

2017 年重大真题组成原理答案

11

【答案】B

【解析】 $2\text{B}/50\text{ns} = 40\text{MB/s}$

12

【答案】B

【解析】BIOS 程序是一组固化到计算机内主板上一个 ROM 芯片上的程序，它保存着计算机最重要的基本输入输出的程序、开机后自检程序和系统自启动程序，它可从 CMOS 中读写系统设置的具体信息。其主要功能是为计算机提供最底层的、最直接的硬件设置和控制。

13

【答案】D

【解析】假设指令字偏移量字段为 offset,那么目的地址的计算方式为： $1000 + 4$ （当前指令长度） $+ 4 \times \text{offset} = 2000$ ，所以 offset 为 249。偏移量乘以 4 的目的是该偏移量的单位是以字为单位，一个字 4 个字节；在获取分支地址时需要将偏移量字段进行符号位扩展(sign-extend)、左移两位操作(shift left 2)，然后在加法器计算得到分支地址 $\text{PC} + 4 + 4 \times \text{offset}$ 。

14

【答案】C

【解析】浮点数乘除法运算可能溢出，如除数为 0、两个绝对值很大的浮点数相乘导致阶码上溢。由于浮点数计算过程中丢失了精度，浮点运算的性质与数学运算有所不同。浮点加法和乘法不满足结合律和分配律。

15

【答案】D

【解析】单周期 CPU 指的是一条指令的执行在一个时钟周期内完成，然后开始下一条指令的执行，即一条指令用一个时钟周期完成。为了使所有操作都能在一个周期完成，指令周期的长度相同且等于执行时间最长指令的时长。

16

【答案】C

【解析】外部设备要求 CPU 为它服务时，都要向 CPU 发送一个中断请求信号。CPU 在执行完每条指令后去检查中断请求输入引脚，以判断是否有外部输入的中断请求。若中断允许触发器置位时，CPU 在结束当前指令的执行后响应中断，进入中断的响应周期。分析四个选项，判断中断请求是在每条指令结束时，C 正确。

17

【答案】A

【解析】由题知，指令流水线周期应设置为 90ns,以使各功能段都能顺利完成。题目中问，至少需要多长时间，那我们应该考虑指令流水线操作的稳定状态：即不考虑流水线冲突的情况下，每个周期都有一条指令完成，10 条指令至少需要的时间为 $10 \times 90\text{ns} = 900\text{ns}$ 。做题的

时候, 应该具体问题具体分析, 选择一个最佳的答案, 而不是最“完美”的答案, 标准不一样, 答案就不一样。

18

【答案】 A

【解析】 这道题是重大组成原理期末试题原题。本题可使用排除法, $-1/8 > -1/2$ 。 $-1/8$ 的补码为 1.1110, 显然此时 $x_1 = 1$, 排除 C、D。对于 B 项, 假设 $x_2 = x_3 = x_4 = 0$, 此时定点小数补码为 1.1000, 数值部分减 1 取反得到原码 1.1000 $= -1/2$, 显然不大于 $-1/2$ 。答案选 A。

19

【答案】 D

【解析】 流水线中的指令相关, 在体系结构里称为冒险, 有 3 中类型。**数据相关**, 指令执行在时序和空间的相关性, 产生写后读、读后写和写后写相关; **结构相关**, 多条指令访问同一硬件产生冲突; **控制相关**指处理器遇到分支指令, 不能在流水开始阶段就判断出分支结果。

20

【答案】 A

【解析】 “按内容寻址”是相联存储器的特征。TLB (快表) 和全相联 cache 都是相联存储器。

44

(1) 该指令完成 16 号寄存器内容和立即数相加, 写回到 18 号寄存器。ADDI 指令格式为:

OP(31:26) rs(25:21) rt(20:16) address(15:0)

OP:001000

Rs:16->10000

Rt:18->10010

Address: 16-> 0000 0000 0001 0000

因此该指令二进制代码为: 001000 10000 10010 0000 0000 0001 0000

化为十六进制为: (2212) (0010)H

(2) 该条指令完成 15 和 18 号寄存器相等, 发生跳转, 偏移地址为 32。BEQ 指令格式为:

OP(31:26) rs(25:21) rt(20:16) address(15:0)

OP:000100

Rs:15->01111

Rt:18->10010

Address: 32-> 0000 0000 0010 0000

因此该指令二进制代码为: 000100 01111 10010 0000 0000 0010 0000

化为十六进制为: (11F2) (0020)H

45

(1) 方法一：

$$\text{平均访问时间 } t_1 = 10\text{ns} \times 90\% + (200+10)\text{ns} \times 10\% = 30\text{ns}$$

方法二（参照第四版黑皮书 P296）：

平均访问时间 = 命中时间 + 缺失率 * 缺失代价

$$t_1 = 10 + 200 \times 10\% = 30\text{ns}$$

(2) 方法一：

$$\begin{aligned} \text{平均访问时间 } t_2 &= 10\text{ns} \times 90\% + (50+10)\text{ns} \times (1-90\%) \times 99\% + \\ &(200+50+10) \times (1-90\%) \times (1-99\%) = 15.2\text{ns} \end{aligned}$$

方法二：

$$t_2 = 10 + 50 \times 10\% + 200 \times 10\% \times 1\% = 15.2\text{ns}$$

46

(1)由题指令条数不超过 64 条，操作码 op 位数为 6 位；要编号 4 个通用寄存器 Rx，位数 2 位；add_mem 为直接寻址，寻址范围为 256B。按照字节寻址，add_mem 为 8 位。因此 mov 指令长度为 16 位。

mov Rx, add_mem 的指令格式：

OP (15:10) Rx (9:8) add_mem (7:0)

(2)由于寄存器(including IR)的字长为 8 位，可知该指令为双字长指令，需要 2 次访存才能取出整条指令。微操作序列为：

步骤	微操作	功能
1	(PC)->MAR	将指令首地址传给 MAR
2	(PC)+1->PC	地址+1，以准备下一次取出操作数
3	M(MAR)->IR	从内存取出指令到 IR
4	指令译码	指令译码器译码
5	(PC)->MAR	操作数内存地址传给 MAR
6	(PC)+1->PC	地址+1
7	M(MAR)->Rx	从内存取出操作数到寄存器 Rx