به‌نام‌خدا

گزارش تمرین کامپیوتری شماره 3

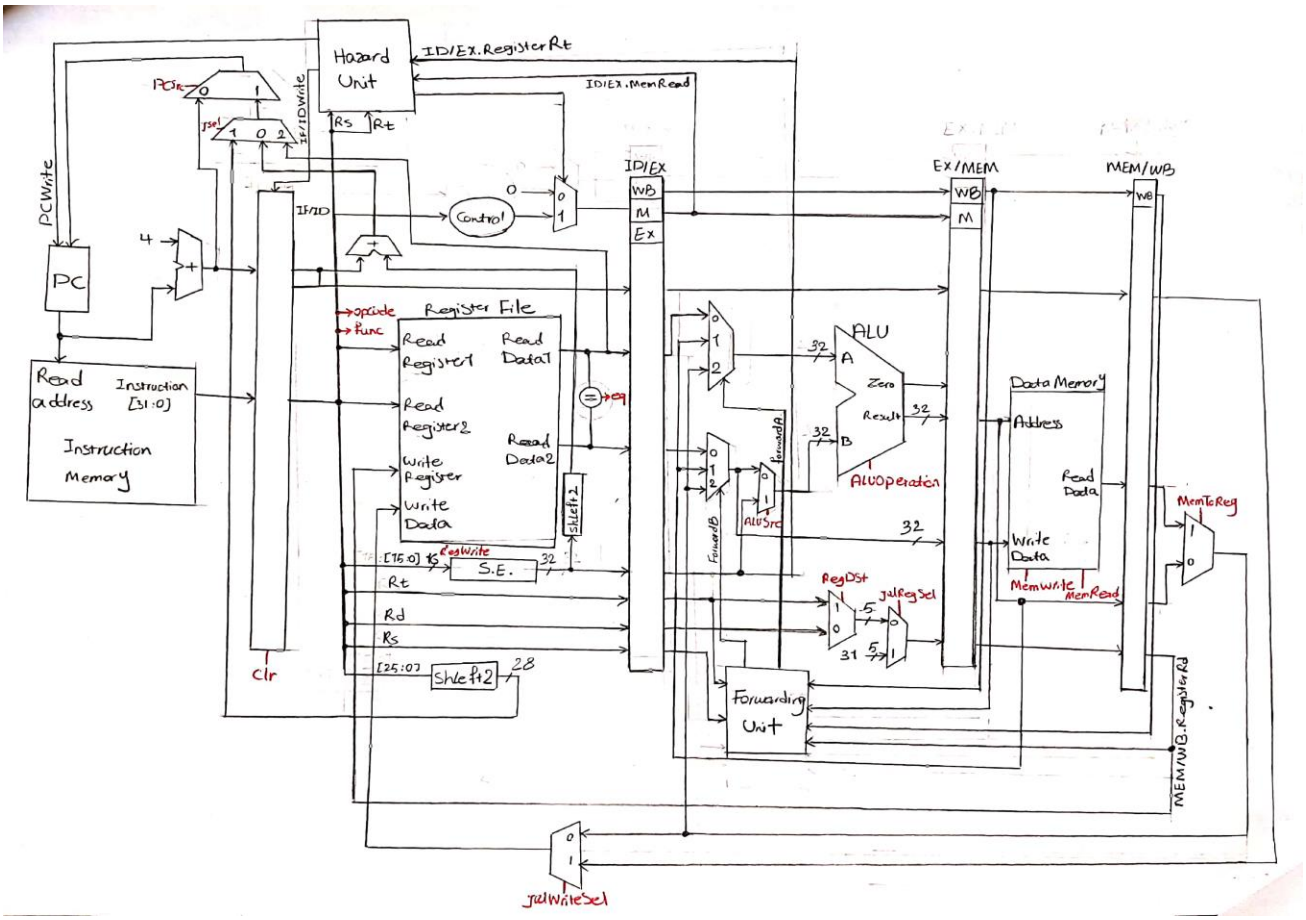
پردازنده Pipeline Mips

اعضای گروه:

پریا خوش‌تاب 810198387

پرنیان فاضل 810198516

❖ مسیر داده:



❖ کنترلر:

کنترلر شامل 2 بخش می‌باشد:

1. کنترلر اصلی:

سیگنال کنترلی clr باعث فرستادن یک دستور NOP داخل پردازنده می‌شود که هنگامی که دستور ما j یا jal یا jr یا beq یا bne باشد، فعال می‌شود.

2. کنترلر :ALU

Alu Controller:

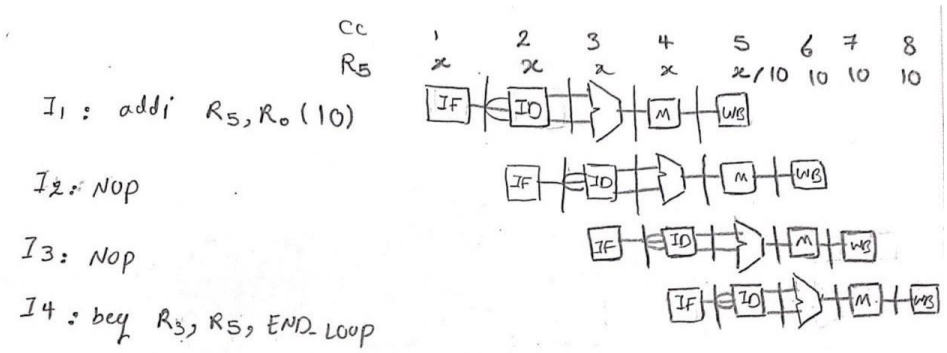
	AluOp	func	Aluoperation
۱	00	XXXXXX	010
۲	01	XXXXXX	110
۳	10	100000	010
	10	100010	110
	10	100100	000
	10	100101	001
	10	101010	111
۴	11	XXXXXX	111

تست برنامه که درصورت پروژه خواسته شده، به صورت زیر است:

برنامه‌ای (به زبان اسمبلی) که اعضای یک آرایه ۱۰ عضوی با آدرس شروع 1000 را جمع کند و نتیجه را در خانهٔ 2000 حافظه بنویسید.

```
        addi  R1, R0, 1000
        addi  R2, R0, 0
        addi  R3, R0, 0
        addi  R5, R0, 10
        NOP
        NOP
LOOP:   beq   R3, R5, END_LOOP
        lw    R4, 0(R1)
        add   R2, R2, R4
        addi  R1, R1, 4
        addi  R3, R3, 1
        j     LOOP
END_LOOP
        sw    R2, 2000(R0)
```

با توجه به اینکه بین دستور beq و دستور قبلی آن (addi) وابستگی داده‌ای (Data Hazard) وجود دارد، از بدو استفاده کردن دستور NOP در برنامه استفاده می‌کنیم. تعداد NOP های لازم برای برطرف کردن این وابستگی داده‌ای ۲ تا می‌باشد، حین ۳ سیکل بعد از وارد شدن دستور addi R5,R0,10، داده‌ی درست در اختیار دستور beq R3,R5,END_LOOP قرار می‌گیرد و وابستگی داده‌ای مربوط به R5 برطرف می‌شود. برای واضح تر شدن موضوع شکل زیر را دقت کنید:


Cc
1 2 3 4 5 6 7 8
R5
x x x x x/10 10 10 10
I1 : addi R5, R0 (10)
I2 : NOP
I3 : NOP
I4 : beq R3, R5, END_LOOP
IF
ID
M
WB