

تمرین شماره (۳) معماری کامپیوتر

نیم سال دوم ۹۴-۹۵

مهلت تحویل ۹۴/۱۲/۷

۱- یک کامپیوتر دیجیتال دارای واحد حافظه $64k \times 16$ و یک حافظه نهان $1k$ کلمه‌ای است. حافظه نهان از نگاشت مستقیم استفاده می‌کند و اندازه بلوک ۴ کلمه است.

الف) در میدان‌های نشانه (برچسب)، شاخص (اندیس)، بلوک و کلمه قالب آدرس چند بیت وجود دارد؟

ب) در هر کلمه حافظه نهان چند بیت وجود دارد؟

ج) حافظه‌ی نهان چند بلوک را در خود جای می‌دهد؟

د) در این حافظه سرعت دسترسی به حافظه نهان ۱۰۰ نانوثانیه و سرعت دسترسی به حافظه اصلی برابر ۱۲۰۰ نانوثانیه است. اگر بخواهیم سرعت موثر دسترسی به حافظه بیشتر از ۲۰٪ دسترسی به حافظه نهان نباشد، حداقل

Hit Rate برای حافظه نهان چقدر است؟

۲- حافظه نهانی از نوع نگاشت مستقیم به بزرگی ۲۵۶ بیت که هر بلاک آن ۱۶ کلمه (بایت) است مفروض است. ارجاع‌هایی به آدرس‌های زیر سه بار تکرار می‌شوند. Miss ratio را به دست آورید.

0, 21, 23, 35, 76, 1, 66, 80, 54, 36, 24, 23, 75, 2

۳- حافظه نهان با حجم ۳۲ بایت (کلمه) را در نظر بگیرید. آدرس‌های درخواستی پردازنده به ترتیب از چپ به راست در ادامه بیان شده است. در هر کدام از شرایط زیر، مشخص کنید کدام درخواست‌ها hit و کدام درخواست‌ها miss شده‌اند و سپس hit ratio را برای هر کدام محاسبه کنید. برای قسمت (الف) رسم شکل نهایی حافظه نهان الزامی است.

0,1,15,14,14,15,16,2,23,27,16,14,1,21,22,23,22,10,18,15,1,0,14,28,25

الف) LRU, $k=4$, block size=4B, k-way set associative

ب) FIFO, $k=1$, block size=16b, k-way set associative

ج) direct mapped, block size=2B

۴- نرخ برخورد در یک حافظه نهان برابر ۹۵٪، زمان دسترسی به آن برابر ۱۰ نانو ثانیه و زمان دسترسی به حافظه اصلی برابر ۶۰ نانو ثانیه است. هر بلوک حافظه نهان (یا اصلی) دارای ۳۲ بایت است و نگاشت از نوع شرکت‌پذیر مجموعه‌ای ۲ راهه است. تعداد کل مجموعه‌ها هم در حافظه نهان ۱۲۸ عدد است (۲۵۶ بلوک). زمان متوسط دسترسی و زمان صرف شده برای یک نقصان بلوک مورد مراجعه در cache را بر اساس فرض‌های بالا محاسبه کنید.

موفق باشید