یک لوپ، فقط در همان شبکه H1 این خطا محدود می شود .که البته اخیرا کارتهای H 1 نیز به صورت Redundancy طراحی و تولید شده است .مهمترین سوال این است که در صورت قطع سیمی که تا ده وسیله به آن وصل است چه اتفاقی می افتد؟

در صورت بروز خطا در یک کارت ورودی / خروجی(I/O Card۲۰ -۴ mA) سیستم DCS که اغلب Redundant نیز می باشد، باعث از سرویس خارج شدن آنها می شود و این روند در FCS نیز با قطع یک جفت سیم وجود دارد که در صورت قرار گرفتن حتی شانزده وسیله(هشت لوپ) در یک سگمنت هر هشت لوپ از سرویس خارج خواهد شد، که این درمقوله از پایداری نسبت پایداری هردو یکسان می باشد .بطور خلاصه اینکه با بروز یک خطا در هر دو سیستم DCS و FCS جهت لوپهای حساس و مهم احتمال از سرویس خارج شدن هر هشت لوپ وجود دارد .درDCS اغلب کارتهای Redundant I/O در نظر می گیرند و در صورت بروز خطا در سیم واقع شده در فیلد یک لوپ از نیز با قرار دادن سرویس خارج می شود که این کار درFCS تعداد کمتری از لوپهای مهم(حداکثر دو لوپ) در یک شبکه(FCS(H1 Redundancy) امکان پذیر بوده و از این لحاظ نیز مشاهده می شود که ضریب پایداری(در صد خطا) همچون DCS می باشد .
در صورت عدم استفاده از کارتهای H 1 به صورت Redundant جهت بالا بردن ضریب اطمینان و ایمنی ، ترکیب I/O ها طوری در نظر گرفته می شودکه در هر کارتبیش از یک لوپ کنترلی -شامل یک Control Valveو یک ترانزمیتر قرار نگرفته باشد و سایرI/O های باقیمانده در کارت H1 به منظور کارهای غیر کنترلی یا نشان دهنده استفاده می شود .با طراحی و تولید کارتH1 به صورت Redundant و گذرندن مراحل تست و اخذ تاییدیه کمیتهFCS می توان تعداد لوپها ی کنترلی در نظر گرفته شده در یک کارت H 1 و یک سگمنت را تا دو لوپ کنترلی افزایش داد.

مهمترین مزیتی که تجهیزات فیلد درFCS دارند این است که در صورت بروز خطای خروجی آن وسیله به حالتFail Safe رفته و فرمانهای متناسب با شرایط مستقل از اپراتور و کنترلر مرکزی را صادر می کند و ممکن است به حالت از قبل مشخص شده رفته و یا در موقعیت مطمئن (یا آخرین مقدار) قرار گیرد ، و این عمل(Fail safe) ممکن است در صورت بروز خطا در سنسور، خود وسیله ویا ارتباط وسیله با کنترل مرکزی

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

صورت گیرد و تمام این خطا ها به اپراتور گزارش می شود (حتی قطع هوای ابزار دقیق ارسالی به سر Control Valve درDCS این قابلیت ها محدود بوده و درصورت بروز خطا مثلا در ترانسمیتر ممکن است حداکثر یا حداقل را در خروجی قرار دهد که از قبل بایستی توسط یک سوئیچ سخت افزاری در آن تنظیم شود .



شکل ۳-۳

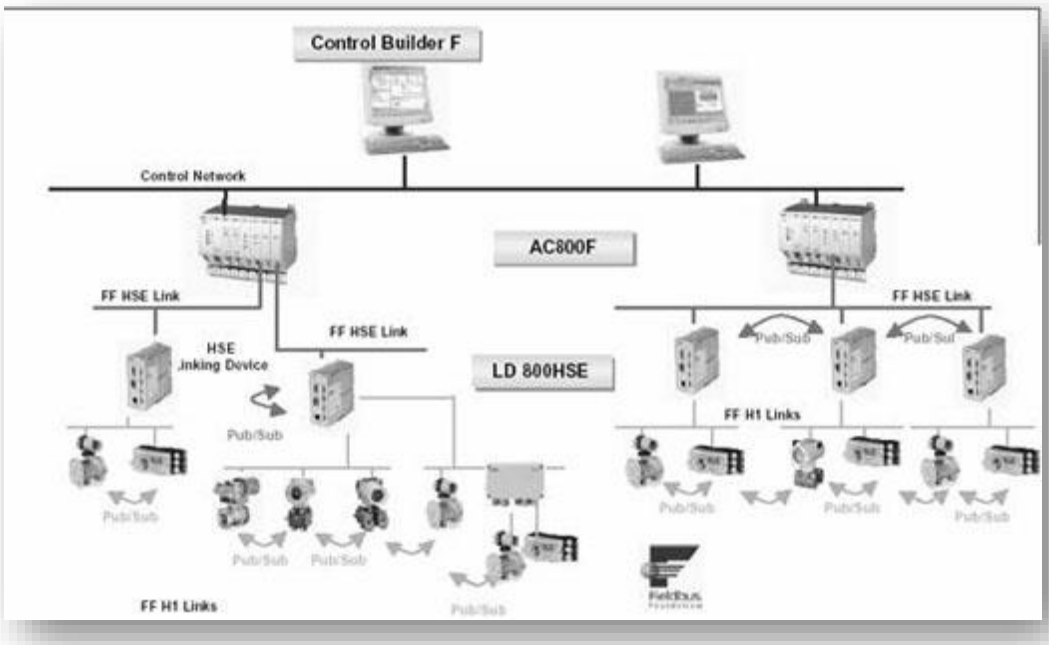
مزایای دیگر عبارتند از:

- کاهش تعدادBarrier های مورد استفاده در داخل کابینت ها .
- کاهش سیم کشی و سیم بندی در داخل کابینت ها و درفیلد و به تبع موارد فوق کاهش حجم کابینت های مارشالینگ(Marshaling Cabinets) کنترل(Control Cabinet) نسبت به DDC. وDCS
- کاهش سیم کشی در فیلد و به تبع آن کاهش متعلقات سیم کشی شاملTray وBox ...
- صرفه جویی درهزینه و کاهش زمان نصب سیستم کنترلی و ادوات فیلد
- زمان Start-up&Commissioning در صورت صحیح بودن طراحیFCS تا یک هشتم مشابه ازنوعConventional نیز کاهش می یابد .
- اعمال تغییرات Configuration سیستمAnalog/Digital 10 %سریعتر از سیتم آنالوگ می باشد.

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

- خاصیتInteroperability ادواتFCS: قابلیت بکار بردن ادوات مختلف فیلد باس در یک سیستم ، بطور مستقل از کارخانه سازنده، بطوریکه کوچکترین تغییری در عملکرد و آرایش همان سیستم ایجاد نشود .به دلیل خاصیت Interoperabilityمی توان در خرید قطعات و توسعه واحد، این قطعات را بابالا ترین کیفیت و قیمت نازل انتخاب کرد . این امر بدلیل کثرت تولید کنندگان و رقابت بین شرکتهای سازندهFCS می باشد .جهت اضافه کردن یا بکار بردن ادوات سازندگان متفاوت در یک شبکهFCS (بدون کم شدن از قابلیت ها و توابع آن وسیله) نیاز است تا برنامه ای از طرف سازندگان به خریدار ارائه گردد، که این برنامه به زبان DDL(Device Description Language)نوشته شده و قابل اجرا در تمام سیستمها ی کنترل مرکزیFCS بوده و تمام اطلاعات لازم جهت شناساندن وسیله به کنترل مرکزیHost را شامل می شود .این اطلاعات ابزاری برای کالیبره و عیب یابی وسیله بوده و شامل تمام بلوک های استاندارد می باشد و همواره از طرف سازندگان، ویرایش جدید آن توسط افزودن توابع جدید به ادوات نصب شده قبلی ارائه می شود.
- بنا به دلایلی که در بالا قید گردید نیازی به نگرانی بابت تهیه قطعات یدکی و انبار کردن آنها نمی باشد ، در نتیجه هزینه صرف شده بابت خریدSpar Part را می توان تقلیل داده و از انبار کردن قطعات اضافی صرف نظر کرد.
- قابلیت توسعه و تغییر در این سیستم(FCS) خیلی آسان بوده و نیاز به کارتهای I/O سیم بندی جدید، اضافه کردن فضای داخل کابینت ها ، کارتهای مبدل و .... نمی باشد.
- به توجه به دومورد اخیر که یکی از مهمترین مزایای سیستم کنترلیFCS می باشد، نیازی به خرید یک سیستم برای مجتمع هایی که برنامه توسعه داشته باشند یا برنامه نصب آنها به تدریج صورت می گیرد، نمی باشد .زیرا سیستمFCS قابلیت رشد و توسعه در اندازه بزرگ را نیز دارا می باشد.
- به دلیل اطلاعات دیجیتالی وHandshaking که با ادوات فیلد دارد، دید وسیعی را نسبت به این ادوات داشته و سیستم یکپارچه ای را تشکیل می دهد.به عبارت دیگر در سیستم کنترلی DCSاطلاعات کنترلی کافی،ولی اطلاعات مدیریتی نسبت به سیستمFCS کمتر می باشد .ولی در سیستم کنترلیFCS علاوه بر اینکه اطلاعات کنترلی بیشتر ازDCS بوده بلکه اطلاعات مدیریتی خیلی بیشتر ازDCS می باشد، و در کل از دیدگاه مدیریتیFCS نسبت بهDCS دید وسیع و ، بیشتری را از نظر اطلاعاتی به مدیریت می دهد.
- ضمنا جهت بدست آوردن ضریب تصحیح و اعمال آن در اندازه گیری، لازم است تا دو متغیر همزمان(فشار یا دبی همراه با دمای سیال) اندازه گیری شوند .با توجه به قابلیت Multi-Variable ترانسمیترهایFCS صرفه جویی قابل ملاحظه ای در خرید و نصب ادوات اندازه گیری می توان ، انجام داد.
- درFCS علاوه بر سیگنالهای اندازه گیری شده، اطلاعات کاملی از دستگاه نصب شده در فیلد در اختیار اپراتور قرار می گیرد . این اطلاعات شامل :زمان تغییر دستگاه طبق تشخیص خود دستگاه(Self Diagnostic) اطلاعات کالیبراسیون شامل جدول زمانبندی و اطلاعات داده شده ، به خود دستگاه شامل : محل،زمان، روش،شخصکالیبره کننده و...،شرایط محیط،وضعیت، PV, MVبه عهده گرفتن قسمتی از کار کنترلی توسط بلوک های (Function Block) کارهای دیگر می باشد با استفاده از بلوکهای توابع استاندارد شده(SFB Standard Function Block) و انتقال آنها با استفاده از بلوکهای توابع استاندارد(SFB) و انتقال آنها با استفاده از تکنولوژیFCS به فیلد و واگذاری بخشی از کارهای کنترلی به ادوات فیلد ، بار کنترلی در اتاق کنترل و حجم اطلاعات تبادلی از ادوات فیلد با اتاق کنترل ،کاهش یافته که یکی دیگر از مزایای سیستم FCS به شمار می رود .

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



شکل ۳-۴:

معایب فیلد باس

یکی از معایب بزرگ فیلد باس گرانی ابزارات دقیق آن می باشد که انتظار می رود در آینده نزدیک قیمت این ادوات کاهش یابد. یکی دیگر از معایب فیلد باس محدود بودن تعداد ابزارات در یک شبکه فیلد باس است.

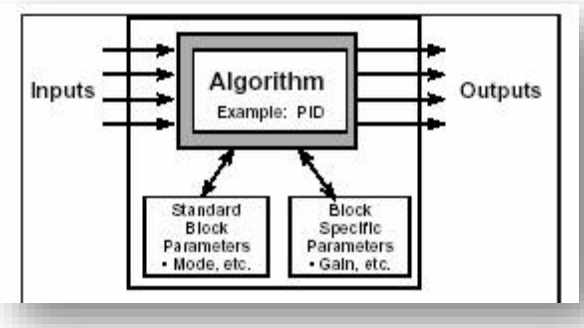
۴-۶) انواع بلو کهای استاندارد :

بلوکهای متفاوتی با کاربردهای مختلف درFCS وجود دارد که در زیر به توضیح برخی از آنها پرداخته می شود:

۴-۶-۱) Block Resource: این بلوک (RB)مشخصات وسیله ابزار دقیقی همچون نام وسیله، سازنده و شماره سریال وسیله را بیان می کند و فقط یکRB در هر وسیله موجود دارد .

۴-۶-۲)Block Function : این نوع بلوکها (FB) رفتار کنترلی سیستم را فراهم می سازد .چندینFB می تواند در یک وسیله بارگذاری شود که بعضی از آنها استاندارد بوده و کنترل اصلی و اساسی را بر عهده دارند . بلوکهای استاندارد می توانند بر حسب نیاز و کاربرد در داخل ادوات فیلد بار گذاریشوند .برای مثال یک Transmitter Temperature ممکن است حاوی یک بلوک از نوعAI FB و یکControl Valve شامل یک بلوک PID FB و همچنینAO FB باشد .

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



شکل ۴-۱:Block Function

بنابراین یک لوپ کنترلی کامل می تواند با بکارگیری یک ترانزمیتر ساده و یک کنترل ولو، در سیستم فیلد باس تشکیل شود .در حالی که در سیستمهای کنترلی Traditionalدر کنار ترانزمیتر و ، کنترل ولو، به جهت عدم وجود مفهومی به نام آن مبدل جریان الکتریکی به فشار هوا ، جهت انجام عمل کنترلی داریم .لذا ملاحظه می شود که باFunction Blocks نیازبه یک کنترلر و در کنار ، بکارگیری ادوات فیلد ، لوپ کنترلی ، ساده و البته مطمئن تر می شود.

۳-۴-۶) Transducer Block:

یک TB کار ارتباط بلوکهای توابعی FBs را از I/O مورد نیاز توابع سخت افزار و سنسورهای دستگاه بر عهده دارد و شامل اطلاعاتی از قبیل تاریخ کالیبراسیون و نوع سنسور می باشد هر ورودی/ خروجیFB فقط شامل یک کابلTB می باشد .

۴-۴-۶) Flexible Function Block:

بلوکهای شبیه بلوکهایFB FFB بوده، مگر در کاربرد، سفارش، تعریف پارامترهای بلوک و زمان لازم جهت اجرای بلوک ، که جهت اجرای بلوک که توسط ابزار برنامه نویسی مشخص و تعیین می شودFFB عموما جهت مقاصد کنترلی فرایندهای .گسسته و فرایندهای گروهی(ProcessBatch)بکار می روند و توسط این بلوکها حتی می توان کارایی یک سیستمPLC را نیز شبیه سازی کرد .عموما در معماری اتاق کنترل، تکنولوژی FCS را نمی توان بر کل سیستم در نظر گرفت و اعمال کرد .زیرا چندین سیستم در اتاق کنترل بکار برده می شود که از نظر سخت افزاری و نرم افزاری خواص و امکانات فیلد باس را ندارد، و یا بخشی از قابلیت های فیلد باس را دارا می باشند، از طرف دیگر تمام ادوات فیلد قابلیت تکنولوژیFCS را نداشته و بعضی از آنها به DCS وصل می شوند .به عنوان مثال با توجه به عدم وجود تکنولوژی FCS در مورد ورودی/ خروجیهای ON/OFF(سوئیچ ها) و با توجه به پروتکل خاصTransmitter Vibration ها ارتباط این ادوات با سیستم کنترلی از نوعTraditional ۴-۲۰mA خواهد بود.

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

همچنین با توجه به اینکه سیستم گواهی FCS و استانداردهای لازم را در موردESD(Emergency Shut Down و Gas System&Firتاکنون اخذ نکرده است ، لذا این دو سیستم نیز از نوع Traditional خواهد بود .در حال حاضر سیگنالهایی که قابلیت اتصال به سیستم FCS را دارند شامل ورودیهای آنالوگ و برای ترانزمیترها و بعضی آنالایزر ها و خروجیهای آنالوگ برایPositioner ها و محرکهای الکتریکی می باشد .

WikiPower.ir

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

فصل هفتم :مبانی و معیارهای طراحی تجهیزات تله متری

۱

WikiPower.ir

-۷ مقدمه:

امروزهWireless Telemetry به عنوان ابزاری پرقدرت برای جمع آوری و ذخیره ی اطلاعات در سراسر دنیا شناخته شده اند .این شاخه از مهندسی به عنوان ابزار بسیار مهمی جهت مدیریت بر منابع و پیشگویی های دقیق و به موقع برای کنترل سیلابها، خشکسالیها و همچنین برنامه ریزی در جهت توسعه ی پایدار در چرخه ی زندگی مناطق مورد مطالعه ، استفاده میگردند .برای انتخاب بهینه ی سیستم تله متری و کنترل از راه دور، شرایط محیطی و منطقهای و عوامل کلیدی زیر باید مورد نظر قرار گیرند:

- پوشش جغرافیایی منطقه های مورد نظر
- حجم اطلاعات تولید شده
- مالکیت شبکه و کنترل روند گردش اطلاعات
- سهولت کاربری و نگهداری

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

- هزینه های جاری و سرمایهای درنظر گرفته شده
- پردازش، آنالیز و بایگانی اطلاعات

به طور خلاصه در طراحی و ساخت یک شبکه ی تله متری، عوامل فنی و تجهیزات متعددی دخیل هستند که به صورت فهرست وار عبارتند از:

- سنسورهای اندازه گیری
- واحد RTU(Remote Terminal Unit)
- تجهیزات ارتباطی مستقر در هر ایستگاه(Communication Devices) و پروتکل مخابراتی آنها.
- تجهیزات جمع آوری و پردازش اطلاعات در ایستگاه مرکزی

۲-۷ مبانی طراحی:

همانطور که ذکر شد، در بسیاری از سیستمهای تله متری، مفاهیم کلیدی شامل ، RTU SCADA (راهبری کنترل و جمعآوری داده)پروتکلهای مخابراتی و شبکه های فیزیکی انتقال اطلاعات می باشند.

RTU وظیفه ی جمعآوری اطلاعات از سنسورها را بهعهده دارند و آنها را به شکل مناسبی برای ،استفاده ی پروتکل مخابراتی درآورده(و در بعضی حالتها تبدیل)و برای انتقال روی بستر مخابراتی آماده مینمایند .هر RTUاطلاعات مورد نیاز را یا از طریق ارتباط با سیگنالهای الکتریکی و یا از درگاههای سریال تجهیزات هوشمند کسب مینماید.

پروتکل مخابراتی، زبان مورد استفاده برای دریافت و انتقال اطلاعات بر روی شبکه میباشد .پروتکل می تواند مشخص کند که چه کسی اطلاعات را می فرستد، چه کسی دریافت میکند، معنای داده ها در پیام چیست، اطلاعات را برای اطمینان از صحت دریافت، بازبینی نماید و در صورت رخداد خطا، آن را تصحیح نماید . فرستنده و گیرندهی پیام باید پروتکل مشابهی را بهکار گیرند تا اطلاعات پیام را درک نمایند.

شبکه ی مخابراتی، بستر لازم را برای انتقال اطلاعات(پیام)از RTUبه سیستم اسکادا، از RTU به RTU دیگر و بین سیستمهای اسکادا فراهم میسازد .شبکه های مخابراتی متنوعی در سیستمهای تله متری مورد استفاده قرار میگیرند که انتخاب آنها بسته به محدودیتها و هزینهها میباشد ولی غالبا "استفاده از روشهای ارزان و با سرعت انتقال پایین، متداولتر است .بسته به حوزهی عمل و مسوولیت، فاصله ی مورد نیاز برای انتقال اطلاعات میتواند بسیار مهم باشد .استفاده از سیستمهای رادیویی، شبکه های WAN(Wide Area Network)و مخابرات ماهوارهای، گزینه های مطلوبی محسوب میگردند.

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

هر سیستم اسکادا در بردارندهی یک یا چند کامپیوتر است که فراهم کنندهی ارتباط با شبکه ی مخابراتی(به کمکRTU ها) و یک رابط اپراتوری برای کار با اطلاعات به دست آمده ازRTU ها می باشد .این اطلاعات ممکن است به صورت پیام نمایش داده شوند و یا برای دستیابی های بعدی، ذخیره گردند و یا به سیستمهای کامپیوتری دیگر ارسال گردند.نقاط مختلف سیستمهای تله متری، معمولا "از حجم کوچکی داده برخوردار هستند .نقاطی مانند چاهها، مخزنهای آب، ایستگاه پمپاژ آب، دادههایی را از تجهیزات ابزار دقیق و همچنین تابلوهای برق جمع آوری می نمایند.

سیستمهای نرمافزاری پیچیده، امکاناتی همچون، مشاهده ی میزان مصرف به منظور صدور صورتحساب، مدیریت دارایی ها، آنالیز قیمت آب، تعیین میزان دبی آب در هر منطقه، ردیابی نشتی آب و بهینه سازی مصرف انرژی بر مبنای جمع آوری اطلاعات زنده ازRTU و از راه دور را در اختیار بهره بردار قرار میدهد.

۳-۷ مطالعه ی انواع شبکه های مخابراتی:

شبکه ی مخابراتی به تجهیزات مخابراتی گفته میشود که اطلاعات آنالوگ و دیجیتال جمع آوری شده از نقا ط کنترلی را به اتاق کنترل مرکزی فرستاده و برعکس فرمانهای صادر شده از سیستم کنترل مرکزی را به نقاط تحت کنترل منتقل میکند. در شبکه های مخابراتی معمولا "دو نوع پیکربندی برای سیستم اسکادا وجود دارد:

- پیکربندی نقطه به نقطه(Point to Point)
- پیکربندی نقطه به چند نقطه(Point to Multi Point)

پیکربندی نقطه به نقطه، سادهترین شکل پیکربندی برای شبکه های تله متری بوده و در این حالت اطلاعات فقط بین دو ایستگاه تبادل میگردد و در این حالت، یک ایستگاه، اصلی (Master Station)و ایستگاه دیگر فرعی(Slave Station)محسوب میگردد .

ولی در پیکربندی یک نقطه به چند نقطه، یک ایستگاه به عنوان اصلی معرفی شده و دیگر ایستگاهها به عنوان فرعی درنظر گرفته میشوند .در ایستگاه اصلی، اتاق فرمان مرکزی که دربرگیرنده ی کامپیوتر اصلی میباشد، پیشبینی میگردد در حالیکه در ایستگاههای فرعی، ترمینالهای راه دور (RTU) قرار دارند که با یک آدرس منحصر به فرد ، به ایستگاه اصلی معرفی میگردند. در شبکه های مخابراتی، دو مد مخابراتی(Communication mode)وجود دارد :

- سیستم گردشی (Polling system)
- سیستم وقفهای (Interrupt System)

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

در سیستم گردشی، ایستگاه اصلی، مرکز کنترل شبکه ی مخابراتی بوده و به صورت متناوب به ایستگاههای فرعی اطلاعات داده و دریافت میکند .ایستگاه فرعی فقط در صورت درخواست ایستگاه اصلی، به آن پاسخ میدهد .هر ایستگاه فرعی با یک آدرس منحصر به فرد، مشخص شده و در صورتیکه به درخواست ایستگاه اصلی در یک زمان مشخص، پاسخ ندهد، ایستگاه اصلی، درخواست خود را چندین بار تکرار میکند و بعد به ایستگاه بعدی میرود.

در سیستم وقفهای که به" سیستم گزارشی در صورت وجود خبر "یا PBE : Polled Report By Exception نیز نامیده میشود، ایستگاه فرعی، ورودی خود را کنترل میکند و در صورتیکه تغییر قابل ملاحظه ای مشاهده نماید، آن را به اطلاع ایستگاه اصلی میرساند .در این حالت، چنانچه یک ایستگاه فرعی، نیاز به ارسال خبر داشته باشد، شبکه را کنترل نموده و در صورتیکه پیامی در حال مخابره در شبکه باشد به مدت زمان نامعینی(Random Delay Time)

صبر میکند .درصورتیکه مدت زمان انتظار طولانی گردد، سیستم در زمان لازم به آن مراجعه کرده و اطلاعات را دریافت میکند. به طور کلی، انتخاب شبکهی مخابراتی، متاثر از عوامل زیر میباشد:

- تعداد ایستگاههای فرعی
- تعداد اطلاعات ورودی به ترمینال RTU و زمان تازه شدن اطلاعات
- محل RTU ها
- امکانات مخابراتی موجود
- تجهیزات و تکنولوژیهای مخابراتی موجود

WikiPower.ir

هر یک از انواع تکنولوژیهای مخابراتی، محاسن و معایب خاص خود را دارا می باشند که آنها را برای کاربردی خاص، مناسب و در کاربردی دیگر، نامطلوب مینماید .انواع شبکه های مخابراتی برای اینطرح شامل موارد زیر است:

- سیستم رادیویی
- کابل(خطوط زمینی)
- ماهواره

الف – سیستم رادیویی:

یکی از مطلوبترین روشها برای انتقال اطلاعات، در سیستمهای تله متری، روش رادیویی است.اگرچه ممکن است قیمت های تهیه و نصب تجهیزات مزبور از دیگر روشها گرانتر باشد اما هزینه های جاری این سیستمها بسیار ارزان میباشد .طراحی مطلوب شبکه های تله متری رادیویی، ممکن است هزینه های جاری بابت تخصیص فرکانس را به شدت کاهش دهد .استفاده از روش رادیویی در تله متری، مستلزم طراحی مهندسی

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

مطلوب، با توجه به وضعیت منطقه است. قابلیت توسعه ی سیستم تله متری رادیویی، باید در مرحله ی نصب اولیه مورد نظر قرار گیرد. سیستمهای طراحی شده با تجهیزات تکرارکننده ی رادیویی، محاسن بسیاری دارند زیرا فقط با نصب یک رادیو در یک نقطه و نصب آنتن در جهت مطلوب، میتوان محدوده ی سیستم تله متری را افزایش داد.

رادیوی پیشنهادی در این طرح، رادیوی متعارف (conventional Radio)با مشخصات زیر می باشد:

رادیوی متعارف غالبا "در باند فرکانسیUHF کار میکند ولی در صورت نیاز ، در باند فرکانسیVHF نیز به کار گرفته میشود .

سیستمهای رادیویی 400 مگاهرتز میتوانند به چندینRTU بر روی یک خط (به طور مثال 50 نقطه) تا شعاع 40کیلومتر، در صورت استفاده از تکرارکننده، دسترسی یابند .امکان استفاده ازطیف های فرکانسی مذکور، در محدودهی شهرها، به طور روزافزونی کاهش مییابد.

سیستمهای 900 مگاهرتز مشابه سیستم 400 مگاهرتز میتوانند به چندینRTU اما تا شعاع 25 ، کیلومتر دسترسی یابند .امکان استفاده از طیفهای فرکانسی مزبور در محدودهی شهرها به آسانی انجام می پذیرد.

این سیستم دارای قیمتی مطلوب و پایین برای انتقال اطلاعات با سرعت کم میباشد.

مزایای استفاده از سیستمهای رادیویی عبارتند از:

- مستقل از خرابی خطوط میباشند.
- قابلیت بالا و زمان خرابی کم به علت انجام عملیات تعمیراتی به صورت مدولار
- هزینه های تعمیراتی نسبتا "پایین
- ایمنی و قابلیت اطمینان بالا با توجه به Redundancy

معایب این سیستم نیز به شرح زیر میباشند:

- لزوم اخذ مجوز فرکانس
- تراکم طیف فرکانس
- سرمایه گذاری اولیه ی زیاد به علت انجام عملیات نصب برج مخابراتی
- نیاز به اخذ مجوز استفاده از مسیرهای مورد نیاز
- نیاز به جادههای دسترسی و برق برای تکرارکنندهها
- محدودیت کانالهای موجود در مجوزهای دریافتی
- نیاز به طرح بحرانی سیستم برای انعکاس، جذب و انکسار امواج رادیویی
- نیاز به دریافت مجوز از سازمانهای محیط زیست و صاحبان املاک برای نصب برج واحداث جادهی دسترسی

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

احتمال احداث ساختمان، ابنیه و سایر تاسیسات در مسیر دید آنتنها بعد از تاسیس و نصب شبکه مخابراتی که نتیجه ی آن لزوم تغییر مسیر آنتن خواهد بود.

ب -کابل یا خطوط زمینی:

ارتباط زمینی در گذشته، مهمترین روش انتقال اطلاعات بود .ارتباطات کابلی را میتوان به حالتهای زیر دسته بندی کرد:

-**شبکه** : با توجه به نزدیکی نقاط کنترلی، میتوان از شبکه برای انتقال اطلاعات استفاده نمود .از شبکه های معروف میتوان به وProfibus-DP Foundation Field bus اشاره کرد .

PLC های انتخابی باید دارای کارت مخابراتی جهت اتصال به شبکه ی مذکور را داشته باشند .در این طرح PLC های ایستگاه پمپاژ اصلی به عنوان ،PLC وMaster های چاهها و یا سایر ایستگاهها، به عنوانSlave برای اطمینان بیشتر، شبکه را به صورتRedundantدرنظر گرفت .این روش را یک شبکه ی کنترلی توسعه یافته میتوان درنظر گرفت .با توجه به فاصله ی نقاط، لازم است تکرارکننده هایی در طرح درنظر گرفت که تعداد دقیق آنها بعد از بررسی های محلی

صورت میگیرد.

فیبر نوری - (Fiber Optic): غالبا "به صورت اختصاصی باید ایجاد گردد و متناسب با میزان اتصال، دارای قیمت بسیار بالایی میباشد .فیبرنوری غالبا "برای ارتباط با سایر شبکه ها و به عنوان بستر مخابراتی به کار گرفته میشود و در ساختار یک به یک، دستیابی به سرعتهای بسیار بالا در آن امکانپذیر میباشد.

معایب فیبر نوری شامل موارد زیر میباشند:

- نیازمند سرویس های اختصاصی برای نصب میباشد.
- هزینه های اتصال در آن ممکن است بسیار زیاد باشد
- .توسعه، به وسیله ی مشتری باید انجام گیرد.

خطوط اجارهای - (Leased Line) :غالبا "به صورت استیجاری از شبکه ی مخابراتی موجود، در اختیار گرفته شده و متناسب با میزان اتصال، دارای قیمت پایینی میباشد .دارای انواع مختلف مانند مدار آنالوگ دو سیمه، مدار آنالوگ چهار سیمه و سرویس های دیجیتالی میباشد.

در انتخاب این سیستمها، دقت زیادی باید به عمل آید .به عنوان مثال برای خطوط یک به یک، مودم های معمولی، در کاربردهاییکه از مسیرهای گوناگون میگذرند، مفید نمی باشد .برخی از سرویس های دیجیتالی نیز که به صورت Master/Slave میباشند، برای ساختارهای مخابراتی پیچیده، مناسب نیستند .غالبا "صاعقه سبب ایجاد خطا در این نوع سیستمها میگردد و توسعه ی این سیستمها توسط شرکت مخابرات انجام میگردد.

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

معیارهای طراحی:

انتخاب سیستم مطلوب برای انتقال اطلاعات در طرح،یکی از نقاط مهم و کلیدی میباشد .در قسمت قبل انواع شبکه های مخابراتی بیان گردید و مزایا و معایب هر یک توضیح داده شد .در مواردی که فاصله ها بسیار زیاد باشد یا موانع زمین، مانع عبور یا دفن کابل در مسیر ایستگاهها شوند یا هزینه ی ایجاد کابل خصوصی و یا عمومی تلفن (خطوط Leased Line چهار سیمه) و کابل شبکه ی کنترلی توسعه یافته، گزاف تشخیص داده شود، از روش مخابره ی اطلاعات با فرکانس رادیویی و رادیو مودم استفاده میگردد .اما در مواردی که فاصله ی دو ایستگاه یا دو واحد کم باشد(حداکثر 500 متر)که استفاده از کابل چهار زوج مسلح و کابل شبکه، توجیه اقتصادی داشته باشد، از دفن کابل خصوصیدر کنار خطوط لوله ی در حال اجرا استفاده میگردد .در هر صورت در این فاصله ها هم نیاز به تکرارکننده میباشد .بنابراین انتخاب سیستم مخابراتی بر مبنای معیارهای زیر صورت میگیرد.طراحی هر سیستم انتقال اطلاعات، مبتنی بر انتخاب تجهیزات بخش های زیر است:

الف -شبکه ی مخابراتی (Telemetry Network):

انتخاب شبکه ی مخابراتی به بخشهای زیر تقسیم میگردد:

- ساختار (Topology)
- مد انتقال (Transmission mode)
- بستر مخابراتی (Link media)
- روش مخابراتی (Protocol)

WikiPower.ir

تجهیزات انتقال اطلاعات نیز، وابسته به شبکه ی مخابراتی میباشد که پس از انتخاب بخشهای مختلف شبکه، مودم متناسب با آن انتخاب میگردد.

انواع ساختار شبکه ی مخابراتی· :

- یک به یک (Point to Point)
- یک به چند (Point to Multipoint)

انواع مد انتقال· :

- Half-Duplex
- Full Duplex

انواع بسترهای مخابراتی· :

سرویس مخابراتی ملی - (Public Transmission media) که عبارتست از:

A. شبکه ی تلفن سویچینگ ملی (Public Switched Telephone Network)

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

B. شبکه ی تلفن سویچینگ جهانی (General Switched Telephone Network)
C. خط اجاره ای اختصاصی (Private Leased Line)

خطوط بیسیم(Atmospheric media) شامل :

A. رادیوهای مایکروویو (Microwave Radio)
B. رادیوهای UHF/VHF
C. ماهواره های سنکرون (Geosynchronous Satellite)
D. خطوط قدرت (Power Line)
E. فیبر نوری (Fiber Optic)

انواع پروتکل:

هر پروتکل، فرمت بستههای اطلاعات متبادله بین نقاط مختلف طرح را توصیف میکند .پروتکل های مورد استفاده در صنعت بسیار متنوع و گوناگون است و توسط سازندگان مختلفی تولید گردیده است که برخی از این پروتکلها عبارتند از:

- DFIاز شرکتAllen Bradley
- Modbus از شرکت Modico
- IEC870-5
- DNP 3.0

بر اساس تجربه های قبلی ، پروتکلDNP 3.0 برای سیستمهای اسکادا ، بهترین مشخصات را در اختیار طراح قرار می دهد.

بررسی تکنیک های ارتباطی:

در قسمتهای قبل انواع شبکه های مخابراتی معرفی شدند .در ادامه مطالبی را که از یک منبع دیگر به دست آمده و تمرکز بیشتری بر مخابرات ماهوارهای دارد معرفی میشوند:

خطوط تلفن:

خطوط تلفن با توجه به ارزان و در دسترس بودن در تقریبا "تمامی نقاط شهری و بسیاری از مناطق روستایی، یکی از روشهای ارزان انتقال داده میباشد .از اشکالات این روش میتوان به قابلیت اطمینان پایین و پهنای باند نسبتا "کم و همچنین نویز پذیری آن در انتقال اطلاعات اشاره کرد به طوریکه در کاربردهای حساس که امکان قطع ارتباط در شبکه باید به حداقل میزان خود برسد، این شیوه از پایداری

لازم برخوردار نمیباشد .لازم به ذکر است که امروزه با مودمهای خاص، قابلیت انتقال اطلاعات تا 56 کیلوبیت در ثانیه توسط خطوط تلفن عمومی کشور وجود دارد.

شبکه ی GSM Cellular Network :

شبکه ی Cellularموبایل به دلیل وجود یک ساختار شبکه ی از پیش ساخته شده و با توجه به تولید کم اطلاعات و تغییرات کند آن در ایستگاه های هواشناسی و یا هیدروکلیماتولوژی و عدم نیاز به نرخ ارسال و دریافت بالا میتواند به عنوان یکی از روشهای انتقال اطلاعات، مورد استفاده واقع شود. هم اکنون در بسیاری از کشورهای پیشرفته ی دنیا، شبکه یGSM به عنوان یک محیط قابل اطمینان در انتقال Narrow Band Data مورد استفاده قرار گیرد .یکی دیگر از شبکه های مخابراتی بسیار قابل اعتماد که در کشورهای پیشرو در زمینه ی مخابرات به کار گرفته میشود، شبکه یGPRS میباشد که بر روی بستر GSM تاسیس شده و میتواند با نرخ تا 50 ،Kb/s اطلاعات را منتقل نماید .در کشور ما متاسفانه شبکه یGSM به دلیل عدم ارایه ی سرویس مناسب، در انتقال data کمتر مورد توجه قرار گرفته است و سرویسGPRS نیز تا کنون تاسیس نشده است.

شبکه ی رادیویی VHF/UHF

شبکه ی رادیویی با تکنیک TDMA یا FDMA در باند فرکانسی VHF و یا UHF در صورت ، وجود دید (Line of sight) مناسب میتواند در صورت سایتیابی محلی دقیق و نصب دکلهای مخابراتی در محل های مناسب، با ضریب اطمینان بالا جهت ارسال اطلاعات مورد بهره برداری قرار گیرد .از مزایای این روش، ارسال دایمی و مطمین اطلاعات با استفاده از یک شبکه ی رادیویی کاملا" خصوصی به مرکز بوده و اطلاعات به صورتReal-time همواره در دسترس میباشند .از معایب این روش، نیاز به دیدمستقیم آنتن ها میباشد که در صورت وجود مانع طبیعی در مسیر، باید از تکرارکننده های رادیویی استفاده کرد.

روش انتقال HF Radio Transmission:

استفاده از محدودهی فرکانسیHF در مواقعی که مشکل موانع رادیویی وجود دارد، میتواند بسیار مفید باشد .امواج رادیوییHF می توانند به راحتی و با انعکاس های متوالی از لایه های جوی، موانع طبیعی مسیر زمینی را پشت سر گذارده و تا صدها کیلومتر پوشش رادیویی ایجاد کنند .از معایب استفاده از این محدوده ی فرکانسی، نویزپذیری بیشتر و نیاز به توان خروجی بالاتر در ایستگاهها میباشد .ضمنا "دریافت مجوز استفاده از این محدوده ی فرکانسی به دلیل تخصیص آن به کاربردهای نظامی، معمولا "دشوار میباشد.

روش استفاده از Microwave Spread Spectrum :

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

روش طیف گسترده یا Spread Spectrumو استفاده از لینک رادیویی مایکروویو، جهت انتقال اطلاعات در فاصله های نسبتا "کوتاه (چند ده کیلومتر) مناسب بوده و در دید کامل و بدون مانع آنتن های فرستنده و گیرنده، میتواند اطلاعات دیجیتال را با نرخ بسیار بالا منتقل نماید .درصورت وجود موانع طبیعی بین فرستنده و گیرنده، این روش به هیچ وجه قابل استفاده نمیباشد.به طور کلی در مناطق کوهستانی که دید مستقیم آنتن ها معمولا "با مشکل مواجه است استفاده از این روش مخابراتی به هیچ وجه توصیه نمی شود.

روش انتقال به کمک ماهواره: (Satellite Transmission)

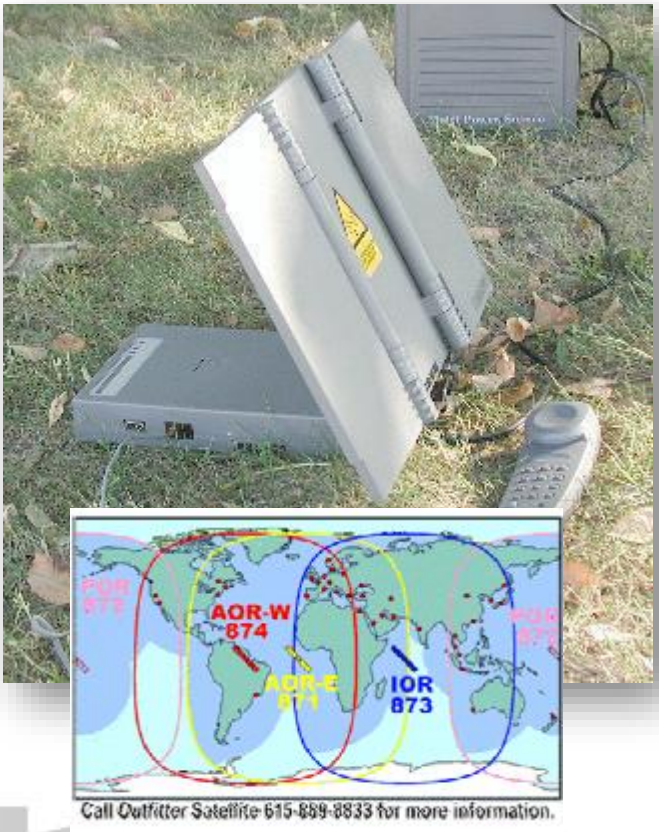
استفاده از ماهواره، یکی از مطمین ترین روشهای ارسال و دریافت اطلاعات میباشد .با رشد روزافزون تعداد ماهواره های پرتاب شده، تخصصی شدن حوزه ی عملکرد آنها و کاهش هزینه ی استفاده از سرویسهای مختلف ماهوارهای، جهت انجام تله متری در پروژههای مختلف، خصوصا "در مناطق دورافتاده و خارج از پوشش رادیویی، استفاده از این روش به نحو چشمگیری افزایش یافته است. استفاده از این روش در انتقال دادهی کم(Narrow band) و خصوصا "در مکان هایی توصیه میشود که مشکل دید(Line of sight) جهت برقراری ارتباط رادیویی وجود دارد .

در ادامه ی مطلب به بررسی انواع سیستمهای ماهوارهای موجود خواهیم پرداخت.

شبکه ی ماهوارهای : Inmarsat

این شبکه با پرتاب اولین ماهوارهی مخابراتی خود در سال1982 (Inmarsat A)آغاز به کار کرد . هم اکنون این شبکه با در اختیار داشتن ماهواره های متعدد، تمامی سطح کره ی زمین به غیر از مناطق مرکزی قطبها را پوشش میدهد .سرویسهای مختلف ماهوارهای توسط این شبکه ارایه میشود که جهت ارسال و دریافت Voice, Fax data و با سرعتهای مختلف در هر نقطه از کره ی زمین میتوانند مورد استفاده واقع شوند .پرسرعت ترین این سرویسها، سرویسInmarsat RBGAN با پهنای باند144 Kbit/s بوده و کم سرعت ترین و ارزانترین آن که فقط جهت انتقالdata با سرعت پایین مورد استفاده واقع میشودInmarsat C میباشد .در شکل زیر پوشش ماهواره ای این ماهواره مشخص میباشد.

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



ماهواره ی ثریا (Thuraya)

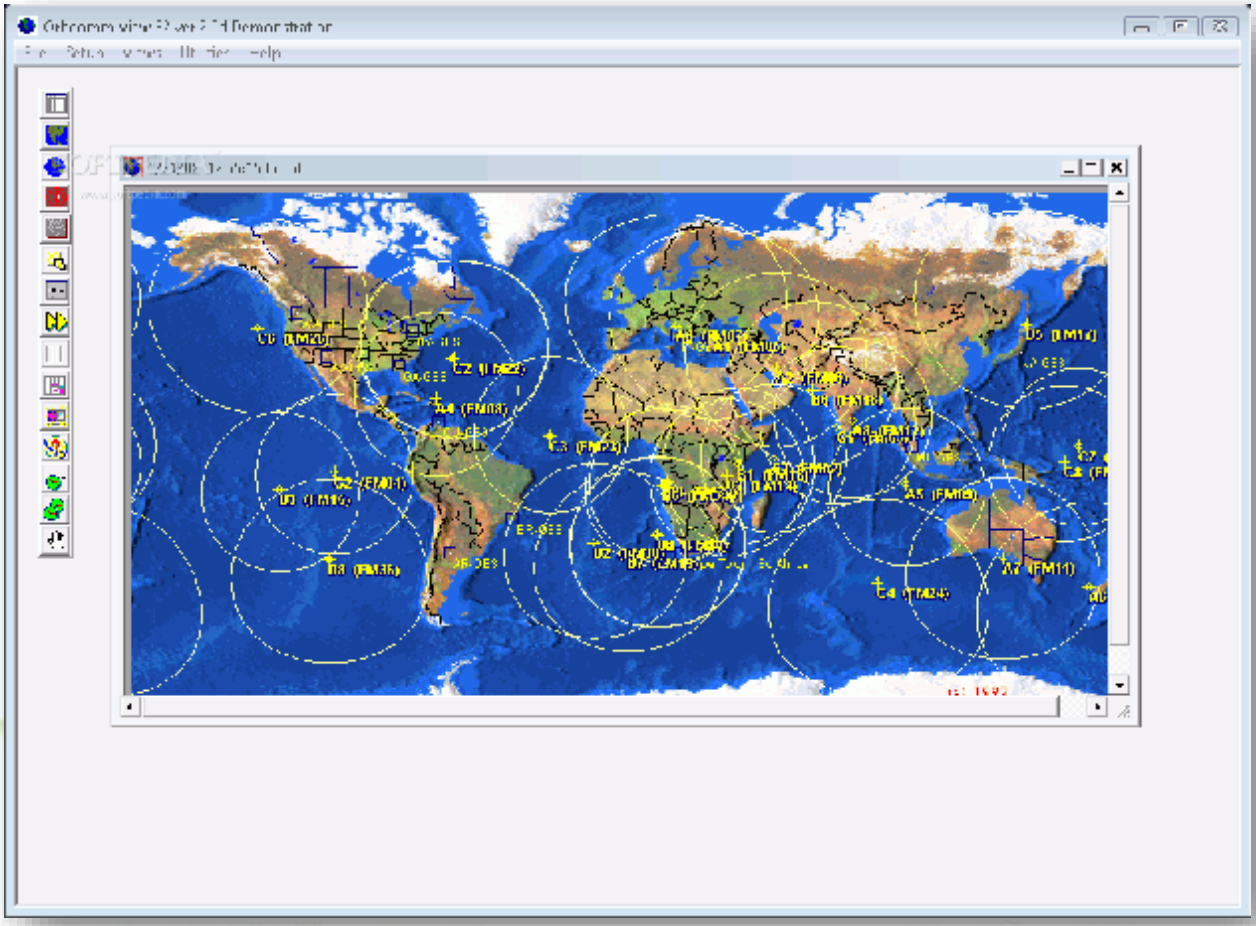
این ماهواره متعلق به امارات متحدهی عربی بوده و دفتر مرکزی آن در شارجه میباشد .این شبکه ی ماهوارهای تقریبا "یک سوم جهان شامل اروپا، افریقا و خاورمیانه را در حال حاضر تحت پوشش داشته و اقیانوسیه و شرق دور را نیز در آیندهای نزدیک تحت پوشش خود قرار خواهد داد .ترمینالهای ماهوارهای ثریا میتوانند ارتباطات Data Voice را با حداکثر سرعت9.6 Kb/s مبادله و مینماید .این ماهواره در منطقه ی ما یکی از بهترین سرویس دهندگان در حوزه ی ارتباطات ماهوارهای می باشد .در شکل زیر پوشش بین المللی ثریا نشان داده شده است.

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

سیستم ماهواره ایOrbcomm :

این سرویس ماهوارهای از 30 ماهواره ی مدار قطبی تشکیل شده است که در حال گردش به دور زمین هستند .توالی چرخش ماهواره ها به صورتی است که هر نقطه از زمین در هر زمان تحت پوشش یک ماهواره می باشد .در شکل زیر مناطق تحت پوشش ماهواره های این سیستم نشان داده شده است.به طور کلی پوشش کل سطح زمین، توان بالای انتشار امواج، کوچک بودن آنتن و دستگاه مورد نیاز و سرویسهای متنوع، کاربرد این سیستم را فراگیر نموده است .سیستم ارسال داده در این سیستم محدود نبوده ولی هزینه های شارژ آن بسیار بالا می باشد.

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



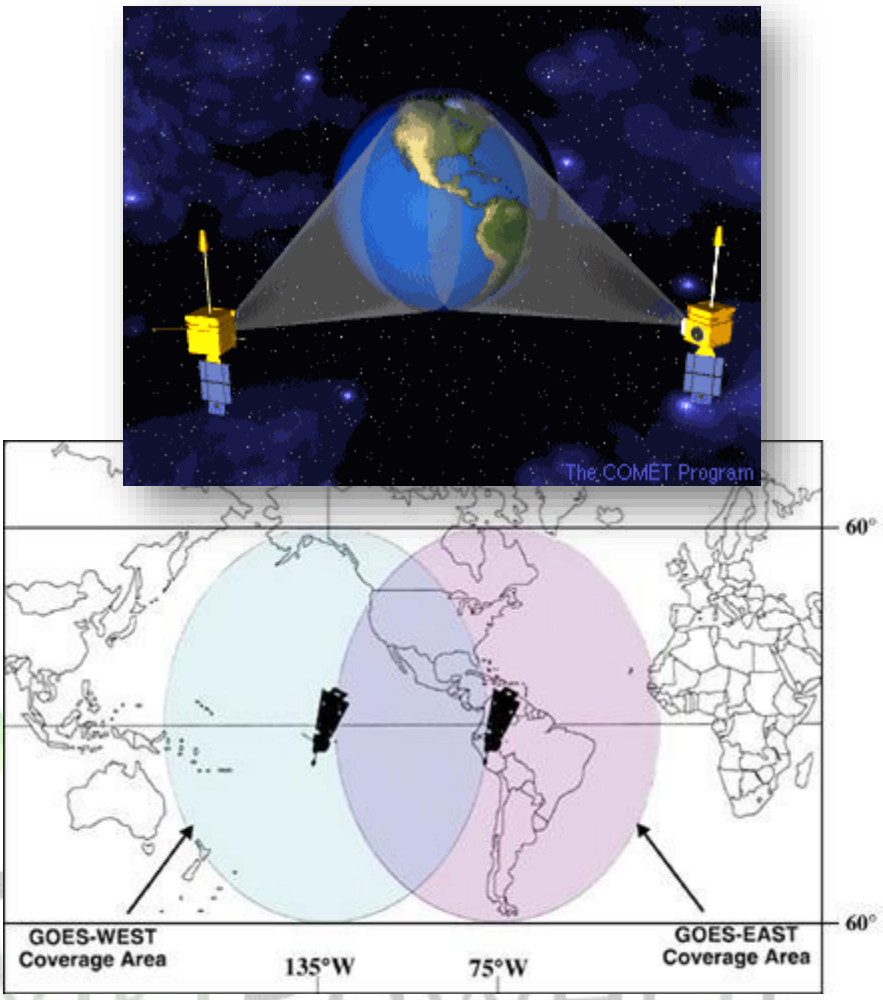
WikiPower.ir

سیستم ماهوارهای GOES :

این سیستم ماهوارهای از نوع مدار ثابت بوده و قابلیت ایجاد ارتباط دو طرفه در این سیستم وجود در این سیستم ماهوارهای وجود ندارد .قیمت هر مودم آن در SCADA ندارد .بهطور کلی قابلیت حدود 5000 دلار بوده و کل دنیا را نیز پوشش نمیدهد".

Geostationary Operational Environmental Satellites (GOES)

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

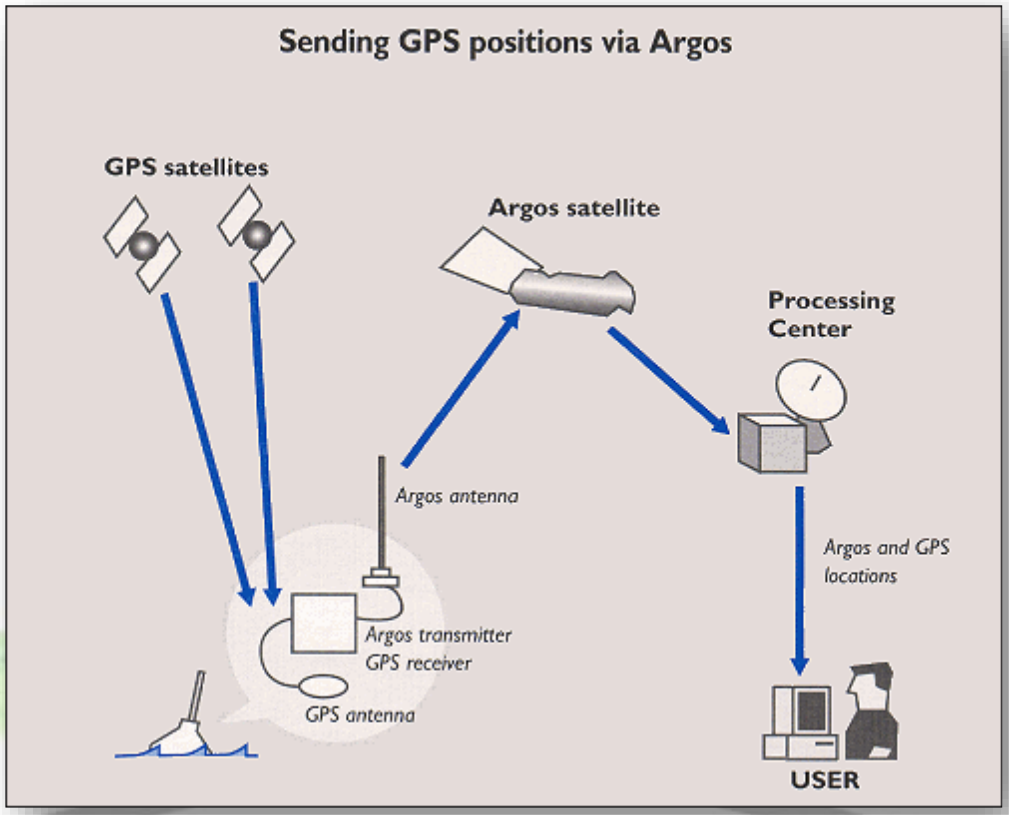


۵)سیستم ماهواره ای ARGOS :

این سرویس ماهوارهای از 28 ماهواره ی مدار قطبی تشکیل شده است که در حال گردش به دور زمین هستند و از سال 1978 فعال شده اند .توالی چرخش ماهواره ها به صورتی است که هر نقطه از زمین درهر زمان تحت پوشش یک ماهواره می باشد .انتقال اطلاعات در این سیستم دو طرفه نبوده و صرفا"دارای کاربری خاص برای موقعیت یابی میباشد .قیمت مودم ارتباطی سیستم حدود 2000 دلار بوده و هزینه ی شارژ روزانه برای انتقال 32 بایت اطلاعات7 دلار میباشد .

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

بلوک



WikiPower.ir

دیاگرام لینک ارتباطی سیستم ماهوارهای ARGOS را در زیر می توانید مشاهده کنید.

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

۵) شبکه ی ماهواره ای ایریدیوم(IRIDUM):

ایریدیوم تنها شرکت ماهوارهای است که بهطور واقعی تمام سطح زمین حتی قطبها را برای ارتباط صوت و داده، تحت پوشش قرار داده است .این سیستم در حال حاضر دارای 66 ماهواره مدار پایین می باشد (در سال 2002نیز 5 ماهوارهی یدکی به این مجموعه اضافه شد). که در حال گردش به دور زمین هستند .این سیستم کاملا "آمریکایی بوده و از سال 2001 به حالت تجاری در آمده است. سرعت ارسال داده در باند L2400 بیت در ثانیه بوده و فرکانس کاری سیستم حدود 1600 ، مگاهرتز است .به لحاظ اینکه این سیستم کاملا " آمریکایی بوده و ترمینالهای آن نیز توسط شرکت های آمریکایی تولید می شوند، امکان استفاده از آن همانند Inmarsatو ثریا وجود نداشته و سرمایه گذاری بر روی آن توصیه نمی شود .در شکل زیر نحوه ی پوشش کره ی زمین توسط این ماهواره ها، نشان داده شده است.

WikiPower.ir