

1- اتوماسیون صنعتی چیست چه مزایایی دارد

اتوماسیون صنعتی به بهره گیری از نرم افزار و سخت افزار ها، بجای متصدیان انسانی برای کنترل دستگاه ها و فرایندهای صنعتی گفته میشود.

بعضی از مزایای اتوماسیون صنعتی:

- ✓ افزایش کیفیت محصولات تولیدی و کنترل کیفیت دقیقتر و سریعتر
- ✓ بالا بردن ضریب ایمنی برای نیروی انسانی و کاستن از فشارهای روحی و جسمی
- ✓ افزایش سرعت تولید (افزایش کمیت تولید)
- ✓ تکرارپذیری فعالیتها و فرایندها
- ✓ کاهش پسماندهای تولید (ضایعات)
- ✓ واکنش های متقابل بهتر با سیستمهای بازرگانی و اداری و مالی و منابع انسانی
- ✓ افزایش بهره وری واحدهای صنعتی

2- پی ال سی PLC چیست چه مزایایی دارد

مدار منطقی قابل برنامه ریزی Programmable Logic Control یک سیستم فرمان کنترلی برای ماشین آلات خودکار میباشد که تجهیزات یک صنعت را توسط سنسورها و مبدل ها و مسیر مخابراتی مشاهده و با برنامه قابل کنترل مینماید

- ✓ هزینه نصب و راه اندازی آنها پایین می باشد.
- ✓ برای نصب و راه اندازی آنها زمان کمتری لازم است .
- ✓ اندازه فیزیکی کمی دارند.
- ✓ تعمیر و نگه داری آنها بسیار ساده می باشد.
- ✓ به سادگی قابلیت گسترش دارند .
- ✓ قابلیت انجام عملیات پیچیده را دارند.
- ✓ ضریب اطمینان بالایی در اجرای فرایندهای کنترلی دارند .
- ✓ ساختار مدولار دارند که تعویض بخشهای مختلف آن را ساده میکند.
- ✓ اتصالات ورودی - خروجی و سطوح سیگنال استاندارد دارند.
- ✓ زبان برنامه نویسی آنها ساده و سطح بالاست.
- ✓ در مقابل نویز و اختلالات محیطی حفاظت شده اند.
- ✓ تغییر برنامه در هنگام کار آسان است.
- ✓ امکان ایجاد شبکه بین چندین PLC به سادگی میسر است .
- ✓ امکان کنترل از راه دور (به عنوان مثال از طریق خط تلفن یا سایر شبکه های ارتباطی) قابل حصول است .
- ✓ امکان اتصال بسیاری از تجهیزات جانبی استاندارد از قبیل چاپگر ، بارکد خوان و ... به PLC ها وجود دارد .

3- مونتورینگ چیست

مونتورینگ عبارت است از جمع آوری اطلاعات مورد نظر از بخشهای مختلف یک واحد صنعتی و نمایش آنها با فرمت مورد نظر برای رسیدن به اهداف ذیل :

- ✓ نمایش وضعیت لحظه ای هر یک از ماشین آلات و دستگاهها
- ✓ نمایش و ثبت پارمترهای مهم و حیاتی یک سیستم
- ✓ نمایش و ثبت آلامهای مختلف در زمانهای بروز خطا در سیستم
- ✓ نمایش محل خرابی و زمان وقوع ایراد در هر یک از اجزای سیستم
- ✓ نمایش پروسه های تولید با استفاده از ابزارهای گرافیکی مناسب
- ✓ تغییر و اصلاح Set Point ها حین اجرای پروسه تولید
- ✓ امکان تغییر برخی از فرایندهای کنترلی از طریق برنامه مونتورینگ
- ✓ ثبت اطلاعات و پارامترهای مورد نظر مدیران از قبیل زمانهای کارکرد، میزان تولید ، میزان مواد اولیه مصرفی ، میزان انرژی مصرفی و ..

4- سیستم HMI چیست

سیستم Human Machin Interface رابط بین ماشین و انسان است، سیستمی است که کاربر(اپراتور) میتواند یک صنعت را مشاهده و یا با فرمان کنترل نماید(شامل نرم افزار و سخت افزار کامپیوتری مخصوص کاربر است)

5- ترانسمیتر چیست؟

ترانسمیتر از ترکیب دو کلمه ای انتقال (Transfer) و اندازه گیری (Metering) تشکیل شده است و به معنی تجهیز می باشد که بتواند کمیت فیزیکی را اندازه گیری کرده و سپس سیگنال اندازه گیری شده را برای کنترل کننده ارسال نماید.

ترانسدیوسر - یک نمونه از ترانسمیتر میباشد

ترانسمیترها الکترونیکی و یا نیوماتیکی می باشند که در هر دو حالت، سیگنالی استاندارد را ارسال می نمایند. در ترانسمیتر های نوع الکترونیکی جریان ۴ تا ۲۰ میلی آمپر و در نوع نیوماتیکی فشار هوای ۳ تا ۱۵ PSI از سوی ترانسمیتر به کنترلرهای الکترونیکی و یا نیوماتیکی ارسال می شود.

6- سنسور چیست

حسگر یا سنسور قطعه حس کننده ای است که کمیتهای فیزیکی مانند فشار، حرارت، رطوبت، دما، ولتاژ و جریان فشارقوی و ... را به کمیتهای الکتریکی آنالوگ یا دیجیتال تبدیل می کند. در واقع آن یک وسیله الکتریکی است که تغییرات فیزیکی یا شیمیایی را اندازه گیری می کند و آن را به سیگنال الکتریکی تبدیل می نماید.

7- سیستم DCS چیست

سیستم Distributed Control System سیستمهای کنترل گسترده : در سیستم کنترل متمرکز، برای کنترل بر تک تک اجزا یک سیستم اتوماسیون صنعتی، اگر سیم کشی از هر مجموعه و هدایت سیمها به مجموعه سخت افزاری مرکز کنترل صورت گیرد چنانچه مرکز کنترل دچار حادثه

گردد کل مجموعه صنعت از کار می افتد، ولی اگر در هر قسمت آن صنعت، اطلاعات را جمع آوری و متمرکز نموده (Data Concentrator) و سپس به مرکز کنترل اصلی داده ها را ارسال نماییم سیستم کنترل گسترده نامیم، بنابراین سیستم به واحدهای کوچکتری تقسیم (توزیع) میشود و سپس به بالادست ارسال میشود

8- اسکادا Scada چیست

سیستم Supervisory Control And Data Acquisition برای جمع آوری اطلاعات و کنترل سیستمها میباشد که شامل کل مجموعه میباشد : 1- سنسورها 2- ترانسدیوسرها 3- سیستم جمع آوری داده (مثلا RTU) 4- مسیر مخابراتی 5- مرکز کنترل (مودم - سخت افزار (سرورها) - نرم افزار - منابع تغذیه اضطراری (UPS) و ..)

9- پایانه RTU راه دور چیست

پایانه راه دور Remote Terminal Unit یک سیستم کامپیوتری شامل سخت افزار و نرم افزار جهت جمع آوری داده از نقاط مختلف ایستگاه ها (مثلا مقادیر جریان و ولتاژ و وضعیت ها و آلارمها و فرامین) و کد نمودن و برچسب زمانی زدن بر داده ها و ارسال به بالادست (اپراتور ایستگاه - مرکز کنترل دیسپاچینگ) - در حقیقت چنانچه به یک سیستم جمع آوری داده (Data Concentrator)، قابلیتها و توانمندیهای یک مرکز کنترل کوچک را اضافه نماییم آنرا RTU نامند

10- داده ها در سیستم اتوماسیون برق چیست (در اتوماسیون برق چه اطلاعاتی رد و بدل میشود)

چهار داده بین ایستگاه برق و مرکز کنترل دیسپاچینگ بایستی رد و بدل شود شامل : 1- Status ارسال وضعیت تمام کلیدها (باز هستند یا بسته) از ایستگاه برق به مرکز کنترل 2- Alarm ارسال آلارم ها از ایستگاه برق به مرکز کنترل 3- Measurand ارسال مقادیر اندازه گیری ولتاژ و جریان از ایستگاه برق به مرکز کنترل 4- Command ارسال فرمان به کلیدها (باز شوند یا بسته) از مرکز کنترل به ایستگاه

11- سیستم بلادرنگ (سر وقت) RTS چیست و کاربرد آن چیست

سیستم بلادرنگ Real Time System، یک سیستم کنترل نرم افزاری (در خدمت سخت افزار) است در این سیستم نه تنها منطق اجرا، بلکه زمان اجرا بسیار مهم است، به زبان عامیانه سیستم بلادرنگ، سیستمی است که اولاً باید درست کار کند و ثانیاً آن کار را سر وقت و بدون تاخیر انجام دهد.

مثلاً کنترل تجهیزات هواپیما که درون تجهیزات در اتاق خلبان میباشد یا سیستمهای کنترل چراغهای راهنمایی که در دهها چهار راه، در سطح شهرهای بزرگ و یا کنترل و مراقبت از دما در نیروگاهها، سیستم کنترل موتور، سیستمهای پزشکی (مثلاً کنترل ضربان قلب)، پردازشگرهای کنترل صنعتی، سیستمهای تلفن همراه، کنترل اسباب بازیها و ...

کاربرد آن در 1- سیستمهای کنترل دیجیتال 2- سیستمهای فرمان و کنترل 3- پردازش سیگنال
4- سیستم ارتباطات راه دور و ...

سیستم کامپیوتر شخصی PC که ما در منزل داریم بلادرنگ نیست

12- انواع سیستم بلادرنگ

الف- سیستمهای بلادرنگ سخت : سیستمی که اهمیت زیادی به محدودیت زمانی میدهد و اگر طول زمان از مهلت زمانی خارج شود عمل بی فایده است و سیستم ناقص میشود یا یک فاجعه رخ میدهد (مثلا سیستمهایی که با جان انسان ها و با جان تجهیزات سر و کار دارد مثلا سیستم کنترل هواپیما) این سیستمها قابلیت انعطاف و سازگاری کمی دارند اما متداول است که غیر از یک سیستم بلادرنگ سخت که در جلو میباشد یک سیستم غیر بلادرنگ کمکی در پشت موجود باشد. بطور کلی در یک سیستم بلادرنگ سخت حداقل نمودن موارد ذیل

(کل زمان دیرکرد) Min & (تعداد قیدهای زمانی گم شده) Min

ب- سیستمهای بلادرنگ نرم - سیستمی که محدودیت زمانی دارد اما گاهی از دست دادن داده قابل صرف نظر کردن است و منجر به فاجعه نمیشود مثلا سیستمهای پردازش صوت و تصویر که با توجه به محدودیت زمانی خطاهایی در پی دارد که باعث کاهش کیفیت شده اما سیستم متوقف نمیشود و بعمل خود ادامه میدهد در حقیقت در این سیستم قیدهای زمان را حداقل میکنند

هر چند در محاسبات تمرکز بر محاسبات روی سیستمهای سخت میباشد ولی ایجاد سیستم نرم بر مراتب پیچیده تر است. بطور کلی در یک بلادرنگ نرم حداقل نمودن موارد ذیل

(مقداری از زمان دیرکرد) Min & (تعداد قیدهای زمانی) Min

13- مدل‌های سیستمهای بلادرنگ

الف) مدل وظیفه بلادرنگ منظم (پرودیک یا دوره ای) - مثلا سیستم در بازه های زمانی منظم درجه حرارت را ثبت کند

ب) مدل وظیفه بلادرنگ نامنظم - در پی یک رخداد مشخص سیستم عکس العمل نشان میدهد مثلا رسیدن دما به یک مقدار مشخص شده یا مثلا پرتاب شدن صندلی هواپیمای جنگنده هنگام حادثه

14- شناسایی نیازها در بلادرنگ

نیازهای رفتاری: با رفتارهای سیستم، بشکل دوره ای یا برحسب اتفاق وظایفی تعریف میشود
نیازهای زمان موقت: هر چند در سیستم بلادرنگ اساس بر رفتار سیستم است اما بدلیل موقت بودن رفتارها وظیفه ها انحصاری نیست

نیازهای هزینه: تمایل به سود اقتصادی از سیستم ها باعث میشود نرم افزار برای سخت افزار ساخته شود

15- سیستم عامل در سیستمهای بلادرنگ RTOS چگونه است و دارای چه مشخصاتی است

در یک سیستم بلادرنگ برای انجام عمل صحیح در سر وقت و بدون تاخیر، مطلوب است که سیستم عامل اصلا موجود نباشد (مثلا از میکرو کنترلر استفاده شود) اگر مجبور به انتخاب سیستم عامل (Real Time Operating System) RTOS شدیم بسیار اهمیت دارد تا هم عمل صحیح و هم سر زمان مشخص، محاسبه و پردازش کند بنابراین ویژگی سیستم عامل اینک:

1- براحتی قابل برنامه ریزی باشد (انجام هر تعداد عملیات - زمان لختی کم - زمان اجرا کم - نرسیدن به زمان مرگ - اولویت زمانبندی را بشناسد و ..)

2- تخصیص منابع (تخصیص خوب منابع در برنامه ریزی - اولویت بندی)

3- وقفه ها (اینترپت) را قبول نکند

عملکرد سیستم عامل (1 قطعی بودن - 2 پاسخدهی خوب - 3 قابل کنترل توسط کاربر - 4 قابل اطمینان - 5 نرم در قبال خطا

در طراحی سیستم عامل به دو صورت (1 طراحی براساس اولویت - 2 طراحی بر اشتراک زمان میباشد

در صنایع جهت تنظیم وقت سیگنالهای برای زمان دقیق و همزمان در سیستمها از GPS (General Position System) استفاده میکنند که کلاک (ساعت) یکی از نیازهای سیستم عامل بلادرنگ میباشد. سیستم عامل بلادرنگ، سیستمهای عاملی هستند که همگی آنها از زبانهای سطح بالا استفاده میکنند.

در صنعت از سیستم عاملهای متفاوت استفاده میشود مثلا (IRNX88) - (PORTOS) - (QMX) - (Solaris) - (IRNX86) - (سیستم عامل Unix (.. Linux) (RT Linux=Real Time Linux) (سیستم عامل ویندوز) (...) (سیستم عامل ویندوز در صنعت قابلیت اعتماد کمی دارد زیرا ویژگیهای فوق را ندارد و آسیب پذیر است) (سیستم عامل لینوکس بدلیل برنامه ریزی در اولویت اجرا و تعاملی بودن و تخصیص منابع متناسب و پایداری، سیستم عامل خوبی است) (بسیار مناسب است که کرنل سیستم عامل قابلیت جاسازی نمودن برنامه کاربردی embedded application داشته باشد - مدولار باشد - و ..)

کرنل Kernel- واسط بین برنامه کاربردی و سخت افزارها میباشد که با هر درخواست از برنامه کاربردی، کرنل وظیفه تخصیص منابع از جمله CPU و Ram و آدرس دهی به حافظه جانبی و .. بعهده دارد

16- پروتکل سیستمهای بلادرنگ

RTP = Real Time Protocol

RTCP = Real Time Control Protocol

17- مثال 1) در یک سیستم بلادرنگ دوره ای (پریوریک) از سه واقعه متناوب با دوره تناوب 100 و 200 و 500 میلی ثانیه تشکیل شده است اگر هر واقعه بترتیب 50 و 30 و 100 میلی ثانیه از CPU نیاز داشته باشد آیا سیستم قابل زمانبندی است
حل:

P_i = زمان تناوب هر واقعه i در سیستم

C_i = زمان پروسس مربوط به واقعه i در cpu

آنگاه شرط پاسخگویی سیستم به کلیه وقایع

$$\sum C_i/P_i \leq 1$$

$$\sum \left(\frac{50}{100}\right) + \left(\frac{30}{200}\right) + \left(\frac{100}{500}\right) = 0.85 \leq 1$$

چون 0.85 کمتر از 1 میباشد پس سیستم قابل زمانبندی است

18- مثال 2) در یک سیستم بلادرنگ دوره ای از چهار واقعه متناوب با دوره تناوب 100 و 200 و 500 و 1000 میلی ثانیه تشکیل شده است اگر سه واقعه اول بترتیب 50 و 30 و 100 میلی ثانیه از CPU نیاز داشته باشد حداکثر زمان پروسس CPU برای واقعه چهارم چقدر باشد تا سیستم قابل زمانبندی باشد. ب) اگر واقعه چهارم زمان 100 میلی ثانیه از CPU بگیرد و این واقعه دارای لختی 20 میلی ثانیه داشته باشد آیا قابل برنامه ریزی است

$$\sum C_i/P_i \leq 1$$

$$\sum \left(\frac{50}{100}\right) + \left(\frac{30}{200}\right) + \left(\frac{100}{500}\right) + \left(\frac{C_4}{1000}\right) = 0.85 + 0.001 C_4 \leq 1$$

$$0.85 + 0.001 C_4 \leq 1 \Rightarrow C_4 \leq 150 \text{ میلی ثانیه} \quad C_4 \leq 150 \text{ ثانیه}$$

بنابراین واقعه چهارم حداکثر 150 میلی ثانیه از وقت CPU میتواند بگیرد تا سیستم بلادرنگ قابل برنامه ریزی بشود

ب) جمع 100 میلی ثانیه پروسس با 20 میلی ثانیه لختی، کمتر از 150 میگردد پس قابل برنامه ریزی است

$$100 + 20 \leq 150$$

19- مثال 3) در یک سیستم بلادرنگ پریودیک (دوره ای) از چهار واقعه متناوب با فرکانس 10 و 5 و 2 هرگز تشکیل شده است اگر هر واقعه بترتیب 50 و 30 و 80 میلی ثانیه از CPU نیاز داشته باشد آیا سیستم قابل زمانبندی است.

حل: میدانیم فرکانس تعداد سیکل ها در یک ثانیه میباشد و تناوب مدت زمان یک سیکل میباشد

$$F_i = \text{فرکانس هر واقعه } i \text{ در سیستم} = F_i = \left(\frac{1}{P_i}\right)$$

C_i = زمان پروسس مربوط به واقعه i در cpu

آنگاه شرط پاسخگویی سیستم به کلیه وقایع

$$\sum C_i/P_i = \sum C_i * F_i \leq 1$$

$$\sum (0.050 * 10) + (0.030 * 5) + (0.080 * 2) = 0.81 \leq 1$$

چون 0.81 کمتر از 1 میباشد پس سیستم قابل برنامه ریزی است

20- مثال 4) در یک سیستم بلادرنگ دوره ای سه عملیات با اولویت باید صورت گیرد

عمل با اولویت اول: در فاصله زمانی هر 100 میلی ثانیه بمدت 40 میلی ثانیه (با تاخیر 30) (قرمز)

عمل با اولویت دوم: در فاصله زمانی هر 150 میلی ثانیه بمدت 50 میلی ثانیه (با تاخیر 10) (نارنجی)

عمل با اولویت سوم: در فاصله زمانی هر 200 میلی ثانیه بمدت 20 میلی ثانیه (با تاخیر 60) (سبز)

آیا سیستم قابل برنامه ریزی است؟ دیاگرام اولویت بندی چگونه عمل ها را بنویسد؟

$$\sum C_i/P_i \leq 1$$

$$\sum \left(\frac{40}{100}\right) + \left(\frac{50}{150}\right) + \left(\frac{20}{200}\right) = 0.83 \leq 1$$

بدلیل کمتر از یک شدن قابل برنامه ریزی است

دیاگرام اولویت عمل یا وقایع

