

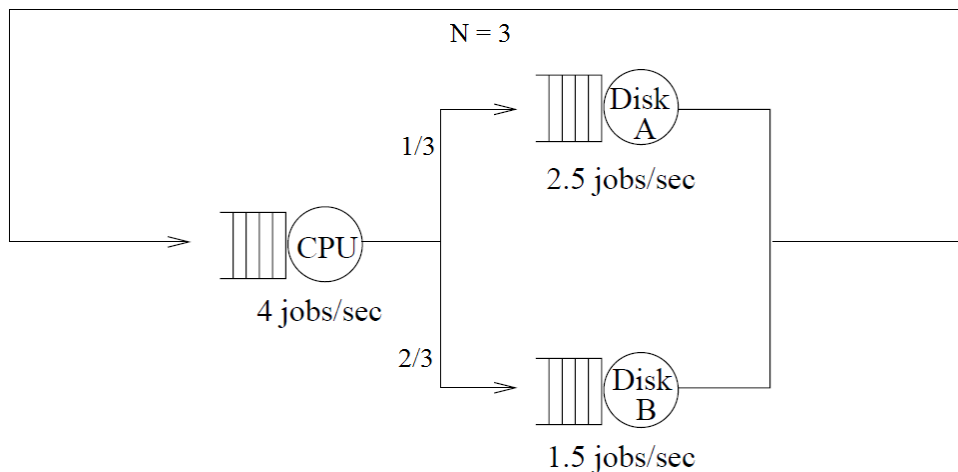
(۱) یک سرویس دهند چاپ را در نظر بگیرید. این سرویس دهنده متشکل از یک پردازشگر فایل (spooler) و دو چاپگر رنگی و سیاه-سفید است. پردازشگر فایل، فایل های دریافتی با فرمت های مختلف (نظیر pdf، ps، و غیره) را قبل از چاپ پردازش می کند. فایلها جهت چاپ طبق توزیع نمایی با نرخ  $\lambda$  وارد می شوند و به صف پردازشگر وارد می شوند. زمان پردازش فایلها توسط پردازشگر، طبق توزیع نمایی با نرخ  $\mu$  است. فایلهایی که پردازش شدند برای چاپ با احتمال  $\alpha$  به چاپگر رنگی و با احتمال  $1-\alpha$  به چاپگر سیاه-سفید ارسال می شوند. زمان چاپ طبق توزیع نمایی بوده و برای چاپگر رنگی با نرخ  $\gamma$  و برای چاپگر سیاه-سفید با نرخ  $2\gamma$  است. هر دو چاپگر دارای یک اشکال نرم افزاری هستند که به این دلیل با احتمال  $\beta$ ، فایل چاپ نشده و چاپگر خطا می دهد. در این صورت، سرویس دهنده، فایل را مجدداً به صف پردازشگر ارسال می کند تا دوباره در نوبت چاپ قرار گیرد.

(الف) شبکه صف های باز متناظر با این سیستم را رسم کنید.

(ب) با نوشتن و ساده سازی معادلات ترافیک، در مورد شرایط پایداری این سیستم اظهار نظر کنید (روابطی برای مقادیر پارامترها بدست آورید که تحت آن شبکه پایدار باشد).

(ج) میانگین زمان پاسخ سیستم را برای چاپ فایلها (کلی)، فایل های رنگی و فایل های سیاه-سفید به صورت مجزا بدست آورید؟

(۲) یک سیستم دسته ای (batch system) متشکل از یک پردازنده و دو دیسک را در نظر بگیرید که در شکل زیر نشان داده شده است:



(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 سیستم و دیسکها را بدست آورید.

(۳) یک مدل GSPN یا SAN برای مدل مسأله (۲) ارائه نمایید.

۴) مدل GSPN شکل زیر را در نظر بگیرید و به سئوالات زیر پاسخ دهید:

الف) توصیف صوری این مدل را ارائه نمایید.

ب) گراف دسترس پذیری بسط یافته (ERG) مدل را بدست آورید.

ج) با تحلیل گراف فوق مشخص کنید که آیا این مدل یک "شبکه پتری زنده" است یا نه؟

د) CTMC متناظر با مدل فوق را بدست آورید.

