



به نام خدا

سیستم عامل

استاد: دکتر وحید رنجبر

دستیار استاد: متین برهانی

سوال ۱

ماشین فرضی گفته شده در اسلاید ۱۱ از فصل اول را در نظر بگیرید، فرض کنید دو دستورالعمل ورودی/خروجی نیز دارد:

۰۰۱۱: انباشتگر (AC) را از ورودی بار کن.

۰۱۱۱: محتوای انباشتگر (AC) را در خروجی ذخیره کن.

در این موارد، ۱۲ بیت مربوط به آدرس، یک دستگاه خارجی را مشخص می کند.

ابتدا کدهای مربوط به برنامه زیر را بیان کنید و سپس اجرای برنامه زیر را نمایش دهید (برای نمایش چرخه واکشی و اجرا می توانید از قالبی که در اسلاید ۱۷ وجود دارد استفاده کنید)

الف: AC را از دستگاه ۵ بار کن

ب: محتوای محل ۹۴۰ را با آن جمع کن

پ: AC را در دستگاه ۶ ذخیره کن.

فرض کنید دریافت بعدی از دستگاه ۵، مقدار ۳ و محل ۹۴۰ هم حاوی مقدار ۱ است.

پاسخ سوال ۱

جواب این سوال در فایل PDF می باشد.

سؤال ۲

ریزپردازنده های فرضی را در نظر بگیرید که آدرس ۱۶ بیتی تولید می کند، (مثلاً فرض کنید ثبات های شمارنده برنامه و آدرس، ۱۶ بیتی هستند) و یک گذرگاه داده ۱۶ بیتی دارد.

الف) اگر پردازنده به یک حافظه ۱۶ بیتی متصل باشد، حداکثر فضای آدرسی که پردازنده می تواند به آن دسترسی پیدا کند چقدر است؟

ب) اگر پردازنده به یک حافظه ۸ بیتی متصل باشد، حداکثر فضای آدرسی که پردازنده مستقیماً می تواند به آن دسترسی پیدا کند چقدر است؟

پاسخ سؤال ۲

در هر دو قسمت الف و ب 2^{16} حداکثر فضای ممکن است فقط با این تفاوت که در قسمت 'الف' پردازنده در یک فرکانس کاری ۱۶ بیت دیتا می تواند انتقال دهد ولی در قسمت 'ب' ۸ بیت دیتا در یک فرکانس کاری انتقال می یابد.

سؤال ۳

پردازنده ای ۳۲ بیتی، با یک گذرگاه داده خارجی ۱۶ بیتی و ساعت ورودی ۸ مگاهرتز در نظر بگیرید. فرض کنید حداقل مدت چرخه گذرگاه این پردازنده معادل چهار چرخه ساعت است. حداکثر نرخ انتقال داده این پردازنده چقدر است؟ برای افزایش کارایی، ۳۲ بیتی کردن گذرگاه داده خارجی بهتر است یا دو برابر کردن فرکانس ساعت؟

پاسخ سؤال ۳

$$t = \frac{1}{8 \times 10^6} = 125 \text{ (ns)} \quad \text{مدت زمان یک چرخه}$$

$$4 \times 125 = 500 \text{ (ns)} \quad \text{مدت زمان چرخه گذرگاه}$$

$$\frac{2}{500} = 4 \times 10^6 \text{ (Byte)} \quad \text{در این مدت ۱۶ bit داده منتقل شود}$$

برای دو برابر کردن فرکانس باید معماری پردازنده و چیپ آن را عوض کرد، همچنین در ازای دو برابر کردن فرکانس باید سرعت حافظه نیز دو برابر شود (فرکانس پردازنده و سرعت حافظه باهم در ارتباطاند) برای دو برابر کردن گذرگاه باید گذرگاه خروجی پردازنده را دو برابر کرد، همچنین در ازای دو برابر کردن فرکانس باید طول کلمه (*Wordlength*) حافظه نیز افزایش یابد. بنابراین دو برابر کردن هر کدام به یک اندازه در افزایش کارایی تأثیر گذار است. *** منظور از حافظه همان *RAM* است.

سؤال ۴

یک مؤلفه *DMA* نویسه ها را با نرخ 9600 bps از یک دستگاه خارجی به حافظه اصلی منتقل می کند. پردازنده می تواند با نرخ یک میلیون دستورالعمل در ثانیه دستورالعمل ها را واکنشی کند. به خاطر فعالیت *DMA* پردازنده چقدر کند خواهد شد.

پاسخ سؤال ۴

$$\frac{\frac{9600}{8}}{10^6} \times 100 = 0.12$$

$$100 - 0.12 = 99.88$$

سؤال ۵

کامپیوتری دارای حافظه پنهان، حافظه اصلی و دیسکی برای حافظه مجازی است. اگر کلمه مورد مراجعه در حافظه پنهان باشد، برای دسترسی با آن 20ns لازم است. اگر در حافظه اصلی باشد و در حافظه پنهان نباشد، 60ns برای بررسی حافظه پنهان و بار کردن آن به حافظه پنهان لازم است و سپس مراجعه با آن شروع می شود. اگر در این کلمه در حافظه اصلی هم نباشد، 12ms برای واکنشی آن از دیسک و متعاقباً 60ns برای کپی کردن به حافظه پنهان لازم است و تازه مراجعه به آن شروع می شود. ضریب اصابت حافظه پنهان 0/9 و ضریب اصابت حافظه اصلی 0/6 است. در این سیستم متوسط زمان برای مراجعه به یک کلمه چقدر است.

پاسخ سؤال ۵

$$A = (0.9 \times 20) \Rightarrow \text{if data exist in cache}$$

$$B = 0.1 \times 0.6 \times (60 + 20) \Rightarrow \text{if exist in RAM}$$

$$C = 0.1 \times 0.4 \times (12 \times 10^3 + 60 + 20) = \text{if exist in Hard Disk}$$

$$\text{Solution} = A + B + C$$

سؤال ۶

یک سیستم حافظه با ویژگی‌های زیر را در نظر بگیرید:

$$T_c = 100ns \quad C_c = 0.01 \text{ cent/bit}$$

$$T_m = 1200ns \quad C_m = 0.001 \text{ cent/bit}$$

c = cache, m = memory

C = cost, T = Time

الف) هزینه یک مگابایت از حافظه اصلی چقدر است؟

ب) هزینه یک مگابایت از حافظه اصلی با فناوری حافظه پنهان چقدر است؟

ج) در صورتی که زمان دسترسی مؤثر (متوسط زمان دسترسی) ۱۰ درصد بیشتر از زمان دسترسی به حافظه پنهان باشد، نرخ اصابت H چقدر است؟

پاسخ سؤال ۶

الف و ب:

$$\text{Cache} : 8 \times 10^6 \times \frac{1}{100} = 8000 \text{ cent}$$

$$\text{Memory} = 8 \times 10^6 \times \frac{1}{1000} = 800 \text{ cent}$$

ج :

زمان دسترسی به حافظه پنهان = ۱۰۰

زمان دسترسی به حافظه اصلی = ۱۱۰

$$H \times (T_c) + (1 - H) \times (T_m) = 1.1 T_c$$

$$H \times (100) + (1 - H) \times (1200) = 110$$