

得分

第四题（20 分）

（出题人：汪小林，易江芳）

请分析32位的Y86 ISA中新加入的一组条件返回指令：cretXX，其格式如下。

cretXX 9 fun

类似cmovXX，该组指令只有当条件码 (Cnd) 满足时，才执行函数返回；如果条件不满足，则顺序执行。

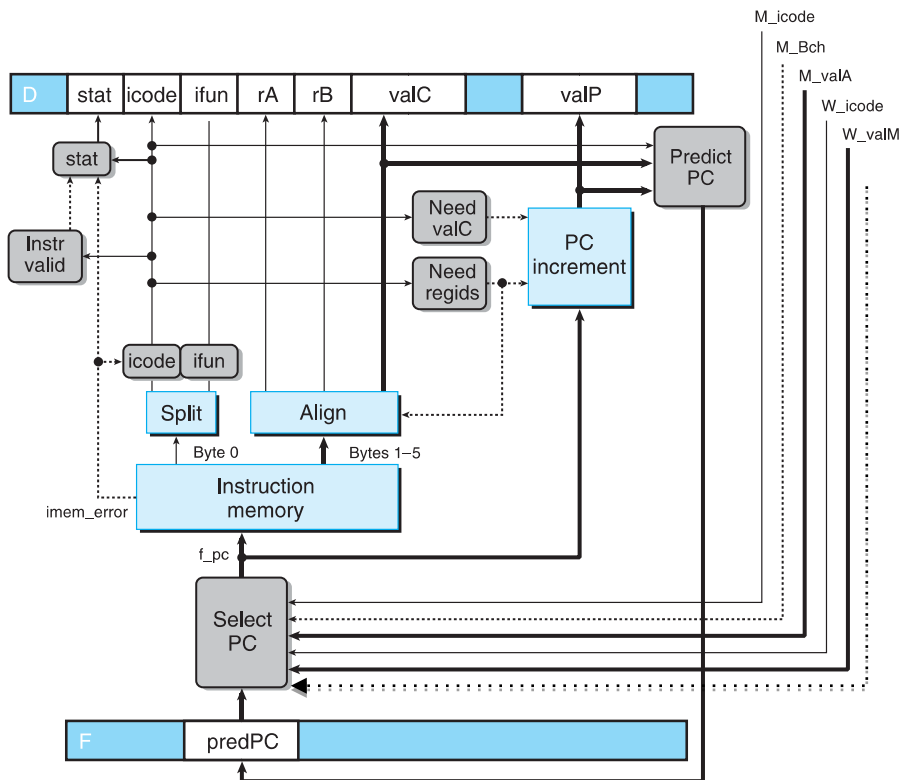
1. 若在教材所描述的SEQ处理器上执行这条指令，请按下表补全每个阶段的操作。需说明的信号可能会包括：icode, ifun, rA, rB, valA, valB, valC, valE, valP, Cnd; the register file R[], data memory M[], Program counter PC, condition codes CC。其中对存储器的引用必须标明字节数。如果在某一阶段没有任何操作，请填写none指明。

Stage	cretXX Offset
Fetch	<u>icode:ifun $\leftarrow M_1[PC]$</u> <u>valP $\leftarrow PC+1$</u>
Decode	<u>valB $\leftarrow R[\%esp]$</u> <u>valA $\leftarrow R[\%esp]$</u>
Execute	<u>valE $\leftarrow valB + 4$</u> <u>Cnd $\leftarrow Cond(CC, ifun)$</u>
Memory	<u>valM $\leftarrow M_4[valA]$</u>
Write back	<u>if (Cnd) R[%esp] $\leftarrow valE$</u>
PC update	<u>PC $\leftarrow Cnd ? valM : valP$</u>

（每个空 1 分，共 9 分）

2. 为了执行cretXX指令，我们需要改进教材所描述的PIPE处理器，在W（Write

Back) 阶段引入流水线寄存器 W_Cnd (填W_Bch也算对) , 并将其连接到PC选择器 (Select PC) 以便有条件地更新PC。假设改进后的处理器总是预测函数返回条件不满足, 则如果返回条件满足时, 一共会错误取指 3 条指令。(每空1分, 共2分)



3. 在2中改进的PIPE处理器上执行cretXX指令时, 发生预测错误时的判断条件和各级流水线寄存器的控制信号应如何设置?

Condition	Trigger
Mispredicted cret	$(E_icode = ICRETXX \ \&\& \ e_Cnd) \ \ (M_icode = ICRETXX \ \&\& \ M_Cnd)$

(算两个空, 每空 1 分, 共 2 分)

Condition	F	D	E	M	W
Mispredicted cret	Normal	bubble	bubble	normal	normal

(每空 1 分, 共 3 分)

4. PIPE 处理器上处理器上执行如下代码片段，

```
0x000:    xorl %eax, %eax
```

```
0x002:    popl %esp
```

```
0x004:    cretne
```

是否会发生 load-use 和 misprediction cret 组合的 hazard 情况? (1分)

答: 不会

如果此时“popl %esp”在流水线的 Execute 阶段，请问此时，各级流水线寄存器的控制信号应如何设置？

Condition	F	D	E	M	W
Combination	stall	stall	bubble	normal	normal

(每空 1 分，共 3 分)