



سوالات رشته مهندسی کامپیوتر - درس مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر

- ۱- مداری برای تبدیل کد گری (gray) ۳ بیتی به دودویی طراحی کنید . مدار را با دیکدر و گیت AND پیاده سازی نمائید. (بلوک دیاگرام - جدول ورودی/خروجی - انتخاب دیکدر - پیاده سازی) (۱۵ نمره)



سوالات رشته مهندسی کامپیوتر - درس مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر

۲- یک عدد BCD بصورت سری با ترتیب چهار بیتی $b_3b_2b_1b_0$ وارد مداری سنکرون میشود. مدار را به نحوی طراحی کنید که به ازای ارقام ۵ یا ۷ خروجی مدار ۱ شود (ابتدا b_3 وارد میشود). (۱۵ نمره)

توضیح: مدار دارای یک ورودی x و یک خروجی z میباشد. فقط نمودار و جدول حالت رسم نمائید. تعداد حالات را به حداقل برسانید. انتخاب نوع ماشین اختیاری است (میلی یا مور).



سوالات رشته مهندسی کامپیوتر - درس مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر

۳- مدار ترتیبی که با جدول حالت مقابل تعریف شده ماشین میلی را مشخص میکند .

	x	
	0	1
A	A/0	B/0
B	A/0	C/1
C	B/0	D/0
D	C/1	D/0

الف- نمودار حالت آن را رسم کنید. (۱۰ نمره)

ب- نمودار حالت ماشین مور معادل را رسم کنید. (ماشین را از میلی به مور تغییر دهید.) (۱۰ نمره)



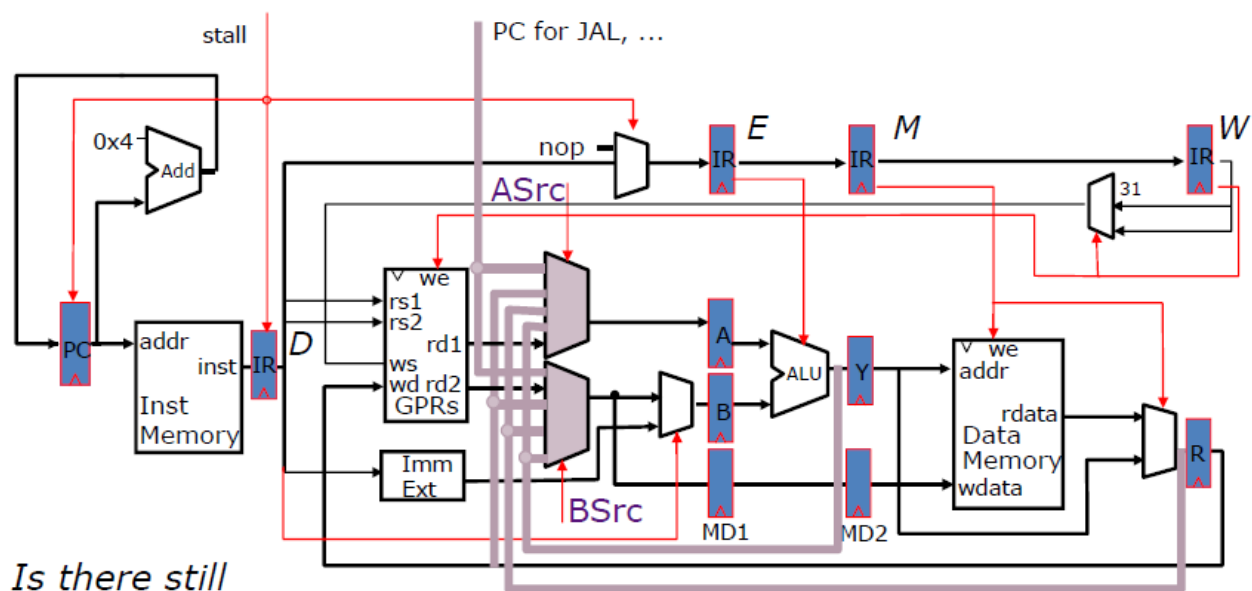
توضیح: دستور beq یک دستور پرش شرطی است که مقدار دو ثبات را از بانک ثبات می خواند و این دو مقدار را با هم مقایسه می کند. اگر این دو مقدار با هم برابر باشند، عمل پرش انجام می شود در غیر اینصورت پرش انجام نمی شود. اگر دو مقدار که توسط ALU با هم مقایسه می شوند برابر باشند، سیگنال bcompare یک می شود. ماشین کد دستور beq که ۳۲ بیت هست در زیر آورده شده است. نحوه محاسبه آدرس پرش بصورت PC-relative می باشد. یعنی مقدار ۱۶ بیت immediate به یک مقدار ۳۲ بیتی توسعه داده می شود (extend) (ImmExt در شکل) و با PC جمع می شود.

```
beq    rs1, rs2, Imm ;
semantic: if (GPR[rs1]== GPR[rs2])
PC ← PC + SignExtend(Imm);
else
    PC ← PC + 4;
```

31.....26	25.....21	20.....16	15.....0
opcode	rs1	rs2	Imm

سوالات رشته مهندسی کامپیوتر - درس مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر

۵- یک پردازنده خط لوله‌ای (Pipeline) پنج مرحله‌ای شامل مراحل IF, ID, EX, MEM و WB می‌باشد (شکل ۲). نمودارهای زمانی برای دستور پرش (beq) که در پرسش یک مطرح شده است، در دو حالت که: ۱- دستور پرش انجام نمی‌شود (به علت عدم درست بودن شرط - untaken branch) و حالتی که دستور پرش انجام می‌شود (به علت عدم درست بودن شرط - taken branch) در شکل ۳ آورده شده است. پردازنده باید چه شرایط و ویژگی‌هایی داشته باشد که نتایج آن باعث نمودارهای زمانی شکل ۳ شود؟ (۱۷ نمره)



شکل ۲- مسیر داده پردازنده خط لوله

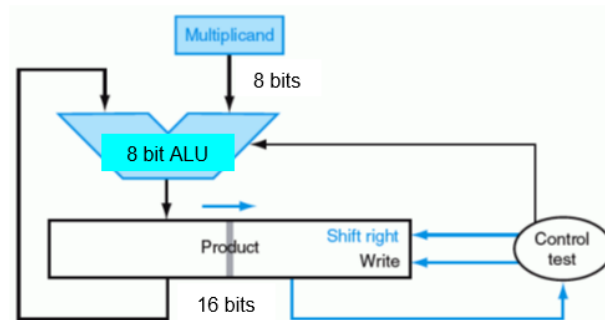
Untaken branch instruction	IF	ID	EX	MEM	WB		
Branch delay instruction ($i + 1$)		IF	ID	EX	MEM	WB	
Instruction $i + 2$			IF	ID	EX	MEM	WB
Instruction $i + 3$				IF	ID	EX	MEM
Instruction $i + 4$					IF	ID	EX
Taken branch instruction	IF	ID	EX	MEM	WB		
Branch delay instruction ($i + 1$)		IF	ID	EX	MEM	WB	
Branch target			IF	ID	EX	MEM	WB
Branch target + 1				IF	ID	EX	MEM
Branch target + 2					IF	ID	EX

شکل ۳- نمودار زمانی برای دو حالت که دستور پرش اجرا نمی‌شود (untaken) و اجرا می‌شود (taken)



سوالات رشته مهندسی کامپیوتر - درس مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر

۶- با توجه به سخت افزار شکل ۴، با استفاده از الگوریتم booth، مراحل ضرب دو عدد هشت بیتی ۶۱ و ۵۲- را نشان دهید و جدول زیر را تکمیل نمایید. (۱۵ نمره)



شکل ۴- سخت افزار ضرب کننده

operation	Product	Multiplicand
	1100110000000000	00111101