

- 1 冯·诺依曼计算机中的指令和数据均以二进制形式存放在存储器中,CPU依据 ( C ) 来区分它们。
- A. 指令和数据的表示形式不同      B. 指令和数据的寻址方式不同  
C. 指令和数据的访问时点不同      D. 指令和数据的地址形式不同
- 2 执行完当前指令后,PC中存放的是后继指令的地址,因此PC的位数和( C )。的位数相同。
- B. 主存数据寄存器(MDR)      C. 主存地址寄存器(MAR)  
A. 指令寄存器(IR)      D. 程序状态字寄存器(PSWR)
- 3 通常情况下, ( D ) 部件不包含在CPU 芯片中。
- A. ALU      B. 控制器      C. 通用寄存器      D. DRAM
- 4 下列有关数据通路的叙述中, 错误的是 ( D ) 。
- A. 数据通路由若干操作元件和状态元件连接而成  
B. 数据通路的功能由控制部件送出的控制信号决定  
C. ALU属于操作元件, 用于执行各类算术和逻辑运算  
D. 通用寄存器属于状态元件, 但不包含在数据通路中
- 5 下列有关多周期和单周期数据通路比较的叙述中, 错误的是 ( A ) 。
- A. 单周期处理器的CPI总比多周期处理器的CPI大  
B. 单周期处理器的时钟周期比多周期处理器的时钟周期长  
C. 在一条指令的执行过程中, 单周期处理器中的每个控制信号取值一直不变, 而多周期处理器中的控制信号可能会发生改变  
D. 在一条指令的执行过程中, 单周期数据通路中的每个部件只能被使用一次, 而在多周期中同一个部件可使用多次
- 6 下面是有关 RV32I架构的 R-型指令数据通路设计的叙述:
- I. 在R-型指令数据通路中, 一定会有一个具有读口和写口的通用寄存器组  
II. 在 R-型指令数据通路中, 一定有一个 ALU用于对寄存器读出数据进行运算  
III. 在R-型指令数据通路中, 一定存在一条路径使ALU 输出被送到某个寄存器  
IV. 执行 R-型指令时, 通用寄存器堆的“写使能”控制信号一定为“1”
- 以上叙述中, 正确的有 ( D ) 。
- A. I、II 和 III  
B. I、II和IV  
C. I、II 和 IV  
D. 全部
- 7 某计算机指令集中包含RR型运算指令、取数指令load、存数指令store、分支指令branch和无条件跳转指令jump。若采用单周期数据通路实现该指令

系统,各主要功能部件的操作时间如下:指令存储器和数据存储器都是3ns, ALU和加法器都是2ns, 寄存器堆的读和写都是1ns。在不考虑多路复用器、控制单元、PC、立即数扩展器和传输线路等延迟的情况下, 该计算机的时钟周期至少为 ( C )。

- A. 6ns                      B. 8ns                      C. 10ns                      D. 12ns

解析: 根据题目的描述可知, 取数load是最复杂的指令, 在该单周期数据通路中, 应该以load所用时间作为时钟周期。因此, 在不考虑多路复用器、控制单元、PC、符号扩展单元和传输线路等延迟的情况下, 该计算机时钟周期为取指令时间(3ns)+寄存器堆的读取时间(1ns)+ALU运算时间(2ns)+存储器取数时间(3ns)+寄存器堆写时间(1ns)=10ns。选项C是正确的。

- 8 下列有关指令和微指令之间关系的描述中, 正确的是 ( A )。

- A. 一条指令的功能通过执行一条微指令来实现
- B. 一条指令的功能通过执行一个微程序来实现
- C. 一条微指令的功能通过执行一条指令来实现
- D. 一条微指令的功能通过执行一个微程序来实现

- 9 简答题: CPU中的主频越高, 运算速度就越快吗? 为什么?

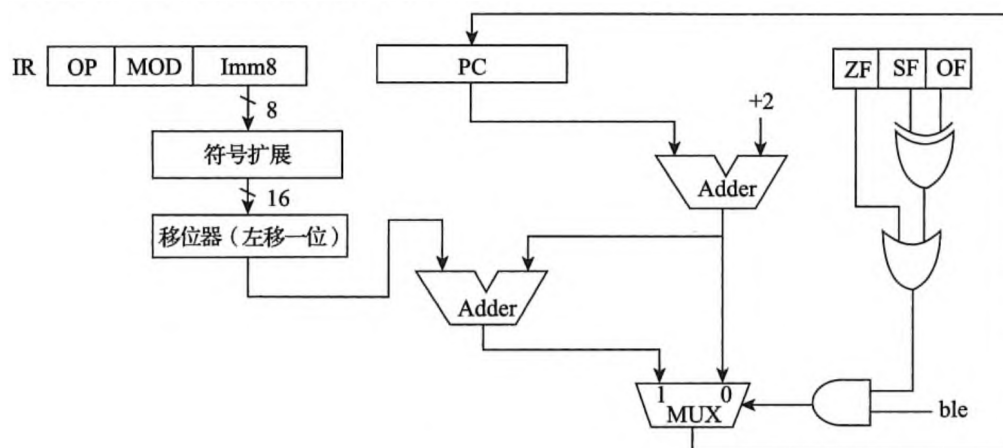
解答: 主频越高不能说明CPU的运算速度就越快。主频是反映CPU性能的重要指标, 但是, 它只是反映了一个方面。对于具有不同ISA和不同CPI的两台计算机, 就不能简单地根据主频来衡量运算速度。例如, 对于非流水线处理器, 如果将一条指令所包含的操作步骤分得很多, 使每一步操作所用时间很短, 定时用的时钟周期就很短, 因而主频就高。但是, 此时CPI变大了, 使得执行一条指令所用的时间并没有缩短。

- 10 简答题: 数据通路中流动的信息有哪些?

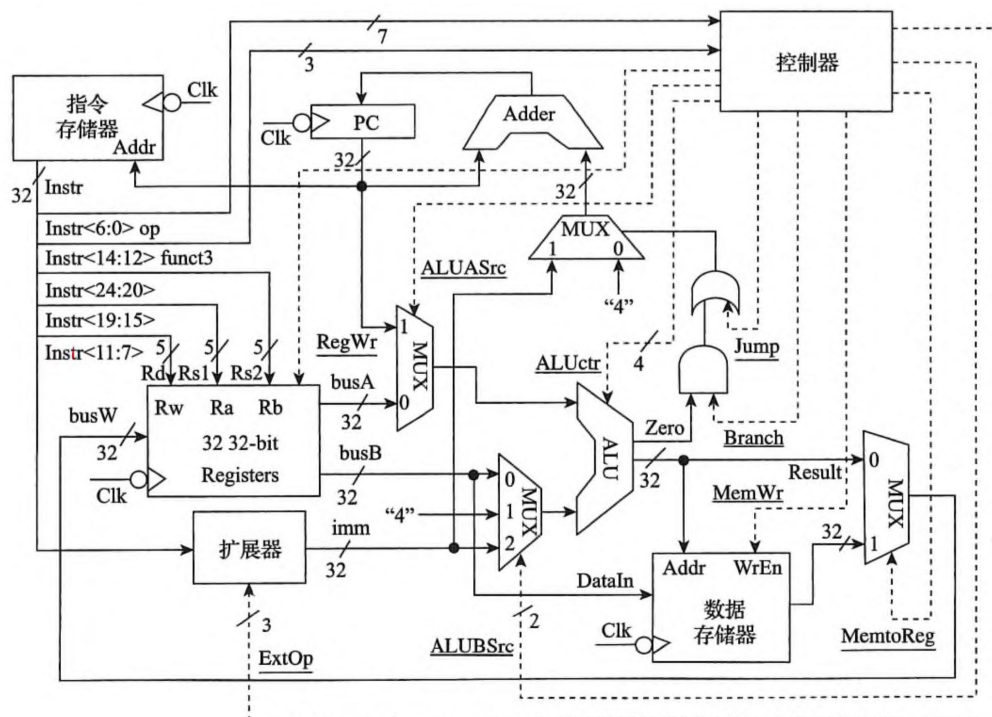
解答: 指令的执行过程就是数据通路中信息的流动过程。因此要理解数据通路中流动的信息类型, 必须先考察指令的执行过程。因为每条指令的功能不同, 所以其执行过程也不一样。但总体来说, 指令执行过程中涉及的基本操作包括取指令并送指令寄存器、计算下一条指令地址、下条指令地址送PC、读取寄存器中的数据到 ALU输入端、指令中的立即数送扩展器或ALU输入端、在ALU中进行运算(包括计算内存单元地址)、读取内存中的数据到寄存器、将寄存器中的数据写到内存、ALU输出的数据写到寄存器等。因此, 在数据通路中流动的信息有PC的值、指令、指令中的立即数、指令中的寄存器编号、寄存器中的操作数ALU运算结果、内存单元中的操作数等。

- 11 某计算机字长为16位，标志寄存器Flag中的ZF、SF和OF分别是零标志、符号标志和溢出标志，采用双字节定长指令字。定ble(小于或等于转移)指令的第一个字节指明操作码和寻址方式，第二个字节为偏移地址Imm8，用补码表示。指令功能是：若  $(ZF + (SF \oplus OF)) = 1$  则  $PC = PC + 2 + Imm8 \times 2$ ，否则  $PC = PC + 2$ 。画出实现ble指令的数据通路。

解答：



- 12 若下图中给出的RV32I单周期处理器中的控制逻辑发生错误，使得控制信号RegWr、ALUASrc、ALUBSrc、Jump、MemWr中的某一个在任何情况下总是0，则该控制信号为0时哪些指令不能正确执行？要求分别对每个控制信号进行讨论。



解答:

若RegWr=0, 则所有需写结果到寄存器的指令(R-型、I-型、U-型、J-型指令)都不能正确执行, 因为寄存器不发生写操作。

若ALUASrc=0, 则jal指令和lui指令可能不能正确执行。例如, 当jal指令中的目标寄存器rd不是x0(0号寄存器)时, 需要将PC+4(返回地址)存入rd中, 但因为ALUASrc=0, 使得PC不能作为ALU的A端输入信息, 所以在ALU中不能完成PC+4的计算。

若ALUBSrc=0, 则J-型、I-型、B-型、U-型指令可能不能正确执行, 因为ALUBSrc=0使得ALU的B端输入总是来自从寄存器读出的操作数(busB), 而这些指令在ALU中运算时B端操作数应该是4或者是来自扩展器的输出。

若Jump=0, 则J-型指令(jal)可能出错, 因为永远不会发生跳转。

若MemWr=0, 则S-型指令(sb、sh、sw)不能正确执行, 因为存储器不能写入所需数据。