



# تمرین سری ۸

درس معماری کامپیوتر

نیم سال دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱. لیستی از ارجاعات حافظه (آدرس کلمه) یک پردازنده با فضای آدرس ۳۲-بیتی به ترتیب از چپ به راست در زیر داده شده است.
- 0x03, 0xb4, 0x2b, 0x02, 0xbb, 0x58, 0xbe, 0x2e, 0xb5, 0x2c, 0xb5, 0xfd
- برای جایگزینی در حافظه نهان از الگوریتم Least recently used استفاده کنید و فرض کنید میس اجباری هم وجود ندارد.
- برای موارد آ و ب و ج آدرس باینری کلمه، برچسب (tag) و اندیس متناظر را در حافظه نهان مشخص کنید. سپس هیت یا میس بودن هر ارجاع را مشخص کنید؛ و در پایان نرخ هیت و میس کلی را به دست آورید.
- ا. نرخ نگاشت مستقیم ۱۶ بلوک تک کلمه‌ای.
- ب. نگاشت مستقیم با همان ظرفیت و دو کلمه‌ای.
- ج. پردازنده‌ای ۳۲-بیتی با حافظه‌ای با مشخصات زیر در نظر بگیرید:

- Degree Of Associativity (N): 2
- Block Size (B): 8 Word
- Capacity (C): 32 Kbyte

در این راستا علاوه بر موارد بالا بررسی کنید در کدام یک از حالت زیر بهبود می‌آید؟ (ظرفیت ثابت)

ا. ۴ برابر کردن N

ب. ۲ برابر کردن B

۲. یک حافظه نهان نگاشت شده با مجموعه‌های چهار مسیر را در نظر بگیرید. حجم حافظه اصلی ۶۴ مگابایت و ۱۰ بیت در تگ وجود دارد. اندازه این حافظه را پیدا کنید.
۳. یک طراح می‌خواهد اندازه یک حافظه نهان ۴ کیلوبایتی را که به صورت مجازی اندیس‌دهی شده و دارای برچسب فیزیکی است، افزایش دهد. با توجه به اندازه صفحه نشان داده شده در بالا، آیا می‌توان یک حافظه نهان ۱۶ کیلوبایتی با نگاشت مستقیم با فرض ۲ کلمه در هر بلوک ایجاد کرد؟ چگونه طراح اندازه داده‌های این حافظه را افزایش می‌دهد؟
۴. قطعه کد زیر را در نظر بگیرید:

```
int a[16][8];
int b[8][16];
for (i = 0; i < 8; i++) {
    for (j = 0; j < 16; j++) {
        if (j % 2 == 0) {
            b[j][i] = a[i][j] * a[i][j];
        }
    }
}
```

- ا. کد اسمبلی معادل قطعه کد فوق را بنویسید. نیازی به مقداردهی اولیه خانه‌های ماتریس a نیست.
- ب. با به کارگیری محیط شبیه ساز معرفی شده در کلاس کد خود را اسمبل کرده و با فعال کردن حافظه نهان داده نگاشت مستقیم با ظرفیت ثابت ۱۶ کلمه، با اندازه بلوک‌های مختلف شبیه‌سازی کنید. هر بار نرخ هیت را استخراج کرده و ثبت کنید.

$$B = 2, 4, 8, 16.$$

ج. این بارکد خود را با حافظه نهان داده با تعداد مسیرهای گوناگون (ways) با ظرفیت ثابت ۳۲ کلمه و تعداد بلوک‌های ثابت ۱ شبیه‌سازی کنید. هر بار نرخ هیت را استخراج کرده و ثبت کنید.

$$N = 4, 8, 16.$$

توجه

- تمرین‌های درس معماری به‌صورت گروه‌های دونفره انجام داده شده و تحویل می‌گردند.
- نکته مهم این است تمامی افراد گروه باید به همه جوانب و جزئیات تمرین‌ها مسلط باشند که این نکته توسط دستیاران آموزشی هنگام تحویل به دقت بررسی خواهد شد.
- هر گروه باید به‌صورت مجزا تمرین را انجام داده و از کپی تمرین‌های گروه‌های دیگر خودداری کند.
- به‌منظور ایجاد شرایط یکسان برای تمامی گروه‌ها و فاصله داشتن زمان آپلود و تحویل، به‌هنگام تحویل، اعضای گروه، در همان زمان تمرین خود را از درس‌افزار دانلود کرده و روی سیستم خود تحویل می‌دهند.

موفق باشید