

第5章流水线处理器练习

总分: 50

*此封面页请勿删除，删除后将无法上传至试卷库，添加菜单栏任意题型即可制作试卷。本提示将在上传时自动隐藏。

1、流水线处理器中冒险主要包括：

- ☒ A 结构冒险
- ☒ B 数据冒险
- ☒ C 控制冒险
- ☒ D 分支冒险

控制冒险也叫分支冒险

重点题

2、对于5级流水，每个阶段的时间均为 t ，若采用常规的单流水线处理机，连续执行16条指令，则该流水线的加速比是：

- Ⓐ 1
- Ⓑ 2
- Ⓒ 3
- Ⓓ 4

$$\frac{5t \times 16}{5t + (16-1)t} = 4$$

3、下面的程序在流水线处理器中执行时，程序 [填空1] 无需前递和停顿，程序 [填空2] 需要停顿、[填空3] 可使用前递避免停顿。

程序1

```
ld x10, 0(x5)
add x11, x10, x10
```

load-use

|

停顿+前递

程序2

```
add x11, x10,
x10
addi x12, x10, 5
addi x14, x11, 5
```

R-R2型

前递

程序3

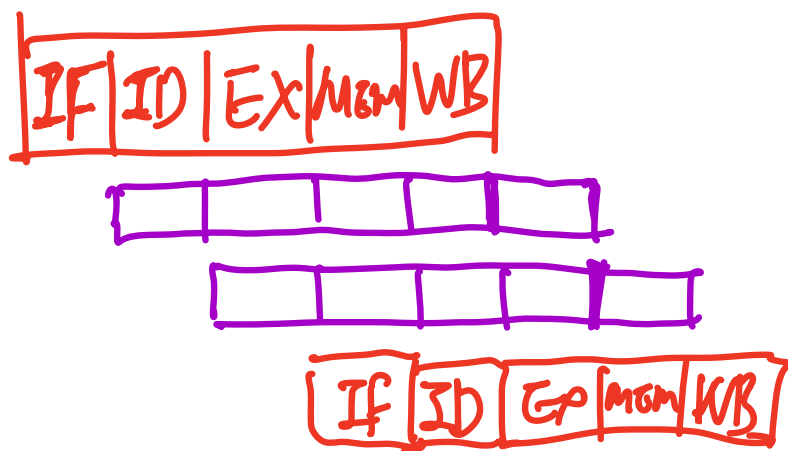
```
addi x12, x10, 5
addi x14, x10, 5
addi x16, x10, 7
addi x13, x10, 9
addi x17, x10, 8
addi x15, x10, 15
```

无冒险



4、流水线中，如果连续的两条指令间存在R-R型数据冒险，不采取前递的情况下最少需停顿几个CC（Clock Cycles）？

- Ⓐ 1
- Ⓑ 2
- Ⓒ 3
- Ⓓ 4



本课程假设同一周期可以实现
先写后读 WB, 不算前递操作

注意：“同一周期可以先写后读”过说法仅限于本课程

5、关于以下两条指令说法正确的是：

```
load x10, 0(x11)
store x11, 0(x12)
```

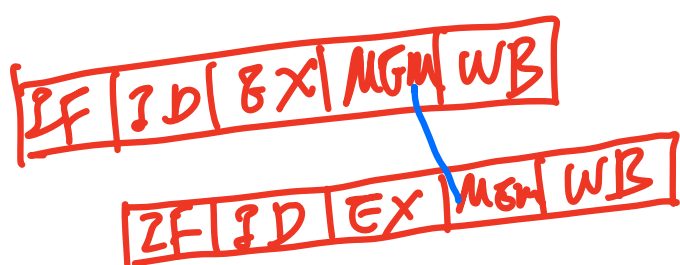
- ☒ A 两指令间不存在冒险
- ☐ B 存在冒险，只用前递可以解决
- ☐ C 存在冒险，需要停顿+前递

6、关于以下两条指令说法正确的是：

```
load x10, 0(x11)
store x10, 0(x12)
```

- ☐ A 两指令间不存在冒险
- ☒ B 存在冒险，只用前递可以解决
- ☐ C 存在冒险，需要停顿+前递

M-M 数据冒险



7、关于以下两条指令说法正确的是：

```
load x10, 0(x11)
store x11, 0(x10)
```

- ☐ A 两指令间不存在冒险
- ☐ B 存在冒险，只用前递可以解决
- ☒ C 存在冒险，属于经典的 load-use（载入使用型冒险），需要停顿+前递

经典的 load-use 先从 DM 读数并写入到 RF 中，
而后 use 指令中该数作为 ALU 输入。
(RF, Register File, 寄存器堆)

8、关于以下两条指令说法正确的是：

```
load x10, 0(x11)
beq x10, x11, Label
```

A

两指令间不存在冒险

B

存在冒险，只用前递可以解决

C

存在冒险，属于经典的load-use（载入使用型冒险），需要停顿+前递

D

存在冒险，停顿两次+前递可解决（仅限于ID阶段判定和计算）

E

存在冒险，但停顿次数及是否前递取决于beq在实现过程中的计算和判定结果是在哪个阶段返回给PC的多路选择器，等待下个时钟上升沿触发

9、数据冒险中：

R-R类型冒险一般通过 ^{前递} [填空1] 解决，此时还需要停顿 ⁰ [填空2] 个CC；

Load-use类型冒险一般通过 [填空3] 解决，此时还需要停顿 [填空4] 个CC。 ^{停顿前递}

为了尽量消除此类冒险带来的停顿，可以采取的办法是 [填空5]。

^{重排代码}
注意：CC是Clock Cycles的缩写

10、简答：停顿（即插入气泡）与插入nop都可以延迟指令的执行，它们的实现方式有何不同？

答：前者是硬件实现，后者是软件实现

11、简答：如何尽量减少分支冒险带来的停顿？

**答：1) 将分支判断提前到ID阶段。
2) 简单分支预测
3) 复杂分支预测：静态分支预测和动态分支预测)**