

# 华南农业大学期末考试参考答案（A 卷）

2013-2014 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 |
| C | C | A | D | A | B | D | B | C | D  | D  | C  | A  | A  | D  |

## 二、填空题（本大题共5小题，每题2分，共10分）

1. 微程序设计级， 操作系统级
2. 01011001， 00100111
3. 01001111， 产生溢出了
4. (1) PC->IAR (2) C3, IARin (3) A->DAR (4) C13, DARin

## 三、计算题（本大题共3小题，共24分）

1.（10 分）

解：顺序存储器和交叉存储器连续读出 16 个字的总信息量都为：

$$q = 16 \times 32 = 512(b) \quad (2 \text{ 分})$$

顺序存储器读出 16 个字所需的时间为：

$$t_s = 16T = 16 \times 400 \times 10^{-9} = 6.4 \times 10^{-6}(s) \quad (2 \text{ 分})$$

交叉存储器读出 16 个字所需的时间为：

$$t_j = T + 15\tau = 400 \times 10^{-9} + 15 \times 50 \times 10^{-9} = 1.15 \times 10^{-6}(s) \quad (2 \text{ 分})$$

顺序存储器和交叉存储器的带宽分别为：

$$W_s = \frac{q}{t_s} = \frac{512}{6.4 \times 10^{-6}} = 80 \times 10^6(b/s) = 80(Mb/s) \quad (2 \text{ 分})$$

$$W_j = \frac{q}{t_j} = \frac{512}{1.15 \times 10^{-6}} = 449.2 \times 10^6(b/s) = 449.2(Mb/s) \quad (2 \text{ 分})$$

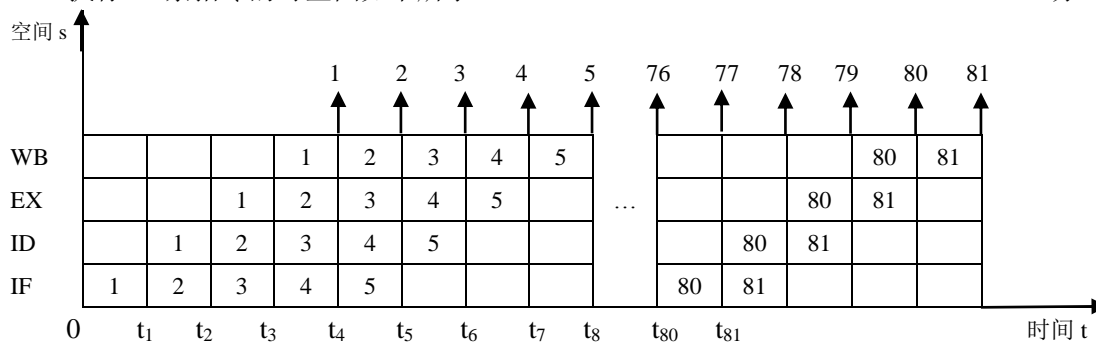
2.（13 分）

解：（1）对于各段时间不相同的流水线，时钟周期应 T 应取值为： （2 分）

$$T \geq \max_{i=1,2,\dots,4} \{ \tau_i \} = 120(ns)$$

(2) 执行 81 条指令的时空图如下所示:

(3 分)



(3) 该流水线的实际吞吐率为:

(4 分)

$$TP = \frac{81}{((120+100+100+80)+80 \times 120) \times 10^{-9}} = 8.1 \times 10^6 \text{ (指令/秒)}$$

若假定各段流水段独立时间控制, 上述计算方法上是对的。但若各段流水线都受相同的时钟信号控制, 那么实际吞吐率如下:

$$TP = \frac{81}{(4 \times 120 + 80 \times 120) \times 10^{-9}} = 8.0 \times 10^6 \text{ (指令/秒)}$$

上述两种计算方法都对。

(4) 相对于顺序执行, 该流水线能获得多大的加速比为:

(4 分)

$$S = \frac{(120+100+100+80) \times 81}{(120+100+100+80)+80 \times 120} = 3.2$$

若假定各段流水段独立时间控制, 上述计算方法上是对的。但若各段流水线都受相同的时钟信号控制, 那么加速比为:

$$S = \frac{(120+100+100+80) \times 81}{(4+80) \times 120} = 3.2$$

上述两种计算方法都对。

3. (12分) 解:

有效记录长度为:  $S = \frac{30-14}{2} = 8(\text{cm})$  (1 分)

每面的磁道数量为:  $n_{\text{道}} = 8 \times 100 = 800(\text{道})$  (1 分)

磁盘总记录面数为:  $n_{\text{面数}} = 2 \times 2 = 4(\text{面})$  (1 分)

非格式化容量:

每个磁道的非格式化容量为:  $C_{\text{每道非}} = \pi \times 14 \times 600 = 8400\pi(\text{位}) = 1050\pi(\text{B})$  (2 分)

每面非格式化容量为:  $C_{\text{每面非}} = C_{\text{每道非}} \times n_{\text{道}} = 1050\pi \times 800 = 840000\pi = 8.4\pi \times 10^5 (\text{B})$  (1.5 分)

磁盘非格式化总容量为:  $C_{\text{总非}} = C_{\text{每面非}} \times n_{\text{面数}} = 8.4\pi \times 10^5 \times 4 = 1.06 \times 10^8 (\text{B})$  (1 分)

格式化容量:

每个磁道的格式化容量为:  $C_{\text{每道格}} = 32 \times 512 \text{B} = 16 \text{KB}$  (2 分)

每面格式化容量为:  $C_{\text{每面格}} = C_{\text{每道格}} \times n_{\text{道}} = 16 \text{KB} \times 800 = 12800 (\text{KB})$  (1.5 分)

磁盘格式化总容量为:  $C_{\text{总格}} = C_{\text{每面格}} \times n_{\text{面数}} = 12800 \text{KB} \times 4 = 51200 \text{KB} = 50 \text{MB}$  (1 分)

#### 四、分析题 (本大题共3小题, 共36分)

1. (12 分)

解: (1) 总共需要的芯片数为:

$$n = \frac{1\text{G} \times 32}{64\text{M} \times 16} = 32 \text{ (片)} \quad (3 \text{ 分})$$

(2) 根据图 1(a)和(b), 分析如下:

➤ 对于图 1(a), 利用地址的高 4 位进行片选, 属于顺序方式; (1 分)

➤ 对于图 1(b), 利用地址的低 4 位进行片选, 属于交叉方式; (1 分)

➤ 顺序方式中, 相邻地址单元的数据放在同一组存储单元, 各组间串行工作, (1 分)  
不利于提升存储器的带宽。但某一组的故障不影响其它组, 且容易通过添加模块来扩充容量。

➤ 交叉方式中, 相邻地址单元的数据放在不同组中, 各组可以并行工作, 能 (1 分)  
较好提高存储器的带宽。但某一组出现故障, 会影响整个存储器的正常工作。

(3) 图 1(a)中组 1 的片选信号为  $Y_1$ , 即当  $A_{29} \sim A_{26}$  为 0001 时选中该组。剩余的低 26 位  $A_{25} \sim A_0$  用于选择组 1 内的各单元, 这些单元的编号全 0 开始, 至全 1 结束, 总共 64M 个单元。因此, 组 1 的地址范围为  $(04000000)_{16} \sim (07FFFFFF)_{16}$ 。 (3 分)

(4) 根据图 1(c)可知, MDR 用于存放从内存读出的数据, MAR 用于存放内存单元的地址。由于内存条读出的数据是 32 位的, 因此 MDR 的位数不能少于 32 位。又由于内存条的容量为 1G, 地址线数量为 30 位, 因此 MAR 必须不低于 30 位。 (2 分)

2. (13 分)

解：（1）I1 和 I3 存在 RAW 和 WAW 数据相关 (1.5 分)

I1 和 I4 存在 RAW 和 WAR 数据相关 (1.5 分)

I2 和 I3 存在 RAW 数据相关 (1 分)

I3 和 I4 存在 RAW 数据相关 (1 分)

（2）I2 和 I3 指令均采用了寄存器寻址方式； (1 分)

I1 和 I4 指令均采用了寄存器寻址方式； (1 分)

I1 和 I4 指令还采用了基址寻址方式。 (2 分)

（3） (4 分)

| 指令名称 | cond | F | I | opcode | S | Rn | Rd | operand2 |
|------|------|---|---|--------|---|----|----|----------|
| I1   | 14   | 1 | - | 24     | - | 15 | 2  | 20       |
| I3   | 14   | 0 | 0 | 4      | 0 | 1  | 2  | 2        |

上述 2 条指令，每正确编译一条，就给 2 分。