

1- پی ال سی PLC و RTU هر کدام مخفف چه کلماتی در انگلیس هستند و هر کدام چه کارهایی میکند و اختلاف این دو چیست؟ (یک نمره)

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
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 آلامها و فرامین) و کد نمودن و برجسب 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

2- داده ها در سیستم اتوماسیون برق چیست (در اتوماسیون برق چه اطلاعاتی رد و بدل میشود) (یک نمره)
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 آلامها 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

3- مونیتورینگ چیست و سیستم HMI چیست فرق این دو چیست HMI مخفف چه کلماتی به زبان انگلیسی است (یک نمره)

مونیتورینگ 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 مثل:

- ✓ 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

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)

4- سیستم بلادرنگ (سر وقت) RTS چیست و کاربرد آن چیست (سه سطر) (دو نمره)

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

5- انواع سیستم بلادرنگ (توضیح دوسطر) (دو نمره)

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 (مثلاً سیستمهایی که با جان انسان ها و با جان تجهیزات سر و کار دارد مثلاً 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 مثلاً 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 بمراتب پیچیده تر است. بطور کلی در یک بلادرنگ نرم حداقل نمودن موارد ذیل

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

6- دو مدل‌های سیستمهای بلادرنگ و سه مورد نیازها در بلادرنگ را بنویسید (دو نمره)

الف) مدل وظیفه بلادرنگ منظم (پریودیک 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
 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

7- سیستم عامل در سیستمهای بلادرنگ RTOS چگونه است و دارای چه مشخصاتی است (دو نمره)

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 اینکه:
 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 عملی هستند که همگی آنها از زبانهای سطح بالا استفاده میکنند.

در صنعت از سیستم عاملهای متفاوت استفاده میشود مثلا (IRNX88) - (PORTOS) - (QMX) - (IRNX86) - (Solaris) - (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

8- در یک سیستم بلادرنگ دوره ای (پریوریک) از چهار واقعه متناوب با دوره تناوب 100 و 100 و 200 و 500 میلی ثانیه تشکیل شده است اگر هر واقعه بترتیب 2 و 50 و 30 و 100 میلی ثانیه از CPU نیاز داشته باشد آیا سیستم قابل زمانبندی است حداکثر زمان لختی برای کل چهار واقعه چقدر میتواند باشد تا هنوز سیستم قابل زمانبندی باشد (سه نمره)

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

$$\sum \left(\frac{2}{100} \right) + \left(\frac{50}{100} \right) + \left(\frac{30}{200} \right) + \left(\frac{100}{500} \right) = \frac{20}{1000} + \frac{500}{1000} + \frac{150}{1000} + \frac{200}{1000} = \frac{870}{1000} = 0.87 \leq 1$$

چون کوچکتر از 1 میباشد پس در یک سیستم قابل زمانبندی است

$$1 - 0.87 = 0.13$$

پس کل زمان لختی تمام چهار فعالیت حداکثر 130 میلی ثانیه میتواند باشد

