



دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس سیستم‌های عامل

تمرین سری ششم

مدرسین دکتر رضا انتظاری ملکی، دکتر وحید ازهری

تیم طراح ملیکا محمدی فخار - نوید ابراهیمی

تاریخ انتشار ۱۴۰۲/۱۰/۱۶

تاریخ تحویل ۱۴۰۲/۱۰/۲۳

در رابطه با تمرین

➤ این تمرین شامل مباحث:

- Deadlocks
- Main Memory
- Virtual Memory

می باشد.

➤ نمره این تمرین از ۱۰۰ می باشد و بارم هر سوال روبه روی آن نوشته شده است.

➤ به هیچ وجه تمرینی را از دیگران کپی نکنید. در صورت مشاهده تقلب و کپی در تمرینات، نمره هر دو طرف صفر در نظر گرفته می شود.

۱- یک سیستم کامپیوتری دارای R نمونه از یک نوع منبع می‌باشد. در این سیستم N فرایند وجود دارد که هر یک برای اجرا به K منبع نیاز دارند. حداقل مقدار R چقدر باشد تا مطمئن شویم بن‌بست رخ نمی‌دهد؟ (۱۵ نمره)

۲- سیستم زیر را در نظر بگیرید. مراحل الگوریتم بانکدار را بر روی آن اجرا کرده و تعیین کنید سیستم در یک استیت امن قرار دارد یا خیر (دلیل خود را ذکر کنید) (۱۵ نمره)

	ALLOCATION	MAX	TOTAL
	A, B, C, D	A, B, C, D	A, B, C, D
P0	0, 0, 1, 2	0, 0, 1, 2	3, 14, 12, 12
P1	1, 0, 0, 0	1, 7, 5, 0	
P2	1, 3, 5, 4	2, 3, 5, 6	
P3	0, 6, 3, 2	0, 6, 5, 2	
P4	0, 0, 1, 4	0, 6, 5, 6	

۳- یک سیستم برای ذخیره‌سازی جداول صفحه‌بندی، از حافظه اصلی و TLB استفاده می‌کند. تعداد سایکل برای دسترسی به حافظه اصلی برابر ۵۰ و تعداد سایکل برای دسترسی به TLB، ۱۰ عدد می‌باشد. (۲۰ نمره)

الف) اگر نرخ برخورد TLB، ۸۵ درصد باشد، ۲۰۰ بار دسترسی به حافظه چند میکرو ثانیه طول می‌کشد؟ (اجرای هر سایکل ۱۰ نانوثانیه زمان می‌برد)

ب) اگر با استفاده از یک بهینه‌ساز بتوانیم تعداد سایکل مورد نیاز برای دسترسی به TLB را ۲۰ درصد کاهش دهیم، میزان کارایی سیستم نسبت به حالت پیشین و حالتی که از TLB استفاده نکند را محاسبه کنید.

۴- سیستمی از paging برای آدرس‌پذیری فیزیکی استفاده می‌کند. فرض کنید یک virtual address ۲۰ بیتی با page size ۲ کیلوبایت داریم. (۱۶ نمره)

الف) اندازه هر page table در سیستمی که حداکثر 500 مگابایت physical memory دارد، چقدر است؟
ب) کدامیک از این دو مورد بدتر است:

- داشتن حافظه فیزیکی بیشتر از آنچه فرآیند شما می‌تواند به آن دسترسی داشته باشد.
- داشتن حافظه فیزیکی کمتر از آنچه فرآیند شما می‌تواند به آن دسترسی داشته باشد.

چرا؟

۵- در حافظه demand paging، page table در registerها نگهداری می‌شود. فرض کنید برای سرویس به یک page fault در صورتی که صفحه‌ای که باید جابجا شود modify نشده باشد، مدت زمان 6ms نیاز باشد. این در حالی است که این زمان برای صفحه‌ای که modify شده است، برابر 15ms است. همچنین زمان دستیابی به حافظه را برابر 100μs در نظر بگیرید. فرض کنید که صفحه‌ای که باید جابجا شود در 80 درصد مواقع modify می‌شود. حداکثر نرخ page fault برای حالتی که زمان دستیابی موثر از 300μs بیشتر نشود را محاسبه کنید. (۱۰ نمره)

۶- فرض کنید در یک حافظه مجازی، مقدار String Reference Page به صورت زیر است:

1, 4, 6, 3, 2, 1, 7, 5, 4, 3, 2, 1, 6, 2, 4, 5, 2, 1, 7

به ازای هریک از الگوریتم‌های زیر، محاسبه کنید برای حالت 4 فریم چه تعداد page fault رخ می‌دهد. (۲۴ نمره)

* فرض کنید در ابتدا تمام فریم‌ها خالی هستند. یعنی برای هر صفحه برای اولین بار، حتماً یک بار page fault رخ می‌دهد. راه حل خود را به طور کامل بنویسید (همراه با page frame)

الف) FIFO Replacement

ب) LRU Replacement

پ) Optimal Replacement