

بسمه تعالی

دانشگاه علم و صنعت ایران - دانشکده مهندسی کامپیوتر

مدرس: محمد عبداللهی ازگمی

درس مدل سازی و ارزیابی کارایی سیستم های کامپیوتری

موعده تحویل: روز امتحان میان ترم

نیمسال اول ۹۱

تمرین سری اول

۱) یک سیستم کنفرانس ویدئویی دیجیتال معیوب را در نظر بگیرید. خطاها در این سیستم به این صورت اتفاق می افتند که اگر یک بیت به طور صحیح دریافت شود، احتمال دریافت صحیح بیت بعدی 0.999 خواهد بود. اما اگر یک بیت، غیر صحیح دریافت شود احتمال دریافت غیر صحیح بیت بعدی 0.95 خواهد بود.

a. الگوی خطای این سیستم را با استفاده از یک DTMC مدل سازی نموده و نمودار STD آنرا رسم کنید.

b. آیا این مدل ارگودیک است؟ چرا؟

c. در بلندمدت، چه کسری از بیتها صحیح و چه کسری غیر صحیح دریافت خواهند شد.

۲) یک کامپیوتر را در نظر بگیرید که دارای دو واحد پردازنده (یکسان و مستقل) و یک واحد حافظه است. زمان بین خرابی پردازنده ها و حافظه مشابه و دارای توزیع نمایی با میانگین ۱۰۰۰ ساعت است. زمان تعمیر پردازنده ها و حافظه نیز یکسان بوده و دارای توزیع نمایی با میانگین ۱۰۰ ساعت است. فرض کنید که حداکثر دو تعمیر کار برای تعمیر همزمان پردازنده ها و حافظه وجود دارد. سیستم وقتی در دسترس (available) محسوب می شود که حداقل یکی از پردازنده ها به همراه حافظه سالم باشد.

a. این سیستم را با CTMC مدل سازی کرده و نمودار STD آنرا رسم کنید.

b. ماتریس حالت-گذر Q (یا مولد بی نهایت کوچک) را بدست آورید.

c. احتمالات حالت پایدار این سیستم را بدست آورید.

d. این سیستم به طور میانگین چند روز از سال در دسترس است؟

۳) انتشار بدافزارها (ویروسها و کرمهای کامپیوتری) در شبکه با استفاده از مدل های تصادفی اپیدمی مدل سازی می شود. طبق یکی از این مدل ها، حالت های یک کامپیوتر از نظر آلودگی به بدافزارها می تواند S (مستعد آلودگی)، E (در معرض آلودگی)، I (آلوده شده) و R (پاک شده) در نظر گرفته می شود. فرض می شود که نرخ در معرض آلودگی قرار گرفتن یک کامپیوتر مستعد، α باشد. کامپیوتری که در معرض آلودگی است، ممکن است به دلیل واکنش به موقع سیستم های ضد ویروس، پس از زمانی با نرخ β ، از خطر آلودگی خارج شده و دوباره مستعد آلودگی شود، یا آنکه پس از زمانی با نرخ γ آلوده شوند. کامپیوترهای آلوده پس از زمانی با نرخ λ ، پاک خواهند شد. به دلیل اینکه هر روز بدافزارهای جدیدی ظاهر می شوند، کامپیوترهای پاک شده پس از زمانی با نرخ μ دوباره مستعد آلودگی می شوند. فرض می شود که توزیع همه زمانها، نمایی است.

a. مدل CTMC انتشار بدافزارها را رسم نموده و ماتریس نرخ-گذر آنرا بدست آورید.

b. در شبکه ای متشکل از N کامپیوتر، در بلندمدت چه کسری از کامپیوترها آلوده هستند. (پارامتری بدست آورید.)

۴) یک سرویس دهنده وب برای مدت ۲۴ ساعت مشاهده شده است. در طی این مدت CPU سرویس دهنده به مدت ۱۲ ساعت مشغول بوده است. مشاهده شده که هر درخواست HTTP ارسالی به سرویس دهنده به طور میانگین به پنج ملاقات CPU و دو ملاقات دیسک نیاز داشته است. سرویس مورد تقاضای هر درخواست در هر بار ملاقات CPU یک میلی ثانیه و دیسک دو میلی ثانیه بوده است. توان عملیاتی سیستم (بر حسب تراکنش در ثانیه) و بهره وری دیسک چقدر است؟