

单选题

1. 以下关于指令流水线设计的叙述中，错误的是（ D ）。
 - A. 指令执行过程中的各个子功能都须包含在某个流水段中
 - B. 所有子功能都必须按一定的顺序经过流水段
 - C. 虽然各子功能所用实际时间可能不同，但经过每个流水段的时间都一样
 - D. 任何时候各个流水段的功能部件都不可能执行空（nop）操作
2. 以下关于指令流水线和指令执行效率关系的叙述中，错误的是（ B ）。
 - A. 加倍增加流水段个数不能成倍提高指令执行效率
 - B. 为了提高指令吞吐率，流水段个数可以无限制地增多
 - C. 加深流水线深度，可以提高处理器的时钟频率
 - D. 随着流水段个数的增加，流水段之间缓存开销的比例增大
3. 某计算机的指令流水线由 4 个功能段组成，指令流经各功能段的时间（忽略各功能段之间流水段寄存器的缓存时间）分别为 90 ns、80 ns、70 ns 和 60 ns，则该计算机的 CPU 时钟周期至少是（ A ）。
 - A. 90 ns
 - B. 80 ns
 - C. 70 ns
 - D. 60 ns
4. 假定执行最复杂的指令需要完成 6 个子功能，分别由对应的功能部件 A~F 来完成，每个功能部件所花的时间分别为 80ps、40ps、50ps、70ps、20ps、30ps，流水段寄存器延时为 20ps，现把最后两个功能部件 E 和 F 合并，以产生一个 5 段流水线。该 5 段流水线的时钟周期至少是（ D ） ps。
 - A. 70
 - B. 80
 - C. 90
 - D. 100

简答题

1. 假定在 MIPS 典型的 5 级流水线处理器中，各主要功能部件的操作时间如下：存储器--200ps；ALU 和加法器--150ps；寄存器堆读口和写口--50ps。请回答下列问题：
 - （1）若执行阶段 EX 所用的 ALU 操作时间缩短 20%，则能否加快流水线执行速度？如果能的话，能加快多少？如果不能的话，为什么？
 - （2）若 ALU 操作时间增加 20%，对流水线的性能有何影响？
 - （3）若 ALU 操作时间增加 40%，对流水线的性能又有何影响？
- 答：
- （1）ALU 操作时间缩短 20% 不能加快流水线指令速度。因为指令流水线的执行速度取决于最慢的功能部件所用时间，最慢的是存储器，只有缩短了存储器的操作时间才可能加快流水线速度。
 - （2）ALU 操作时间延长 20% 时，变为了 180ps，比存储器所用时间 200ps 还小，因此，对流水线性能没有影响；

(3) ALU 操作时间延长 40%时，变为了 210ps，比存储器所用时间 200ps 大，因此，在不考虑流水段寄存器延时的情况下，流水线的时钟周期从 200ps 变为 210ps，流水线执行速度降低了 $(210-200)/200=5\%$ 。