MIPS流水线部分作业

1. 下表中给出了两种不同情况下数据通路不同阶段的延迟，试根据这两种情况分别回答下列问题。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **IF** | **ID** | **EX** | **MEM** | **WB** |
| **a.** | **300ps** | **400ps** | **350ps** | **500ps** | **100ps** |
| **b.** | **200ps** | **150ps** | **120ps** | **190ps** | **140ps** |

1. 流水线处理器与单周期处理器的时钟周期分别是什么？
2. lw指令在流水线处理器和单周期处理器中的总延迟分别是多少？
3. 假设处理器执行的指令比例下表两种情况所示，试根据每种情况分别回答下列问题。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **R类型** | **beq** | **lw** | **sw** |
| **a.** | **50%** | **25%** | **15%** | **10%** |
| **b.** | **30%** | **25%** | **30%** | **15%** |

1. 假设没有阻塞和冒险，数据存储器的利用率是多少（占总周期数的百分比）？
2. 假设没有阻塞和冒险，寄存器堆的写寄存器端口的利用率是多少？
3. 在五级流水线处理器中，试根据下表的两种指令序列情况分别回答下列问题。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **指令序列** |  | **指令序列** |
| **a.** | **lw $1, 40($6)**  **add $6, $2, $2**  **sw $6, 50($1)** | **b.** | **lw $5, -16($5)**  **sw $5, -16($5)**  **add $5, $5, $5** |

1. 指出指令序列中存在哪些数据冒险。
2. 假设该流水线处理器没有转发通路，哪个指令序列执行过程中需要加入nop指令以消除冒险，并给出加入nop后的指令序列。
3. 假设该流水线处理器中有充分的转发通路。哪个指令序列执行过程中仍需要加入nop指令才能消除冒险，并给出加入nop后的指令序列。
4. 在五级流水线处理器中执行题3的两种指令序列，假如处理器的时钟周期如下表两种情况所示，试分别回答下列问题。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **时钟周期** | **无转发** | **充分的转发** | **仅EX/MEM至ALU有转发** |
| **a.** | **300ps** | **400ps** | **360ps** |
| **b.** | **200ps** | **250ps** | **220ps** |

1. 两个指令序列在无转发和充分的转发时总执行时间分别是多少？后者相对于前者的加速比是多少。
2. 如果仅有EX/MEM至ALU的转发（没有从MEM/WB到ALU的转发），如何加入nop指令以消除可能的冒险？
3. 两指令序列在仅有EX/MEM至ALU的转发时总执行时间分别是多少？与无转发的情况相比，加速比是多少。