

امتحان پایان ترم نیمسال دوم ۱۳۹۹-۱۴۰۰	دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر	معماری کامپیوتر مدرس: اسدی
--	---	-------------------------------

۲۵. با توجه به معماری multi-cycle برای هر یک از دستورات زیر، در هر cycle مقدار ذخیره شده در ثبات‌های non-user-visible را در صورت نیاز ذکر کنید.

lw \$s1, \$s2(12)

\$s0: 0x00000002

\$s1: 0x00000004

\$s2: 0x00000006

Mem[0x000000ij] = 2* hex_to_decimal(ij)

امتحان پایان ترم نیمسال دوم ۱۳۹۹-۱۴۰۰	دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر	معماری کامپیوتر مدرس: اسدی
--	---	-------------------------------

۲۶. با توجه به معماری multi-cycle برای هر یک از دستورات زیر، در هر cycle مقدار ذخیره شده در ثبات‌های non-user-visible را در صورت نیاز ذکر کنید.

add \$s3, \$s0, \$s2

\$s0: 0x00000002

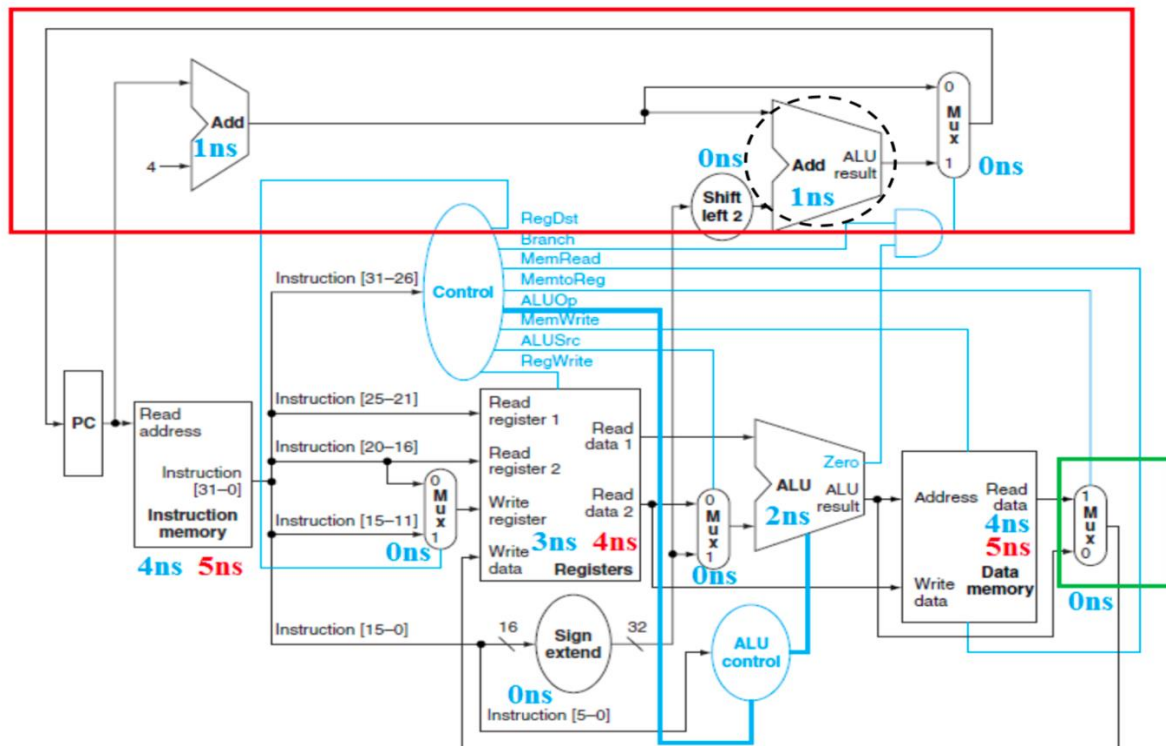
\$s1: 0x00000004

\$s2: 0x00000006

Mem[0x000000ij] = 2* hex_to_decimal(ij)

امتحان پایان ترم نیمسال دوم ۱۳۹۹-۱۴۰۰	دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر	معماری کامپیوتر مدرس: اسدی
--	---	-------------------------------

۲۸. فرض کنید طول دستورات MIPS از ۳۲ بیت به ۸ بیت تغییر یافته است. توضیح دهید این تغییر بر قسمت‌های مشخص شده با رنگ قرمز چگونه و به چه دلیل تاثیر خواهد گذاشت؟



معماری کامپیوتر مدرس: اسدی	دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر	امتحان پایان ترم نیم‌سال دوم ۱۳۹۹-۱۴۰۰
-------------------------------	---	---

۲۹. در این سؤال جدولی از سه دنباله از دسترسی‌های متوالی برای یک حافظه نهان و نرخ برخورد (Hit Rate) نهایی آن دنباله نوشته شده است. بر این اساس، باید مشخصات این حافظه نهان شامل اندازه بلاک، Associativity، اندازه نهایی حافظه نهان و همچنین سیاست جایگزینی LRU یا FIFO را تعیین کنید. دنباله‌های داده شده به صورت زیر هستند:

Sequence	Address Accessed								Hit Rate
1	31	۸۱۹۲	۶۳	۱۶۳۸۴	۴۰۹۶	۸۱۹۲	۶۴	۱۶۳۸۴	3/8
2	32768	0	129	1024	3072	8192			0
3	0	4	8	4096	64	128			1

برای دنباله‌های بالا، فرض کنید که در ابتدا حافظه نهان خالی است اما دنباله‌ها پشت سر هم اجرا می‌شوند. یعنی در هنگام اجرای درخواست‌های دنباله ۲ و ۳، داده‌ها از مراحل قبلی روی حافظه نهان هستند. با توجه به دنباله‌های داده شده در بالا، موارد زیر را مشخص کنید. لازم است توضیحی نیز در مورد عدد انتخاب شده بدهید. Associativity حافظه نهان (1-2-4 or 8-way)

معمراری کامپیوتر مدرس: اسدی	دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر	امتحان پایان ترم نیم سال دوم ۱۳۹۹-۱۴۰۰
--------------------------------	---	---

۳۰. یک سیستم از حافظه ۸ گیگابایتی با کلمات 64 بیتی استفاده می کند. هر بلاک حافظه ۱۶ کلمه را در خود قرار می دهد. اگر قرار باشد از یک حافظه نهان Direct-Map متشکل از ۱۲۸ بلاک استفاده کنیم، نحوه آدرس دهی را مشخص کنید. اگر به جای این حافظه نهان از یک حافظه نهان 4-way set associative استفاده کنیم، آدرس دهی به چه صورت خواهد بود؟

معمری کامپیوتر مدرس: اسدی	دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر	امتحان پایان ترم نیمسال دوم ۱۳۹۹-۱۴۰۰
------------------------------	---	--

۳۱. برنامه‌ای برای اجرای خود نیاز به بایت‌هایی که آدرس آن‌ها به ترتیب از چپ به راست در پایین آمده‌اند، دارد. در صورتی پردازنده دارای حافظه‌ی نهان یک سطحی باشد و آدرس خانه‌های حافظه‌ی اصلی ۹ بیتی باشند، در هر یک از حالت‌های زیر hit/miss شدن آدرس‌ها را مشخص کنید و میزان hit-rate حافظه‌ی نهان را بدست آورید.

9, 23, 24, 8, 30, 15, 78, 75, 79, 16, 14, 73, 80, 83, 85

الف) حافظه‌ی نهان به صورت direct mapped باشد و اندازه‌ی این حافظه ۶۴ بایت، اندازه‌ی هر بلوک آن ۸ بایت باشد.

ب) حافظه‌ی نهان به صورت 4-way associative باشد و اندازه‌ی این حافظه ۶۴ بایت، اندازه‌ی هر بلوک آن ۴ بایت و سیاست جایگذاری LRU باشد.

معمری کامپیوتر مدرس: اسدی	دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر	امتحان پایان ترم نیمسال دوم ۱۳۹۹-۱۴۰۰
------------------------------	---	--

۳۲. در این سؤال جدولی از سه دنباله از دسترسی‌های متوالی برای یک حافظه نهان و Hit Rate نهایی آن دنباله نوشته شده است. بر این اساس باید مشخصات این حافظه نهان شامل اندازه بلاک، Associativity، اندازه نهایی حافظه نهان و همچنین سیاست جایگزینی LRU یا FIFO را تعیین کنید. دنباله‌های داده شده به صورت زیر هستند:

Sequence	Address Accessed								Hit Rate
1	31	۸۱۹۲	۶۳	۱۶۳۸۴	۴۰۹۶	۸۱۹۲	۶۴	۱۶۳۸۴	3/8
2	32768	0	129	1024	3072	8192			0
3	0	4	8	4096	64	128			1

برای دنباله‌های بالا، فرض کنید که در ابتدا حافظه نهان خالی است اما دنباله‌ها پشت سر هم اجرا می‌شوند. یعنی در هنگام اجرای درخواست‌های دنباله ۲ و ۳، داده‌ها از مراحل قبلی روی حافظه نهان هستند. با توجه به دنباله‌های داده شده در بالا، موارد زیر را مشخص کنید. لازم است توضیحی نیز در مورد عدد انتخاب شده بدهید. اندازه هر بلوک حافظه نهان (8, 16, 32, 64, or 128B)

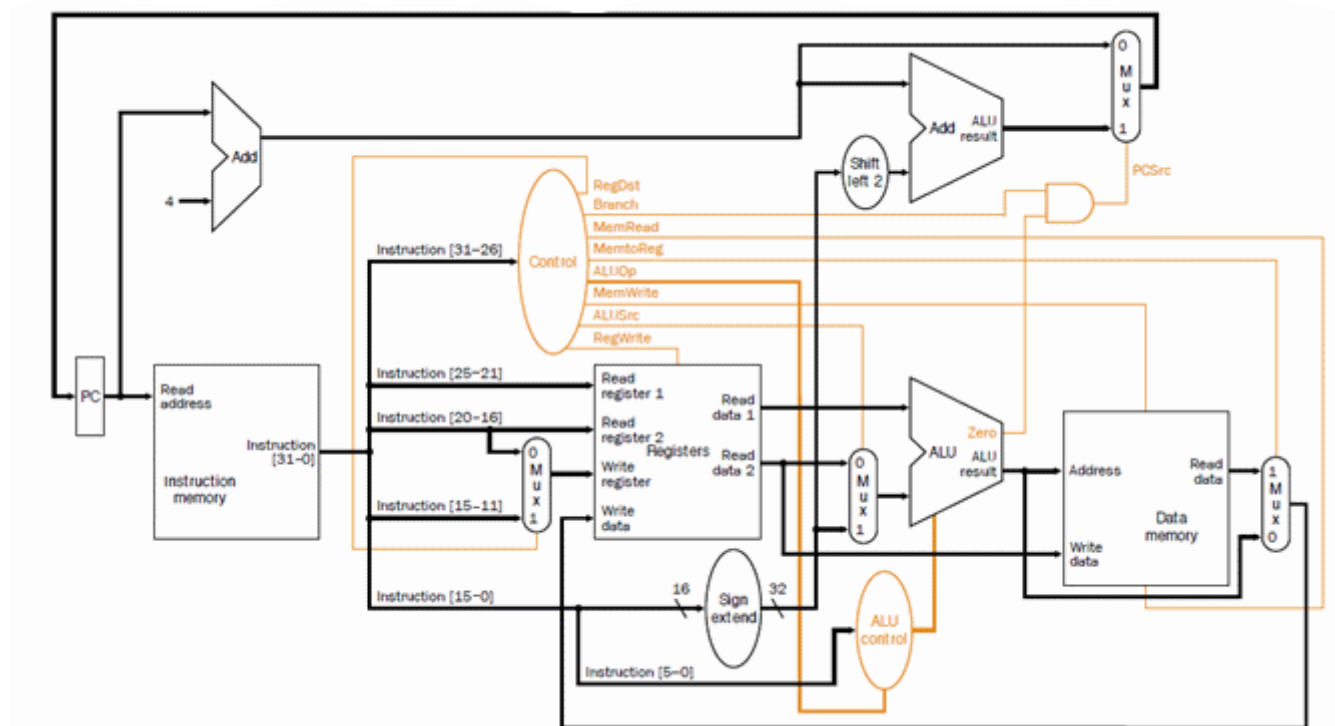
معمراری کامپیوتر مدرس: اسدی	دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر	امتحان پایان ترم نیم سال دوم ۱۳۹۹-۱۴۰۰
--------------------------------	---	---

۳۳. قصد اضافه کردن دستور lw2 را به مسیر داده Single-Cycle پردازنده MIPS داریم. این دستور مانند lw است با این تفاوت که از جمع مقدار دو ثبات ورودی برای مشخص کردن آدرس استفاده می کند. در واقع می توان این دستور را به صورت زیر نمایش داد.

lw2: Rd <- Memory[Rs+Rt]

PC <- PC + 4

با توجه به مسیر داده زیر، در صورت لزوم عناصر و سیم های جدید را به مدار اضافه کرده و سیگنال های کنترلی برای اجرای این دستور را مشخص کنید.



معمراری کامپیوتر مدرس: اسدی	دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر	امتحان پایان ترم نیمسال دوم ۱۳۹۹-۱۴۰۰
--------------------------------	---	--

۳۵. در پردازنده‌ی Single Cycle فرض کنید هر یک از خطاهای stuck-at زیر به طور جداگانه در واحد کنترل پردازنده‌ی فوق رخ دهد. توضیح دهید که در هر حالت، کدام یک از دستورات کار نمی‌کند (R-type, lw, sw, beq) و چرا؟ توجه شود که مقدار ALUop برای دستورات R-type, lw, sw و beq به ترتیب 10, 00, 00 و 01 است.

الف) $RegWrite = 1$

ب) $ALUop1 = 0$ (بیت کم‌ارزش)

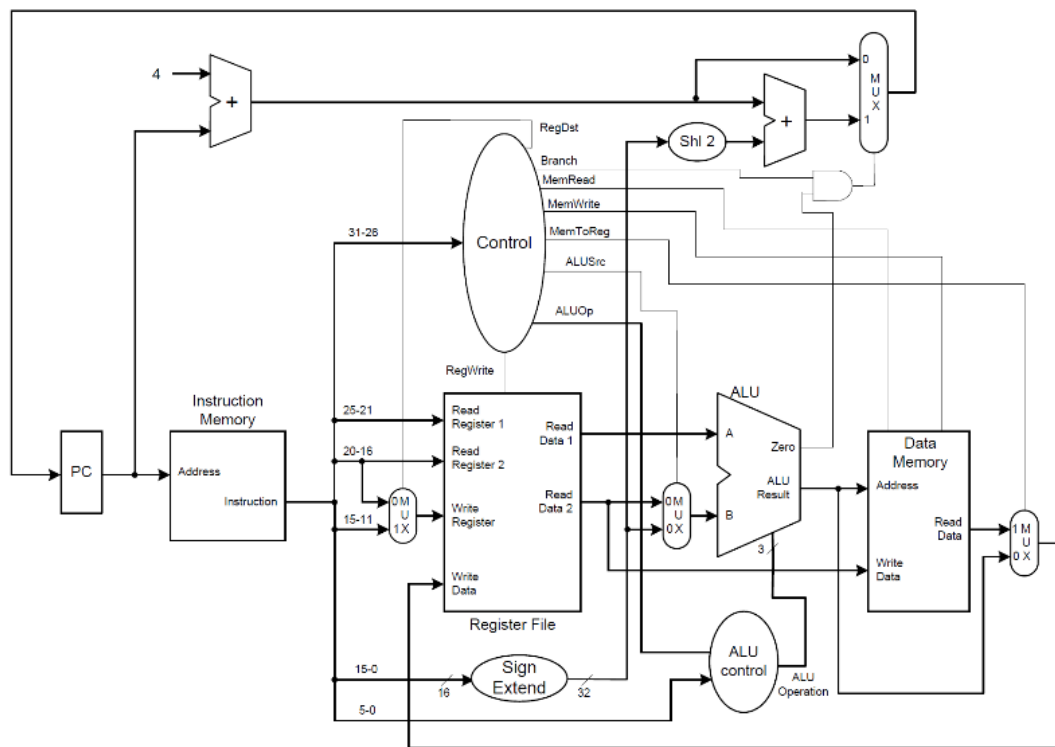
ج) $ALUop0 = 0$ (بیت کم‌ارزش)

د) $MemRead = 1$

امتحان پایان ترم نیمسال دوم ۱۳۹۹-۱۴۰۰	دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر	معماری کامپیوتر مدرس: اسدی
--	---	-------------------------------

۳۶. شکل زیر یک پردازنده تک مرحله‌ای را نشان می‌دهد. حداقل تغییرات لازم در مسیر داده و کنترل را اعمال کنید تا پردازنده توانایی اجرای دستور زیر را داشته باشد.

Skip-next \$i, \$j -> (if \$i = \$j skip next instruction)



امتحان پایان ترم نیم‌سال دوم ۱۳۹۹-۱۴۰۰	دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر	معماری کامپیوتر مدرس: اسدی
---	---	-------------------------------

۳۷. تفریق زیر را در نمایش ممیز شناور با استاندارد IEEE 754 انجام دهید.

0.5-0.4375

امتحان پایان ترم نیمسال دوم ۱۳۹۹-۱۴۰۰	دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر	معماری کامپیوتر مدرس: اسدی
--	---	-------------------------------

۳۸. جمع زیر را در نمایش ممیز شناور با استاندارد IEEE 754 انجام دهید.

$$45.6875 + 213.9375$$

امتحان پایان ترم نیمسال دوم ۱۳۹۹-۱۴۰۰	دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر	معماری کامپیوتر مدرس: اسدی
--	---	-------------------------------

۳۹. ضرب زیر را در نمایش ممیز شناور با استاندارد IEEE 754 انجام دهید.

$$23.1875 \times 37.625$$

امتحان پایان ترم نیمسال دوم ۱۳۹۹-۱۴۰۰	دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر	معماری کامپیوتر مدرس: اسدی
--	---	-------------------------------

۴۰. تفریق زیر را در نمایش ممیز شناور با استاندارد IEEE 754 انجام دهید.

342.3125 – 78.375