



به موارد زیر توجه کنید:

- ۱- حتما نام و شماره دانشجویی خود را روی پاسخ نامه بنویسید.
- ۲- کل پاسخ تمرینات را در قالب یک فایل pdf با شماره دانشجویی خود نام گذاری کرده در سامانه CW بارگذاری کنید.
- ۳- این تمرین ۶۰ نمره دارد که معادل ۰,۶ نمره از نمره کلی درس است.
- ۴- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف هر دو (یا چند) نفر **کل نمره** این تمرین را از دست خواهند داد.

۱- (۲۰ نمره) فرض کنید می خواهیم دستورات مقابل را روی معماری شکل زیر اجرا کنیم.

a: 0xAC620014

b: 0x0082082A

الف- کد اسمبلی معادل هر دستور را مشخص کنید.

ب- خروجی واحد عملیات sign-extend دستور a و خروجی واحد عملیات Shift left 2 دستور b را مشخص کنید.

ج- مقادیر ورودی واحد کنترل ALU را برای هر دستور مشخص کنید.

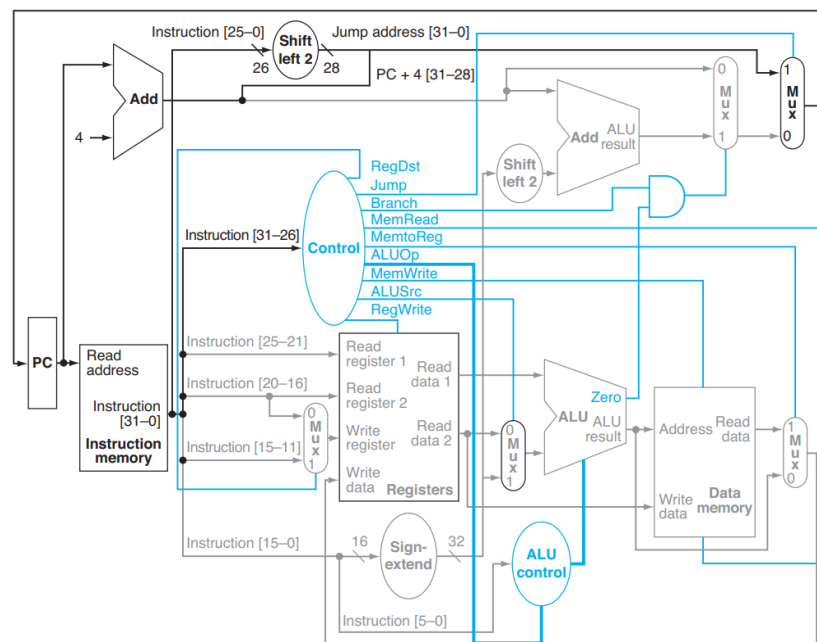
د- مقدار جدید PC پس از اجرای هر دستور چند خواهد بود؟ مسیری را که این مقادیر از آن به دست می آید مشخص کنید. فرض کنید مقادیر تمام خانه های حافظه صفر است. همچنین در زمان ابتدای اجرای هر دستور، مقادیر داخل ثبات ها به صورت زیر است. برای دستورات a و b به طور جداگانه به سوالات زیر پاسخ دهید.

	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R8	R12	R31
a	0	-1	2	-3	-4	10	6	8	2	-16
b	0	256	-128	19	-32	13	-6	-1	16	-2

ه- مقادیر خروجی هر کدام از مالتی پلکسهای این معماری در زمان اجرای این دستورات را مشخص کنید.

و- ورودی های ALU و دو واحد Add داخل معماری را مشخص کنید.

ز- مقادیر ورودی های مختلف Register File (شامل Read Register 1, Read Register 2, Write Register, Write Data و RegWrite) را مشخص کنید.



- ۲- (۲۰ نمره) فرض کنید بخواهیم دستور `fort` را به میپس اضافه کنیم، این دستور به این شکل کار می‌کند که محتوای `Rt` را از `Rs` کم کرده و نتیجه را در `Rs` می‌نویسد و اگر حاصل صفر نبود به صورت نسبی به مقدار ثابتی که در دستور است پرش می‌کند.
- الف- این دستور از چه نوعی است؟
- ب- شکل سوال قبل و جداول زیر را طوری تغییر دهید که امکان اجرای این دستور را داشته باشیم.

Instruction opcode	ALUOp	Instruction operation	Funct field	Desired ALU action	ALU control input
LW	00	load word	XXXXXX	add	0010
SW	00	store word	XXXXXX	add	0010
Branch equal	01	branch equal	XXXXXX	subtract	0110
R-type	10	add	100000	add	0010
R-type	10	subtract	100010	subtract	0110
R-type	10	AND	100100	and	0000
R-type	10	OR	100101	or	0001
R-type	10	set on less than	101010	set on less than	0111

Instruction	RegDst	ALUSrc	Memto-Reg	Reg Write	Mem Read	Mem Write	Branch	ALUOp1	ALUOp0
R-format	1	0	0	1	0	0	0	1	0
lw	0	1	1	1	1	0	0	0	0
sw	X	1	X	0	0	1	0	0	0
beq	X	0	X	0	0	0	1	0	1

- ۳- (۱۰ نمره) در مدارهای مجتمع، گاهی نقص‌های موجود در سیلیکون باعث گیر کردن مقدار یک سیگنال روی صفر یا یک می‌شود.
- در هر مورد توضیح دهید با گیر کردن سیگنال، اجرای کدام دستورات دچار مشکل خواهند شد؟ توضیح دهید.
- الف- سیگنال `RegDst` روی مقدار صفر گیر کند.
- ب- سیگنال `ALUOp0` روی مقدار یک گیر کند.
- ج- سیگنال `RegWrite` متصل به فایل ثابت روی مقدار صفر گیر کند.
- ۴- (۱۰ نمره) تاخیرهای زیر را برای بخش‌های مختلف شکل سوال یک در نظر بگیرید:

I-Mem	Add	Mux	ALU	Regs	D-Mem	Control
220ps	75ps	20ps	95ps	70ps	240ps	45ps

فرض کنید ۸٪ دستورات از نوع پرش غیرشرطی، ۱۱٪ پرش شرطی، ۱۶٪ از نوع `load`، ۱۵٪ از نوع `store` و بقیه `R-type` هستند. در صورتی که با تغییراتی بتوان تاخیر `ALU` را به ۸۵ و تاخیر `D-Mem` را به ۱۸۰ پیکوثانیه کاهش داد، و تاخیر کنترل به ۵۵ پیکوثانیه برسد، میزان تسریع چقدر خواهد بود؟ (تاخیرها را برای نوشتن و خواندن برابر مقدارهای گفته شده در نظر بگیرید، تاخیر بخش‌های دیگر را ناچیز فرض کنید).