

# 华南农业大学期末考试参考答案（A 卷）

2018-2019 学年第 2 学期

考试科目： 计算机组成原理

考试类型：（闭卷）考试

考试时间： 120 分钟

## 一、选择题（本大题共15小题，每小题2分，共30分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	C	B	A	B	A	C	A	D	D	B	C	B	C	D

## 二、填空题（本大题共5小题10空，每空1分，共10分）

1. 增大， 加 1
2. 32， 16
3. 3.11， 233.28
4. ABDEH， 0
5. 独立请求， DMA

## 三、计算题（本大题共4小题，共36分）

1. (9 分) 解：(1)  $(7F70\ 0000)_{16} = (0111\ 1111\ 0111\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000)_2$  (1 分)

根据 IEEE 754 标准中 32 位格式的规定可知，符号位  $S=0$ ，阶码  $E=11111110$ ，尾数  $M=1110000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$ 。(S、E、M 各 1 分)

因此，二进制真值为： $+2^{254-127} \times 1.111 = +1.111 \times 2^{127}$  (1 分)

(2) 若  $n=24$ ，本质上就是用 IEEE754 标准记录二进制数  $11 \dots 1$ ，其中包含 25 个 1。写成规格化形式为： $+11 \dots 1 = +1.11 \dots 1 \times 2^{24}$ ，因此有  $S=0$ 、 $E=24+127=151$  和  $M=1 \dots 1$ （即 24 个 1）。然而，32 位的 IEEE754 标准中，尾数只有 23 位，无法放下 24 个 1，因此需要采用 0 舍 1 进法进行处理，得到  $+(2.0)_{10} \times 2^{24} = +(1.1 \times 2^{25})_2$ 。(1 分)

因此，实际的 S、E、M 字段分别为  $S=0$ 、 $E=25+127=152$ 、 $M=1000 \dots 0$ ，即结果为：(1 分)

0      10011000      1000 0000 0000 0000 0000 000

结果用十六进制表示为： $(4C40\ 0000)_{16}$  (1 分)

(3) 若将函数  $f1(n)$  中的 float 改为 int，则会出现死循环。(1 分)

理由如下：对于函数  $f1(0)$ ，有  $n=0$ 。由于  $n$  属于 `unsigned int` 型，它的类型级别比 `int` 型高，因此在执行  $n-1$  后需要将  $n-1$  的结果  $-1$  值转换为 `unsigned int` 类型。由于  $-1$  用补码表示为 32 个 1，因此  $n-1$  的结果是 32 个 1，即 32 位无符号数的最大值。这样判断条件  $i \leq n-1$  将永远成立，从而进入死循环。

(1 分)

2. (9 分)

解：(1) 命中率为： $1900/(1900+100)=95\%$  (3 分)

(2) 平均访问时间为： $(1900*50+100*250)/2000=60ns$  (3 分)

(3) 访问效率为： $50/60=83.3\%$  (3 分)

2. (8 分)

解：(1)  $T=\max\{t_i\}=100ns$  (2 分)

(2) 执行 197 条指令需要的时间为： $100 \times 4 + (197-1) \times 100 = 2.0 \times 10^{-2}(s)$

则吞吐率为： $197/(2.0 \times 10^{-2})=9850(\text{条/秒})$  (3 分)

(3) 顺序执行 197 条指令需要的时间为： $(90+100+95+75) \times 197 = 7.092 \times 10^{-5}(s)$

因此加速比为： $7.092 \times 10^{-5}/(2.0 \times 10^{-2})=3.546$ ，约为 3.5 (3 分)

3. (9 分) 解：(1) 磁道数为： $(30-14)/2 \times 100=800(\text{道})$

因此平均找道时间为： $(0+800/100)/2=4(ms)$  (3 分)

(2) 读取一个扇区的数据传送时间为：

$512/(512 \times 50 \times (7200/60))=1/6 \times 10^{-3}$  或  $1.7 \times 10^{-4}(s)$  (3 分)

(3) 每个格式化磁道的容量为： $512 \times 50=2560(\text{字节})=2^8 \times 10(\text{字节})$  (1 分)

每个格式化盘面的容量为： $2560 \times 800=2^{11} \times 10^3(\text{字节})$  (1 分)

格式磁盘的总容量为： $2^{11} \times 10^3 \times (6 \times 2-2)=2^{11} \times 10^4(\text{字节})$  (1 分)

#### 四、分析题 (本大题共2小题，共24分)

1. (12 分)

解：(1) ROM 芯片数： $4M \times 32/(1M \times 16)=8(\text{片})$  (1 分)

由于总存储容量是  $64\text{M} \times 32$  位，按字编址，且字长为 32 位，因此地址线数量是 26 位。且 ROM 占低位地址，因此最低的 4M 字是 ROM 的范围，具体而言地址范围是  $(000\ 0000)_{16} - (03\text{F}\ \text{FFFF})_{16}$ 。

(1 分)

(2) DRAM 芯片数:  $60\text{M} \times 32 / (4\text{M} \times 16) = 30$  (片)

(1 分)

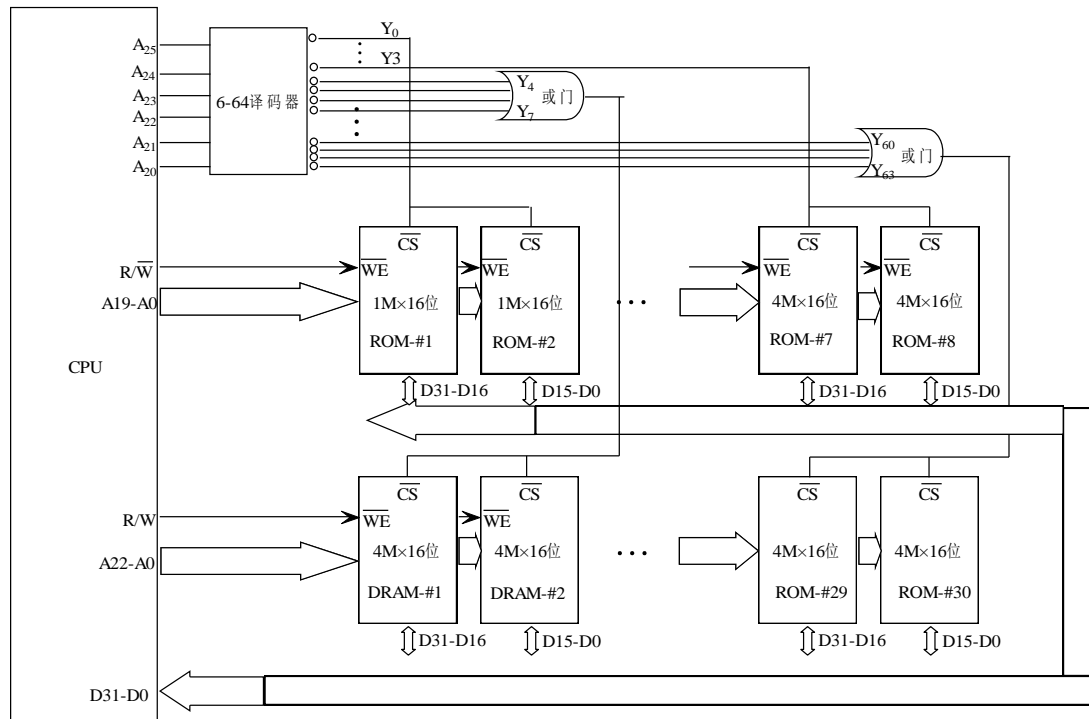
根据题意，DRAM 占高位地址内存空间，即高 60M 均属于 DRAM 的。具体而言，地址范围是  $(040\ 0000)_{16} - (3\text{FF}\ \text{FFFF})_{16}$ 。

(1 分)

(3) ROM 和 DRAM 芯片，都是两片经由位数扩充组成一组，ROM 共 4 组，DRAM 共 15 组。按 32 位字长进行编制，因此实际的地址位数为 26 位。对于 ROM 而言，片内是 20 位，片选是高 2 位；对于 RAM 而言，片内是 22 位，片选是 4 位。由于 ROM 和 RAM 的片内地址线和片选线数量均不一致，因此只能向 ROM 看齐。具体而言，26 位地址线中的高 6 位用于片选译码，译出 64 种片选信号，其中对应  $000000 \sim 000011$  的属于 ROM 的 4 组片选信号，剩余的  $000100 \sim 111111$  共 60 种情况用于 RAM 的片选。然而 RAM 实际上只有 15 组，且 RAM 的片内地址线应该为 22 位，因此每连续的 4 种情况对应 RAM 的一组。例如  $000100 \sim 000111$  对应用于 RAM 的组 0，其它依次类推。

(4 分)

根据上述的分析，ROM 和 DRAM 与 CPU 的连接图如下图所示。(评分标准：6-64 译码器、ROM 的扩容连接、DRAM 的扩容连接各 1 分。)



(4) 因采用 4-路组相连，因此每个组大小为  $4 \times 32 = 128\text{B}$ 。这样 512KB 的 Cache 总共可以分成  $512\text{KB} / 128\text{B} = 4\text{K} = 4096$  组。

(1 分)

对于给定的 DRAM 地址 $(110\ CA00)_{16}$ ，共 28 位，其中最高 2 位超出地址线数量 26，因此这最高 2 位没有作用；接下来的 26 位为有效地址。由于内存按 32 位字长进行编址，因此块内实际有 8 个字，因此块内编号需要 3 位；由于 Cache 有 4096 块，因此组号为 12 位；剩下的 tag 为  $26-3-12=11$  位。按此格式，可知包含 $(110\ CA00)_{16}$  的块映射到的组号为  $(1001\ 0100\ 0000)_2=(940)_{16}$ 。 (1 分)

2. (12 分)

解：(1) 各空的内容如下：

<1> 0      <2> add      <3> mov      <4> PCc=00      <5> R1->MAR->主存总线

<6> REn=001, MAIn, MEMOp=1      <7> 主存总线->MDR->R0

<8> MDc=00, MCc=001, Ren=100

评分标准：每空 1 分，控制信号数量超过一半时给 0.5 分，全对给 1 分。

(2) 因取指的前面两个 CPU 周期与图 4 相同，故略去。执行周期需 2 个 CPU 周期，指令执行流程图如下图所示。

评分标准：方框内的功能及方框外的控制信号各 1 分，共 4 分。

