



شماره تکلیف: ۳

سوال ۱.

- **ماژول Watchdog Timer:** این ماژول از شکست سیستم بر اثر وجود خطا در کد جلوگیری می کند. به عنوان مثال در صورت وجود Infinite Loop در کد، می توان با استفاده از این ماژول در ابتدا (Start) و انتهای (Reset) این قسمت از کد، از رخ دادن حلقه بی نهایت جلوگیری کرد. (به علت عدم وجود cache در این پردازنده ها و real-time بودن سیستم، مدت زمانی که طول می کشد هر قسمتی از کد اجرا شود مشخص بوده و با تخمین زدن این زمان، می توان از جلوگیری از اجرا شدن یک حلقه بیشتر از تعداد دفعاتی که مد نظرمان است و با استفاده از این ماژول جلوگیری کنیم).
 - **ماژول Voltage Regulator:** این ماژول ولتاژ را در بازه خاصی ثابت نگه می دارد. برای هر سیستم یک ولتاژ حد تحملی وجود دارد که اگر ولتاژ از این میزان کمتر یا بیشتر شود، سیستم ریست می شود که جلوی مشکل را بگیرد اما این ریست شدن همیشه قابل تحمل نیست.
- به عنوان مثال $vV \pm x\%$ که ولتاژ را بین $v + x\%$ و $v - x\%$ نگه می دارد. هر چه سیستم حساس تر باشد و برای کاربرد های مهمتری ساخته شده باشد، با میکرو کنترلر های قوی تر می توان x را افزایش داد. به عنوان مثال در کاربرد های نظامی تا ۲۰ درصد قابل تحمل است.

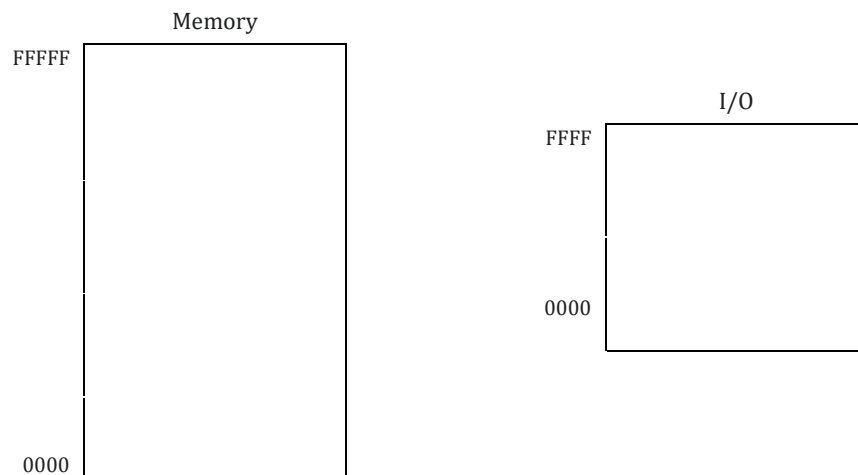
سوال ۲.

- از حافظه SRAM برای داده و از Flash برای دستور استفاده می کنیم. چرا که حافظه Flash از نوع ROM بوده و Non-Volatile است و با قطع جریان برق، حافظه باقی می ماند که برای دستورات مناسب است. منظور از داده، داده های پردازشی بوده و این داده ها (به عنوان مثال داده های دریافتی از سنسور ها) برای پردازش لحظه ای اطلاعات مناسب هستند و در طولانی مدت به آنها نیازی نداریم. بنابراین از SRAM برای ذخیره آن استفاده می کنیم که یک حافظه ناپایدار است و برای داده هایی که می خواهیم ذخیره کنیم از Flash استفاده می کنیم.
- در پردازنده های x86 ارتباط بین CPU و اجزای دیگر توسط Address Bus و Data Bus تامین می شود که هر کدام برای انتقال آدرس و داده استفاده می شود اما در پردازنده های ARM این دو گذرگاه یکی شده و به جای داشتن دو گذرگاه مستقل از یک گذرگاه مشترک برای انتقال آدرس و داده به نام AMBA استفاده می شود.

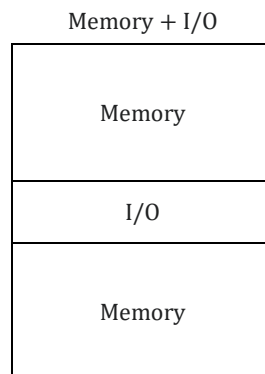


سوال ۳.

- **Isolated I/O یا I/O ایزوله شده:** در این روش از فضای مستقل برای تجهیزات I/O استفاده می کنیم اما این فضا با قسمتی از فضای حافظه داده و دستور همپوشانی دارد.



- **Memory-mapped I/O یا I/O نگاشت شده:** در این روش فضای آدرس مشترک برای تجهیزات I/O و داده و دستور استفاده می شود.



برای حل مشکل آدرس دهی در I/O ایزوله شده، هنگامی که CPU می خواهد تشخیص دهد که آدرس قرار داده شده را از حافظه و یا I/O بخواند، از سیگنال کنترلی $\overline{M: I/O}$ استفاده می شود. اگر مقدار آن ۱ باشد، به معنای خواندن از حافظه و اگر ۰ باشد، به معنای خواندن از I/O است. همچنین برای تشخیص اولیه، دستورات خاص و متفاوتی برای خواندن و نوشتن در حافظه و تجهیزات جانبی در نظر گرفته می شود.



شماره تکلیف: ۳

سوال ۴.

فرمول کلی محاسبه آدرس آفست کلمه مستعار به صورت زیر خواهد بود:

$$Bit_band_alias = Bit_band_base + Bit_word_offset$$

که با توجه به صورت سوال مقدار Bit_band_base برابر با $0x80000$ است و مقدار Bit_word_offset به صورت زیر محاسبه می شود:

$$Bit_word_offset = (byte_offset * x) + (bit_number * y)$$

در محاسبه مقدار x و y ، با توجه به اینکه هر ۱ بیت ناحیه bit_band به یک $memory_word$ ۱۶ بیتی از ناحیه bit_band_alias اختصاص داده می شود، پس مقدار x یا $\frac{16}{1}$ یا ۱۶ و مقدار y یا $\frac{16}{8}$ یا ۲ بایت است. پس فرمول Bit_band_alias در نهایت به صورت زیر خواهد بود:

$$Bit_band_alias = 0x80000 + ((byte_offset * 16) + (bit_number * 2))$$

- Bit_number برابر با ۴ (بیت ۵ ام است ولی شماره بیت ها از ۰ شروع شده و بنابراین شماره بیت یعنی ۴ را در فرمول قرار می دهیم.) و $byte_offset$ برابر با $0x7$ $0x40000 - 0x40007$ است.

$$Bit_band_alias = 0x80000 + ((0x7 * 16) + (4 * 2))$$

$$= 0x80000 + 0x70 + 8 = 0x80078$$

- کلمه قرار گرفته در ناحیه مستعار برابر با $0x8003A$ است که اگر در فرمول قرار دهیم Bit_word_offset برابر با مقدار زیر خواهد بود:

$$0x8003A = 0x80000 + Bit_word_offset$$

$$\Rightarrow Bit_word_offset = 0x3A = (byte_offset * 16) + (bit_number * 2)$$

پس مقادیر $byte_offset$ و bit_number را محاسبه می کنیم:

$$0x3A = 58 = (3 * 16) + (5 * 2)$$

بنابراین $byte_offset$ برابر با $0x3$ است که آدرس ناحیه Bit_band به صورت $0x40003$ است و شماره بیت ۵ یعنی بیت ۶ ام است.



سوال ۵.

خیر. در صورتی که اتصال به صورت مستقیم به گذرگاه داده برقرار شود، بین اتصالات تجهیزات جانبی تداخل یا conflict بوجود می آید و اطلاعات قابل اعتماد نخواهند بود. بنابراین به جای اتصال مستقیم از Buffer استفاده می شود که با استفاده از سیگنال \overline{SEL} اتصال I/O به گذرگاه داده به صورت مناسب برقرار می شود.