

نام و نام خانوادگی:

شماره‌ی دانشجویی:

سوال ۱- یک سامانه (کامپیوتری یا غیر کامپیوتری) را در نظر بگیرید. فازهای مختلف کاری این سامانه را در طول عمر آن با استفاده از مدل Bathtub توضیح دهید (۱/۵ نمره).

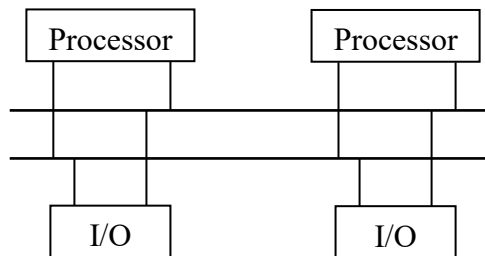
سوال ۲- یک سامانه‌ی کامپیوتری با دسترس‌پذیری زیاد و قابلیت اطمینان کم مثال بزنید. توضیح دهید که چگونه این سامانه با وجود قابلیت اطمینان کم به این سطح از دسترس‌پذیری رسیده است (۱/۵ نمره).

سوال ۳- اگر توزیع طول عمر یک قطعه کامپیوتری، توزیع نمایی (Exponential distribution) باشد، ثابت کنید که احتمال زنده‌ماندن آن قطعه تا میانگین زمان تا خرابی آن (MTTF) برابر ۳۷٪ است (۲ نمره).

سوال ۴- یک سیستم کامپیوتری تحمل‌پذیر خطا از دو پردازنده و دو واحد I/O تشکیل شده است. این دو پردازنده و دو واحد I/O از طریق یک سیستم گذرگاه موازی طبق شکل زیر با هم ارتباط دارند. همه زیرسیستم‌های سیستم به روش رزرو سرد (Cold Standby) عمل می‌کنند. نرخ خطا در هر پردازنده، هر واحد I/O و هر گذرگاه (فعال) به ترتیب λ_p ، λ_{io} و λ_b می‌باشد. نرخ خطا در واحدهای سرد قابل اغماض است. زمان بین دو خطا را به صورت توزیع نمایی فرض کنید. قابلیت کشف خطا در هر یک از پردازنده‌ها را C و در واحدهای I/O و گذرگاه‌ها را ایده آل فرض کنید.

الف) قابلیت اطمینان سیستم را محاسبه نمایید (۳ نمره)

ب) مقدار MTTF را محاسبه کنید (۲ نمره).



$$R_{pm}(t) = (1 + c \cdot \lambda_p \cdot t) \cdot e^{-\lambda_p \cdot t}$$

$$R_b(t) = (1 + \lambda_b \cdot t) \cdot e^{-\lambda_b \cdot t}$$

$$R_{io}(t) = (1 + \lambda_{io} \cdot t) \cdot e^{-\lambda_{io} \cdot t}$$

سوال ۵- یک سیستم TMR با امکان تعمیر مفروض است. نرخ خطا در هر یک از واحدها را λ فرض کنید. برای تعمیر واحدها فقط یک تعمیرکار وجود دارد که با نرخ تعمیر μ واحدهای خراب را تعمیر می‌کند. زمان بین رخداد دو خطای پیاپی و زمان تعمیر را بصورت توزیع نمایی فرض کنید.

الف) مدل مارکوف سیستم فوق را رسم کنید (۱ نمره).

ب) دسترس پذیری پایدار (Steady Stater Availability) این سیستم را بدست آورید (۴ نمره).

سوال ۶- یک سامانه‌ی کامپیوتری در اطراف خود در نظر بگیرید. مدل مارکوف این سامانه را با در نظر گرفتن نرخ خرابی اجزای سازنده‌ی آن (حداقل دو جز باید در نظر گرفته شود و سامانه باید قابلیت تعمیر داشته باشد) ترسیم نمایید. با استفاده از این مدل قابلیت اطمینان سامانه را محاسبه نمایید. توجه نمایید که بیان فرضیاتی که در نظر گرفته شده است الزامی خواهد بود (۵ نمره).

— جمع نمرات (۲۰- یک نمره امتیازی) - موفق باشید - حسینی منزله. —