

۱. به سوالات مفهومی زیر پاسخ دهید:

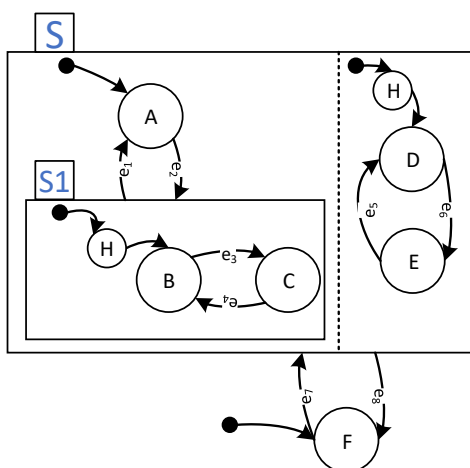
الف) تفاوت بین SRAM و DRAM در حافظه‌ها در چیست؟ چرا در سامانه‌های نهفته از SPM به جای Cache استفاده می‌شود؟ SPM از چه نوعی است؟ (۲ نمره)

ب) متشا اصلی اشکال ها و خطاها در سامانه های نهفته را در نظر بگیرید. Soft Error ها از چه نوعی هستند؟ کاهش فرکانس پردازنده های نهفته بعد از مدتی از چه نوعی است؟ (۱ نمره)

ج) تفاوت بین قابلیت اطمینان و دسترس پذیری در سامانه‌های نهفته چیست؟ در سامانه‌های نهفته که به صورت reactive هستند کدام یک مهم‌تر است؟ در سامانه‌های نهفته از نوع Safety-Critical چگونه؟ (۲ نمره)

د) تفاوت بین پارادایم‌های مختلف با چه سوالاتی مشخص می‌شود؟ برای پارادایم automata-based programming این سوالات را پاسخ دهید؟ (۲ نمره)

۲. شکل زیر توصیف یک سیستم نهفته با یک پردازنده را نشان می‌دهد. با این فرض که در هر State مانند S لازم باشد که روتین  $R_s$  توسط پردازنده به اجرا در بیاید، با استفاده از روش Automata-Based Programming برنامه‌ی مربوط به پردازنده نهفته را بنویسید. (۴ نمره)



۳. فرض کنید قابلیت اطمینان وظایف یک سیستم نهفته بر حسب روابط زیر بدست می آید:

$$\lambda(V_i) = \lambda_0 \times 10^{\frac{V_{\max} - V_i}{d}} \quad (1)$$

$$R(T_i) = e^{-\lambda(V_i) \times wc_i} \quad (2)$$

که رابطه (۱) نرخ اشکال و رابطه (۲) قابلیت اطمینان هر وظیفه است. اگر نرخ اشکال اولیه در ولتاژ و فرکانس حداکثر (1V and 2GHz) برابر با  $\lambda_0 = 10^{-6}$  اشکال بر میکروثانه باشد (با فرض  $d=2$ )، برای وظایف زیر قابلیت اطمینان را محاسبه کنید:

	بدترین زمان اجرا (wc)
T <sub>1</sub>	200ms
T <sub>2</sub>	300ms

اگر از پردازنده ای با سه سطح ولتاژ و فرکانس زیر استفاده کنیم؛ در هر کدام از این سطوح، قابلیت اطمینان این وظایف به چه صورتی خواهد شد؟

۱	۲	۳
$V_{\max}$ and $f_{\max}$ : (1V and 2GHz)	$V_2$ and $f_2$ : (0.8V and 1.6GHz)	$V_3$ and $f_3$ : (0.6V and 1.2GHz)

نتیجه گیری شما از این محاسبات چیست؟ نقش کاهش ولتاژ و فرکانس را بر روی قابلیت اطمینان بیان کنید. (۴ نمره)

۴. فرض کنید می‌خواهیم سه وظیفه مبتنی بر فریم زیر را برای یک دوره زمانی ۱۰۰ ثانیه‌ای ( $D=100s$ ) بر روی تک پردازنده اجرا کنیم به گونه‌ای که انرژی مصرفی سامانه حداقل شود. شما می‌توانید از هر دو تکنیک DVFS و DPM استفاده نمایید (ترکیبی یا تکی). توجه داشته باشید توان ایستای این پردازنده برابر ۸۰۰ میلی‌وات در هر واحد زمانی است. سیاست اعمال تکنیک DVFS به گونه‌ای است که زمان لختی با توجه به نسبت زمان اجرای وظایف تخصیص داده می‌شود (به نسبت زمان اجرای وظیفه به آن زمان لختی می‌دهیم). (۵ نمره) راهنمایی: هر سه روش اعمال DPM و DVFS را محاسبه کنید و سپس نتیجه گیری کنید.

توان متوسط پویا	بدترین زمان اجرا	
۱۲۰۰ میلی‌وات	15s	$T_1$
۹۰۰ میلی‌وات	30s	$T_2$
۱۵۰۰ میلی‌وات	25s	$T_3$

موفق و موید باشید

انصاری