



دانشگاه صنعتی امیر کبیر
(بلی تکنیک تهران)

بسمه تعالی

تمرین دوم درس معماری کامپیوتر
نیم سال دوم 1400 – 1401



دانشکده مهندسی کامپیوتر

1- به سوالات زیر پاسخ دهید:

- الف) مجاورت مکانی و زمانی رو به طور کامل توضیح دهید.
ب) قطعه ی کد زیر را بخوانید و به سوال زیر پاسخ دهید.

```
for (i = 0; i < 20; i++)
    for (j = 0; j < 10; j++)
        a[i] = a[i] * j;
```

- ج) یک مثال از مجاورت زمانی در قطعه کد بالا بدهید.
د) یک مثال از مجاورت مکانی در قطعه کد بالا بدهید.

2- به سوالات زیر در مورد حافظه ی نهان پاسخ دهید.

الف) حافظه ی اصلی دارای حجم 2^{20} بایت می باشد. حافظه ی نهان از نوع نگاشت مستقیم دارای 2^{14} بایت است. بلوک های حافظه 16 بایت است. خواندن اطلاعات از حافظه ی نهان 1 نانو ثانیه طول می کشد و خواندن هر بلوک از حافظه ی اصلی به 40 نانو ثانیه احتیاج دارد. رشته آدرس های زیر توسط پردازنده خوانده می شود و در آغاز حافظه خالی است.

$01000_H, 01001_H, 01002_H, 59000_H, 5900F_H, 01003_H, 56780_H, 5678F_H, 56790_H, 56791_H$

متوسط زمانی دستیابی به رشته آدرس های فوق چند نانو ثانیه است و مجاورت مکانی و زمانی را در رشته آدرس های بالا نشان دهید.

ب) پردازنده ای با حافظه ی نگاشت مستقیم که دارای ۱۶ بلوک ۲ کلمه ای است را در نظر بگیرید. آدرس های تولیدی توسط پردازنده به صورت زیر هستند (از چپ به راست):

$0, 1, 2, \dots, 254, 255, 0, 1, 2, \dots, 254, 255, 0, 1, 2, \dots$

اگر این توالی تا بینهایت ادامه داشته باشد، نرخ موفقیت (hit ratio) را محاسبه کنید.

3- برای هر یک از معماری های حافظه ی زیر زمان متوسط دسترسی به داده حافظه (average memory access time) را محاسبه بکنید و اگر از فرمولی استفاده کردید فرمول استفاده شده را به طور کامل توضیح بدهید. (اگر تعداد cycle های محاسبه شده اعشاری بود به سمت بالا تقریب بزنید)

الف) cache یک cycle برای پاسخ دادن نیاز دارد و miss rate برابر 5% دارد، حافظه ی اصلی دویست cycle برای پاسخ دادن نیاز دارد و miss rate برابر 8% دارد و حافظه ی disk نیاز به دویست هزار cycle برای پاسخ دادن دارد.

ب) cache سه cycle برای پاسخ دادن نیاز دارد و hit rate برابر 92% دارد، حافظه ی اصلی چهارصد cycle برای پاسخ دادن نیاز دارد و hit rate برابر 98% دارد و حافظه ی disk نیاز به پنجاه و پنج هزار cycle برای پاسخ دادن دارد.

ج) این سوال با یک multi-level cache انجام شده است. cache level ها برحسب ترتیبشان در معماری حافظه به ترتیب لیست می شوند. درخواست ابتدا به level 1 (L1) از حافظه ی نهان می رود اگر در L1 cache miss رخ بدهد level 2 (L2) cache چک می شود. اگر miss رخ داد L3 cache چک می شود و در ادامه هم حافظه ی اصلی چک می شود.

در این سوال L1 cache به یک cycle برای پاسخ دادن نیاز دارد و hit rate برابر 96% دارد. L2 cache به بیست و پنج cycle برای پاسخ دادن نیاز دارد و hit rate برابر 95% دارد. L3 cache به هشتاد cycle برای پاسخ دادن نیاز دارد و hit rate برابر 98% دارد. حافظه ی اصلی شش صد cycle برای پاسخ دادن نیاز دارد و hit rate برابر 88% دارد و حافظه ی disk نیاز به پنجاه هزار cycle برای پاسخ دادن دارد.

نکات زیر را حتما در نظر بگیرید.

- ۱ - تمرینات را تنها به صورت انفرادی انجام دهید. با هرگونه همکاری و تقلب به شدت برخورد خواهد شد، نمره ی تمرین تمامی افراد صفر منظور خواهد شد و اسم افراد حتما به استاد گزارش خواهند شد.
- ۲ - پاسخ‌های خود را با کیفیت مناسب و قابل خواندن اسکن کنید و حتما از فرمت نامگذاری زیر استفاده کنید.
 - برای نامگذاری فایل تکلیف ابتدا شماره دانشجویی و سپس نام و نام خانوادگی و این دو را با یک «_» از هم جدا کنید.
StudentNum_Name.pdf
- ۳ - تمیزی و خوانایی پاسخ تمرینات از اهمیت بالایی برخوردار است.
- ۴ - اشکالات خود را می‌توانید از طریق ایمیل ca.1401spring@gmail.com بپرسید.
- ۵ - مهلت تحویل تمرین ساعت ۲۳:۵۵ جمعه ۶ اسفند ۱۴۰۰ می‌باشد.

موفق باشید.