

بسمه تعالی

دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده مهندسی کامپیوتر

تمرین شماره ۲ درس مدل‌سازی و ارزیابی کارایی سیستم‌ها نیمسال: اول ۹۳-۹۴ مدرس: عبداللهی ازگمی

(۱) دانشجویان طبق یک فرآیند پواسان با نرخ ۱۰ در ساعت وارد مرکز کامپیوتر دانشگاه می‌شوند. هر دانشجو به‌طور میانگین ۱۵ دقیقه زمان در ترمینال صرف می‌کند که فرض می‌شود این زمان دارای توزیع نمایی است. همچنین، فرض می‌شود که این مرکز دارای سه ترمینال باشد. دانشجویان از زمان انتظار طولانی این سیستم شکایت می‌کنند. مدل صف مناسبی برای این سیستم انتخاب نموده و با حل آن به کمک زنجیره‌های مارکوف، ادعای دانشجویان را بررسی نمایید.

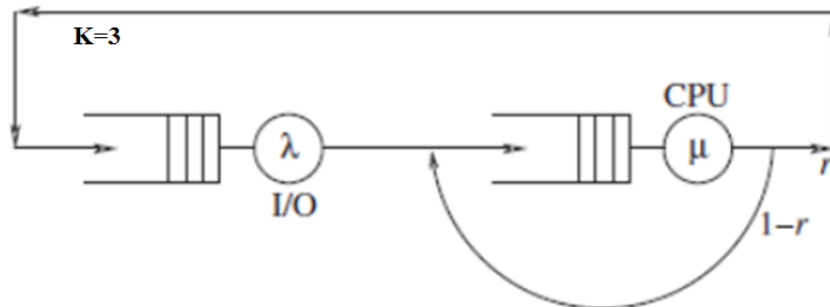
(۲) یک سیستم پردازشی متشکل از دو زیرسیستم پشت سر هم $S1$ و $S2$ است. هر زیرسیستم، پردازش مشخص و مستقلاً را روی کارها با نرخ μ انجام می‌دهد. کارها با نرخ λ از زیرسیستم $S1$ وارد می‌شوند. یک کار وارده به سیستم باید از هر دو زیرسیستم عبور کند و توسط آنها پردازش شود. هر زیرسیستم دارای یک باگ (bug) است که با احتمال β باعث وقوع یک اشکال در پردازش کار می‌شود. امکان افزودن یک قابلیت به سیستم وجود دارد که کارها را برای وقوع اشکال بررسی کند. این بررسی با نرخ α قابل انجام است. دو انتخاب زیر در مورد محل قراردادن این قابلیت وجود دارد:

- **انتخاب اول:** صحت پردازش کارها (و عدم وقوع اشکال) در هر مرحله انجام شود و هر کدام از دو زیرسیستم این بررسی را انجام دهند و در صورت وقوع اشکال، کار اشکال‌دار به همان زیرسیستم به عنوان یک کار جدید عودت داده شود.
- **انتخاب دوم:** صحت پردازش کارها (و عدم وقوع اشکال) در انتها انجام شود (بدون توجه به اینکه در کدام زیرسیستم اتفاق افتاده است) و در صورت وقوع اشکال، کار اشکال‌دار به عنوان یک کار جدید به زیرسیستم نخست عودت داده شود.

الف) شبکه صف متناظر به هر دو انتخاب را رسم کنید.

ب) با حل دو سیستم و تحلیل نتایج مشخص کنید که کدام یک از دو انتخاب فوق، انتخاب بهتری است.

(۳) مدل شبکه صف بسته یک سیستم چندبرنامه‌ای (multi-programming system) متشکل از یک پردازنده و یک I/O را در نظر بگیرید که در شکل زیر نشان داده شده است. در این سیستم ۳ برنامه در حال اجرا هستند ($K=3$) و به CPU و I/O دسترسی دارند.



الف) اگر همه زمانهای سرویس نمایی باشند، مدل CTMC این سیستم را رسم کنید.

ب) احتمالات حالت پایدار این سیستم را بدست آورید (با حل CTMC فوق یا با استفاده از قضیه گوردن-نیوول).

ج) توان عملیاتی CPU و I/O را بدست آورید.