



در کاربردهای چندرسانه‌ای معمولاً حجم بسیار زیادی داده به حافظه آورده می‌شود بدون آنکه مجدداً از آن استفاده شود. یک بار کاری ویدیویی در نظر بگیرید که به طور متوالی به آدرس‌های زوج از یک مجموعه کاری ۵۱۲ کیلوبایتی مراجعه می‌کند. به عبارت دیگر، آدرس‌های زیر به ترتیب (و فقط یک بار) مورد دسترس قرار می‌گیرند (آدرس‌ها، آدرس بایت هستند):

0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, ...

یک حافظه نهان با نگاشت مستقیم به ظرفیت ۶۴ کیلوبایت و بلوک‌های ۳۲ بایتی را در نظر بگیرید و به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف- نرخ فقدان (miss rate) برای دنباله آدرس فوق چقدر است؟ چرا؟

با توجه به این که هر بار یک بلوک ۳۲ بایتی از حافظه اصلی به حافظه نهان منتقل می‌شود، با هر فقدان، ۱۵ بار برخورد خواهیم داشت، پس نرخ فقدان $\frac{1}{6}$ است.

ب- این نرخ فقدان تا چه اندازه به اندازه حافظه نهان یا اندازه مجموعه کاری حساس است؟

این نرخ فقدان ربطی به اندازه حافظه نهان یا مجموعه کاری ندارد، چون هر بایت از مجموعه کاری تنها یک بار مورد دسترسی قرار می‌گیرد و بزرگ و کوچک بودن آن تاثیری در نرخ فقدان ندارد.

ج- فقدان‌هایی که رخ می‌دهد در شمار کدام یک از سه دسته فقدان موسوم به 3C محسوب می‌شوند؟

فقدان‌هایی که رخ می‌دهد از نوع فقدان‌های اجتناب‌ناپذیر (compulsary) است.

د- این بار کاری از کدام یک از انواع دسترسی موضعی بهره می‌برد؟

تمرکز موضعی در مکان (spatial locality)

ه- نرخ فقدان را برای حافظه نهان با بلوک‌های ۱۶، ۶۴ و ۱۲۸ بایتی نیز محاسبه کنید.

نرخ فقدان به ترتیب $\frac{1}{8}$ ، $\frac{1}{32}$ و $\frac{1}{64}$ است.

حال فرض کنید حافظه نهان از نوع انجمنی دو انتخابی (2-way set associative) باشد و با همان ظرفیت ۶۴ کیلوبایت و بلوک‌های ۳۲ بایتی باشد. به سوالات زیر پاسخ دهید.

و- این حافظه نهان چند مجموعه دارد؟

$$noOfsets = \frac{64 \times 1024}{32 \times 2} = 1024 sets$$

ز- با فرض این که آدرس‌های حافظه اصلی ۳۲ بیتی باشد، هر یک از فیلدهای tag، set-index و block-offset چند بیت دارند؟

چون در ۳۲ بایت در هر بلوک داریم، block-offset=5، چون ۱۰۲۴ مجموعه داریم، set-index=10 و بنابراین ۱۷ بیت هم برجسب داریم.

ح- حجم کل حافظه نهان، با احتساب برجسب‌ها و بیت‌های valid چند بیت است؟

$$eachLine = 2 \times (1 + 17 + 32 \times 8) = 548 bits$$

$$totsl = 1024 \times 548 = 561152 bits$$

ط- نرخ فقدان برای همان مجموعه کاری با ویژگی‌هایی که دارد چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

نرخ فقدان تفاوتی نمی‌کند، چون هر بلوکی که وارد حافظه نهان می‌شود ۱۶ بار متوالی مورد دسترسی قرار می‌گیرد و دیگر به آن نیازی نیست و دو انتخابی بودن هر مجموعه کمکی به افزایش نرخ برخورد نمی‌کند.