

۱. سیستم نهفته چیست و چه تفاوتی با کامپیوترهای عمومی دارد؟

پاسخ:

سیستم نهفته (Embedded System) سیستمی است که سخت افزار و نرم افزار به طور اختصاصی برای انجام وظیفه‌ای خاص طراحی شده‌اند. بر خلاف کامپیوترهای عمومی (مانند PC) که چندمنظوره‌اند، سیستم نهفته معمولاً فقط یک کار خاص را انجام می‌دهد (مثل کنترل دما در ماشین لباسشویی) و معمولاً منابع محدودی دارد.

۲. تفاوت سیستم بی‌درنگ سخت و نرم در چیست؟

پاسخ:

در سیستم بی‌درنگ سخت (Hard Real-Time)، ضرب‌الاجل (Deadline) باید به طور دقیق رعایت شود؛ هر تأخیر، شکست سیستم است (مثلاً در کنترل کیسه هوای خودرو).

در سیستم بی‌درنگ نرم (Soft Real-Time)، تأخیر قابل قبول است ولی عملکرد کاهش می‌یابد (مثلاً پخش ویدئو).

۳. چرا در سیستم‌های نهفته معمولاً از RTOS استفاده می‌شود؟

پاسخ:

(RTOS سیستم عامل بی درنگ) زمان بندی قطعی و قابل پیش بینی دارد و تضمین می کند که وظایف حیاتی در زمان مشخص اجرا شوند. این ویژگی برای سیستم هایی که وابسته به زمان هستند (مثل کنترل صنعتی یا هوانوردی) حیاتی است.

۴. تفاوت بین Task و Thread در سیستم نهفته چیست؟

پاسخ:

Task معمولاً یک واحد کاری مستقل در RTOS است که منابع خاص خود را دارد، ولی Thread معمولاً زیرمجموعه ای از یک فرآیند بوده و حافظه مشترک دارد. در بسیاری از RTOS ها واژه Task با Thread معادل در نظر گرفته می شود، اما مدیریت آن سبک تر است.

۵. چرا استفاده از حافظه پویای (Dynamic Memory) در سیستم های بی درنگ خطرناک است؟

پاسخ:

چون زمان تخصیص و آزادسازی حافظه پویا غیرقابل پیش بینی است و ممکن است منجر به fragmentation و شکست در تخصیص حافظه در لحظه ی بحرانی شود. در سیستم های بی درنگ، تخصیص استاتیک زمان تضمین پذیرتری دارد.

۶. الگوریتم زمان بندی Rate Monotonic چه نوع الگوریتمی است؟

پاسخ:

یک الگوریتم زمان‌بندی اولویت ثابت (Fixed Priority Scheduling) است که در آن وظایف با دوره زمانی کوتاه‌تر، اولویت بالاتری دارند. در شرایط خاص، این الگوریتم برای سیستم‌های دوره‌ای بهینه است.

۷. در کنترل‌کننده وقفه (Interrupt Controller) چه نقشی دارد؟

پاسخ:

کنترل‌کننده وقفه سیگنال‌های وقفه را از دستگاه‌های مختلف دریافت کرده، اولویت‌بندی می‌کند و آن را به CPU ارسال می‌کند. این کار باعث می‌شود CPU بتواند سریع و منظم به رخدادهای خارجی پاسخ دهد.

۸. تفاوت Polling و Interrupt در رفتار سیستم چیست؟

پاسخ:

در Polling، پردازنده به طور مرتب وضعیت دستگاه‌ها را بررسی می‌کند (مصرف CPU بالا)، در حالی که در Interrupt پردازنده فقط هنگام وقوع رویداد واکنش نشان می‌دهد (کارآمدتر و مناسب برای بی‌درنگی).

۹. Watchdog Timer. چه نقشی در سیستم نهفته دارد؟

پاسخ:

Watchdog تایمری است که برای تشخیص هنگ یا قفل شدن سیستم استفاده می شود. اگر نرم افزار در زمان مناسب Watchdog را ریست نکند، سیستم ری استارت می شود تا به وضعیت امن بازگردد.

۱۰. چرا مصرف توان در سیستم نهفته اهمیت دارد؟

پاسخ:

زیرا اغلب سیستم های نهفته روی باتری کار می کنند؛ کاهش مصرف توان باعث افزایش عمر باتری، کاهش حرارت و قابلیت اطمینان بالاتر در محیط های محدود منابع می شود.