

## 一、选择题

1. 下列关于计算机系统的说法中，错误的是 ( B )
- I . 存储程序并按地址执行是冯·诺依曼计算机的工作原理
  - II . 机器字长通常指 CPU 内部用于整数运算的数据通路宽度，均为 32 位
  - III . 计算机系统中的软硬件具有逻辑等价性
  - IV . 将指令和数据分别放在不同的存储器，称为哈弗结构
  - V . 计算机系统是一个由硬件、软件组成的多级层次结构
- A. I      B. II      C. III 和 V      D. IV
2. 下列说法有误的是 ( D )
- A. 任何二进制整数都可以用十进制表示
  - B. 任何二进制小数都可以用十进制表示
  - C. 任何十进整数都可以用二进制表示
  - D. 任何十进小数都可以用二进制表示
3. 浮点数加减法运算过程中，下列说法错误的是 ( B )
- A. 对阶操作不会产生溢出
  - B. 浮点数溢出和定点数溢出一样都表示结果错误
  - C. 浮点数运算时尾数溢出，结果不一定溢出
  - D. 左规和右规操作后都需要同时调整阶码
4. 下列对机器乘法运算的说法正确的是 ( A )
- A. 定点数乘法运算，乘积的符号位是乘数符号位的异或运算结果
  - B. 定点数乘法运算，乘积的数值位是乘数绝对值的乘积结果
  - C. 浮点数乘法运算，乘积的符号位是阶码符号位的异或运算结果
  - D. 浮点数乘法运算，乘积的数值位是乘数尾数的积
5. 对下列几种 ROM 芯片，描述正确的是 ( B )
- A. PROM 型存储芯片支持数据的写入操作，可对其多次写入数据
  - B. FLASH 芯片，可以实现芯片级、也可以实现比特级的数据擦除
  - C. EPROM 存储芯片，采用电擦除方式，只能实现芯片级的数据擦除
  - D. EEPROM 存储芯片，采用紫外线擦除方式，能实现芯片级和比特级的数据擦除
6. DRAM 采用下列哪种刷新方式时，死时间最小 ( C )
- A. 集中刷新
  - B. 分散刷新
  - C. 异步刷新
  - D. 都不对
7. 下列属于易失性存储器的是 ( A )
- A. Cache
  - B. EPROM
  - C. Flash 存储器
  - D. CD-ROM
8. 下列说法中，错误的是 ( D )
- A. 程序访问的局部性体现在时间和空间两方面

- B. LRU 能够较好的体现局部性
- C. 不论命中与否，读操作均不影响数据一致性
- D. 不论命中与否，写操作均影响数据一致性

9. 某指令系统有 200 条指令，采用固定长度操作码编码，最少需要的编码位数是 ( C )

- A. 4
- B. 6
- C. 8
- D. 10

10. CPU 中的通用寄存器 ( B )

- A. 只能存放数据，不能存放地址
- B. 可以存放数据和地址
- C. 既不能存放数据，也不能存放地址
- D. 可以存放数据和地址，还可以替代指令寄存器

11. 具有一个控制部件和多个处理单元的计算机系统属于 ( B )

- A. SISD
- B. SIMD
- C. MISD
- D. MIMD

12. 在总线上，同一时刻 ( A )

- A. 只能有一个主设备控制总线传输操作
- B. 只能有一个从设备控制总线传输操作
- C. 只能有一个主设备和一个从设备控制总线传输操作
- D. 可以有多个主设备控制总线传输操作

13. 在统一编址方式下，区分存储单元和 I/O 设备是靠 ( A )

- A. 不同的地址码
- B. 不同的地址线
- C. 不同的控制线
- D. 不同的数据线

14. 在主机和外设的信息传送方式中，不需要 CPU 控制的方式的是 ( B )

- A. 无条件传送
- B. 直接存储器存取
- C. 程序中断
- D. 条件查询传送

15. 计算机系统外部设备需要接口器件的原因是 ( D )

- I. 数据缓冲、隔离
- II. 速度匹配
- III. 设备选择
- IV. 数据传输格式变换

A. I 和 II    B. I 和 III    C. I、III 和 IV    D. 以上都对

## 二、主观题

1. 唯一能够被完全可靠测量的计算机性能指标是时间，程序的执行时间是衡量计算机系统性能可靠且有效的度量方法。已知：

一个程序的 CPU 执行时间 =  $n \times CPI \times T_{clk}$

其中，n 为该程序运行所需的指令数，CPI 为该 CPU 执行一条指令所需的平均时钟周期数， $T_{clk}$  为 CPU 的时钟频率；

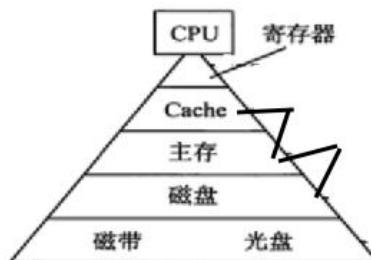
问：

- 1) 依据上述公式分析程序的性能可以从哪几方面进行改进?
- 2) 已知处理器 A 的时钟周期为 250ns, CPI=2.0; B 的时钟周期为 400ns, CPI=1.5; 则 A 处理器的 MIPS 为? B 处理器的 MIPS 为? **2, 1.67**
- 3) 某 JAVA 程序在处理器 A 上执行时需要 15 秒, 则该执行该程序的指令数是? 现使用处理器 B 运行该程序, 并改进了 JAVA 编译程序, 希望该程序在 B 上的执行时间达到 9 秒, 则新版本的编译程序产生的指令数量是旧版本多少倍? **0.5**

2. 已知 16 位字长的计算机中数据类型有: 单字长无符号定点整数 unsigned int; 单字长带符号定点整数 int, 用补码表示; 规格化单精度浮点数 float, 表示格式为: 阶码   尾数  , 其中阶码 6 位, 尾数 10 位 (最高位均为 1 位符号位), 用补码表示; 假设有变量 X 和变量 Y, X 的机器码表示为 06A0H, Y 的机器码表示为 FD68H; 问:

- 1) 该计算机能够表示的定点机器数范围是多少?  **$-2^{15} \sim +2^{15}-1$**
- 2) 该计算机能够表示的浮点机器数范围是多少?  **$-1 \times 2^{+31} \sim + (1 - 2^{-10}) \times 2^{+31}$**
- 3) 若 X 和 Y 均为 int 类型, X 和 Y 的真值是多少? **+06A0H 和 -0298H**
- 4) X 和 Y 均为 int 类型, 计算  $(X-Y)/2$ , 写出结果的机器码 **049CH**
- 5) 若 X 和 Y 均为 float 类型, X 和 Y 的真值是多少? **X = -0.1011 × 2<sup>1</sup>, Y = +0.101101 × 2<sup>-1</sup>**
- 6) 若 X 和 Y 为 float 类型, 用浮点运算方法计算 X+Y, 写出结果的机器数表示? **06F8H**

3. 为了解决存储系统大容量、高速度和低成本 3 个相互制约的矛盾, 在计算机系统中, 通常采用多级存储器结构, 如图所示, 其中 Cache- 主存层解决 CPU 和主存速度不匹配的问题, 主存- 辅存层解决存储系统容量的问题。



问:

- 1) Cache- 主存层能够解决 CPU 和主存速度不匹配的原理是什么? **程序访问的局部性原理**
- 2) 通常主存储器由 DRAM 实现, Cache 由 SRAM 实现, 填写下表比较两者的异同
- 3) 设

比较内容	名称	速度(快/慢)	是否需要刷新	集成度(高/低)
上 述 结 构	SRAM	静态随机读写存储器	快	否
	DRAM	动态随机读写存储器	慢	是

的某计算机存储系统中 Cache 容量为 1K 字，主存容量为 2M 字，其中 Cache 的存取时间为 20ns，主存的存取时间为 200ns，若要求 Cache-主存平均存取时间不大于 30ns，则命中率至少为多少？ **94.4%**

4) 若 2M 字主存 ( $2M \times 16$  位) 用  $1M \times 8$  位的 DRAM 存储芯片构成，按字编址，从 0 开始，主存地址范围是多少 (**0~1FFFFFFH**)？写出扩展方案？（**4 片芯片采用字位扩展，2 片 1 组做位扩展，形成  $1M \times 16$  位容量，需要 2 组做字扩展形成  $2M \times 16$  位**）

5) 若 Cache 采用直接映射方式，每块 4 个字，写出访问 Cache 和主存的地址格式

<b>8 位</b>	<b>2 位</b>
<b>块号</b>	<b>块内字号</b>

<b>11 位</b>	<b>8 位</b>	<b>2 位</b>
<b>主存标记（组号）</b>	<b>Cache 块号</b>	<b>块内字号</b>

6) 该存储系统中定义了字数组 a，有 100 个元素，数组首地址为 2000H，已知 CPU 访问数组元素 a[10]时 Cache 命中，则相对应的 Cache 块地址和标记分别是多少？

**Cache 块地址是 00000010**

**标记是 0000 0010 000**

4.ARM 处理器使用 RISC，指令集基本格式如下：

Cond	00	I	Opcode	s	Rn	Rd	Operand2
------	----	---	--------	---	----	----	----------

各字段含义及所占二进制编码位数如下表，

标识符	含义
Cond	指令执行的条件码，第 31-28 位，涉及条件转移指令
I	指明第二个操作数，第 25 位，为 1 表示 Opcode2 为立即数，为 0 表示 Opcode2 在寄存器中
Opcode	操作码，说明指令的功能，第 24-21 位
S	设置条件位，第 20 位，当前指令执行是否影响程序状态寄存器
Rn	第一个操作数的寄存器，第 19-16 位
Rd	目标寄存器，第 15-12 位
Opcode2	第二个操作数，第 11-0 位

问：

1) 1) 分析该指令格式中 Cond、Opcode 和 S 字段组合使用的特点？（可以构成多少种指令？各自的特点？）

**Cond 有 4 位，可以表示 16 种条件，Opcode 有 4 位，可以表示 16 种不同指令，S 占 1 位，表示是否影响状态寄存器，三者组合可以表示：无条件不影响状态的指令 16 条，无条件**

影响状态的指令 16 条，有条件不影响状态的指令条  $15 \times 16 = 240$  条，有条件影响状态的指令  $15 \times 16 = 240$  条

2) ARM 指令集只有 L/S 指令能够访存，取数指令 (L) 完成存储器到寄存器的数据加载，存数指令 (S) 完成寄存器到存储器的数据存储，写出 L/S 指令访存时可以使用的寻址方式？

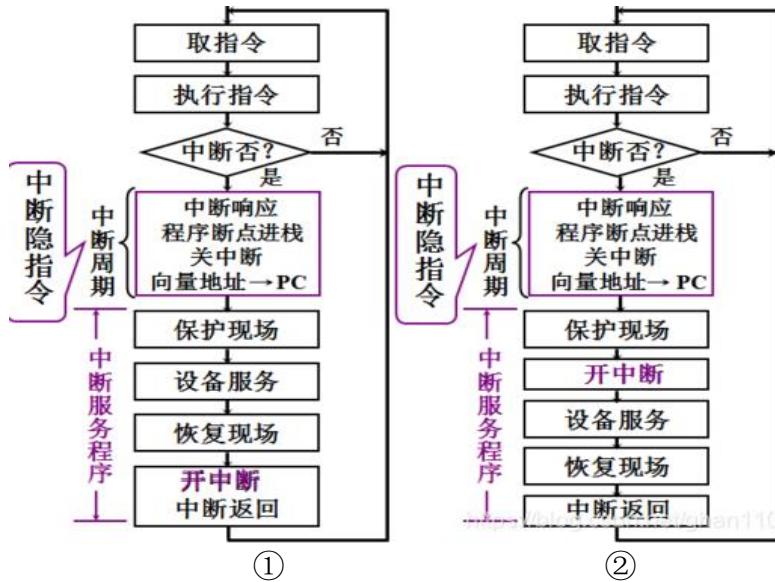
寻址方式可以使用 **Rn、Rd 和 Opcode2**，因此可以有直接寻址、寄存器间接寻址、相对寻址

3) 已知 ARMV9 采用了基于哈弗结构的 5 级流水线结构，分别是取指令、译码、执行、数据缓冲、回写，每个流水线阶段需要 1 个时钟周期  $T_C$ ，则该指令集的平均指令周期是多少？**5Tc** 若某程序循环体由 10 条指令构成，循环次数为 100 次，则执行该循环需要的时钟周期数是多少？**1004Tc**

4) CPU 是底层硬件基础设施中的核心，当前主流芯片架构为 X86 和 ARM。“十五”期间，国家启动了发展国产 CPU 的一系列计划，在国家的支持下，国产 CPU 产业已初具规模，涌现出一批领军企业。试写出你知道的国产 CPU 产品名称？

龙芯、鲲鹏、海思、申威、紫光、飞腾、兆芯等

5. 在计算机处理中断的过程中，有可能出现新的中断请求，此时如果 CPU 暂停现行的中断服务程序，转去处理新的中断请求，这种现象称为中断嵌套，或多重大中断。倘若 CPU 在执行中断服务时，对新的中断请求不予理睬，这种中断称为单重大中断。这两种处理方式的中断服务程序略有区别，如下图所示，



问：

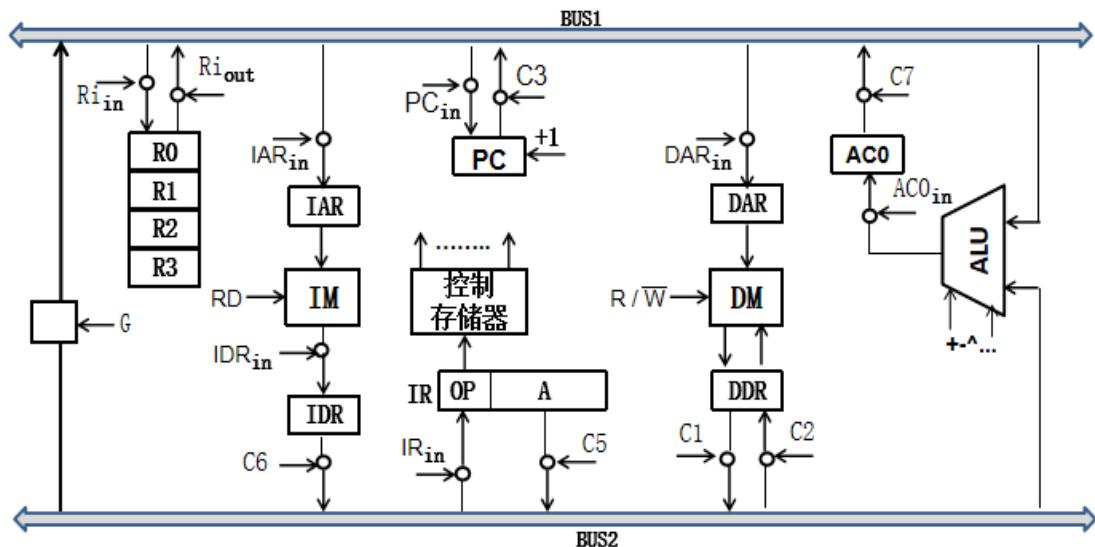
1) CPU 响应中断的条件有哪些？

当前指令执行结束，CPU 开中断状态，有中断源且判优，该中断源未被屏蔽

2) 图①和图②哪个是多重中断服务流程? 哪个是单重中断服务流程? 请说明原因。

**图②是多重中断服务流程, 图①是单重中断服务流程, 因为图②中的中断服务程序中执行了开中断, 可以允许优先级更高的中断源进入**

6. 某处理机逻辑结构如下图所示, 有两条独立的总线 BUS1、BUS2 和两个独立的存储器 IM、DM。已知指令存储器 IM 的最大容量为 16384 字(字长 18 位), 数据存储器 DM 的最大容量为 65536 字 (字长 16 位), 有程序计数器 PC、指令寄存器 IR、累加器 AC0、通用寄存器 R0-R3、指令存储器地址寄存器 IAR、指令存储器数据寄存器 IDR、数据存储器地址寄存器 DAR、数据存储器数据寄存器 DDR, G 是两个总线之间的桥接器。



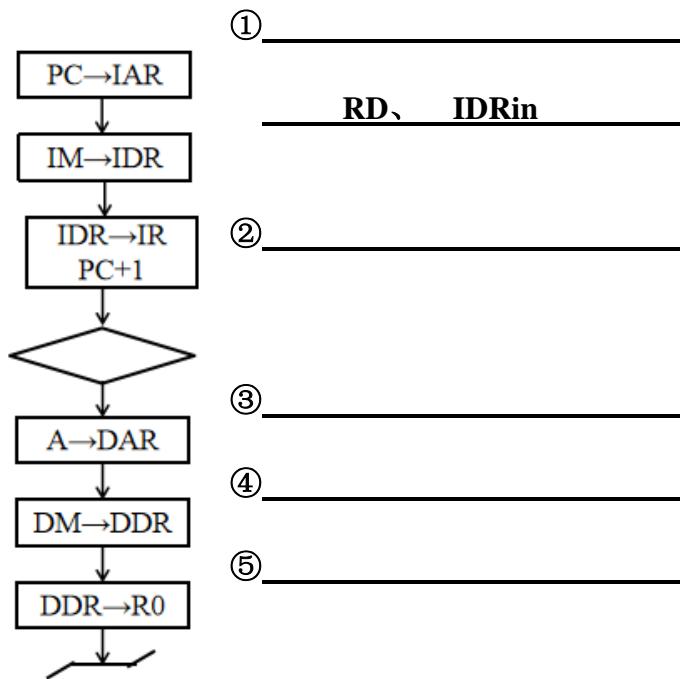
问:

1) 试填写下表, 写出各寄存器的位数 (5 分)

寄存器名	长度								
PC	14	AC0	16	R1	16	IAR	14	DAR	16
IR	18	R0	16	R2	16	IDR	18	DDR	16

2)

LOAD R0, A 指令的功能为将地址为 A 的存储单元内容传送给寄存器 R0 即  $(A) \rightarrow R0$ ，  
指令周期流程图如下，在横线处标出相应的微操作控制信号序列。（10 分）



- ① C3 , IARin
- ② C6 , IRin, PC+1
- ③ C5、 G 、 DARin
- ④ R/W=1
- ⑤ C1 , G, R0in