

بسمه تعالی

دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده مهندسی کامپیوتر

مدرس: عبداللهی ازگمی

نمیسال: اول ۹۳-۹۴

تمرین شماره ۱ درس مدل سازی و ارزیابی کارایی سیستمها

۱) کارت شبکه بی سیم یک کامپیوتر، در هر ثانیه وضعیت کانال رادیویی را به نقطه دسترسی (*access point*) گزارش می کند. کانال ممکن است در یکی از وضعیت های ضعیف (0)، نسبتاً خوب (1)، خوب (2) یا عالی (3) قرار داشته باشد. در وضعیت ضعیف، وضعیت بعدی با احتمال مساوی ضعیف یا نسبتاً خوب خواهد بود. در وضعیت های 1، 2 و 3، با احتمال 0.9 وضعیت سیستم تغییر نمی کند و با احتمال 0.04 وضعیت بعدی سیستم ضعیف است. در وضعیت های 1 و 2، با احتمال 0.06 وضعیت بعدی سیستم، یک وضعیت بالاتر خواهد بود. وقتی کانال عالی است، وضعیت بعدی با احتمال 0.04 خوب یا با احتمال 0.02 نسبتاً خوب خواهد بود.

الف) زنجیره مارکوف این سیستم را رسم کنید.

ب) ماتریس گذر مدل را بدست آورید.

ج) ارگودیک بودن مدل را بررسی کنید.

د) احتمالات حالت پایدار را بدست آورید و محاسبه کنید که چند ساعت در هر شبانه روز، وضعیت کانال ضعیف است.

۲) پردازندهها (*processes*) طبق یک فرآیند پواسون با نرخ λ برای اجرا وارد یک سیستم کامپیوتری دارای دو پردازنده (*processor*) می شوند. یکی از پردازندهها دارای نرخ پردازش μ_1 و دومی دارای نرخ پردازش μ_2 است و داریم: $\mu_2 = 2\mu_1$. پردازنده های ورودی در صورت خالی بودن پردازنده ۱، به پردازنده ۱ و اگر نه به پردازنده ۲ وارد می شوند. اگر هر دو پردازنده در حال کار باشند، پردازندهها تا k پردازنده بافر می شوند و وقتی بافر پر شود، پردازنده های ورودی طرد (*reject*) خواهند شد.

الف) زنجیره مارکوف این سیستم را رسم کنید.

ب) شرایط ارگودیک بودن مدل را بررسی کنید.

ج) با فرض $k=1$ ، $\lambda=6$ و $\mu_1=2$ با نوشتن معادلات جریان، احتمالات حالت پایدار این سیستم را بدست آورید.

د) در بلند مدت چه کسری از پردازندهها طرد می شوند؟

ه) بهرهوری هر کدام از پردازندهها و سایر معیارهای کارایی این سیستم را محاسبه نمایید.

۳) یک خوشه (*cluster*) کامپیوتری را در نظر بگیرید که دارای سه گره پردازشی $N1$ ، $N2$ و $N3$ است. درخواستها با نرخ λ برای پردازش به این خوشه ارسال می شوند. آمار حاصل از مشاهده این خوشه نشان می دهد که درخواست های ورودی با نسبت های $V1$ ، $V2$ و $V3$ گره های این خوشه را ملاقات می کنند. اگر میانگین زمان پردازش این گرهها به ترتیب $S1$ ، $S2$ و $S3$ باشد، با استفاده از قوانین عملیاتی حداکثر توان عملیاتی این سیستم را بر حسب پارامترهای فوق محاسبه نمایید.

موفق باشید.