

计算机系统体系结构 A_2019 秋_参考答案

一、单选题（每小题 2 分，共 20 分）

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| D | B | C | D | A | A | C | B | D | C |

二、判断题（每小题 1 分，共 20 分）

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| √ | × | × | √ | √ | × | √ | √ | × | × |

三、简答题（每小题 6 分，共 30 分）

21、

答：Flynn 分类法是按照指令流和数据流的多倍性对计算机系统进行分类。Flynn 分类法把计算机系统分为四类：单指令流单数据流，单指令流多数据流，多指令流单数据流，多指令流多数据流。

注：第 1 问 2 分，指出四类计算机系统中的每一类得 1 分。

22、

答：

设计 RISC 计算机一般应当遵循以下原则：

(1) 指令条数少而简单。确定指令集时，只选取使用频度很高的指令，在此基础上补充一些最有用的指令（如支持操作系统和高级语言实现的指令）。

(2) 采用简单而又统一的指令格式，并减少寻址方式。指令字长都为 32 位或 64 位。

(3) 指令的执行在单个机器周期内完成（采用流水线机制后）。

(4) 只有 load 和 store 指令才能访问存储器，其他指令的操作都是在寄存器之间进行，即采用 load-store 结构。

(5) 大多数指令都采用硬连逻辑来实现。

(6) 强调优化编译器的作用，为高级语言程序生成优化的代码。

(7) 充分利用流水技术来提高性能。

注：列出 1 条原则得 2 分，2 条得 4 分，3 条及以上得 6 分。

23、

答：

(1) 设置多个功能部件，使它们并行工作。

(2) 采用链接技术。

(3) 采用循环开采技术。

(4) 采用多处理机系统。

注：列出 1 种则得 2 分，2 种得 4 分，3 种及以上得 6 分。

24、

答：教材 p166

(1) 随机法

优点：简单，易于硬件实现。

缺点：没有反映程序局部性，命中率较低。

(2) 先进先出法

优点：易于硬件实现。

缺点：没有反映程序局部性，命中率较低。

(3) 最近最少使用法

优点：较好地反映程序的局部性原理，命中率较高。

缺点：硬件实现成本较高，特别是当组的大小增加时。

25、

答：教材 p235-237

(1) 字节多路通道：以字节交叉的方式分时轮流为多台低速或中速设备服务。

(2) 选择通道：以独占方式为选中的某一高速设备服务，直到该设备数据传输工作全部完成。

(3) 数组多路通道：以数据块为单位，分时轮流地为多台高速设备服务。

四、计算题（每小题 8 分，共 24 分）

26、

解：由题意，部件加速比为 10，系统加速比为 4。

设浮点运算操作占比（即可改进比例）为 x ，由 Amdahl 定律：

$$4 = \frac{1}{(1-x) + \frac{x}{10}}$$

解上式可得， $x = 83.3\%$

27、

解：由题意，出第 1 个结果（即 A、B 两向量的第 1 维相加）的时钟周期数为：2+4=6。

之后，流水线上每个时钟周期出 1 个结果，即剩余 63 个结果需要 63 个时钟周期。

故，执行向量加法指令总共需要 6+63=69 个时钟周期， $8 \times 69 = 552 \text{ ns}$

28、

解：

第一级 Cache 的全局失效率为：200 / 5000 = 4%

第二级 Cache 的局部失效率为：80 / 200 = 40%

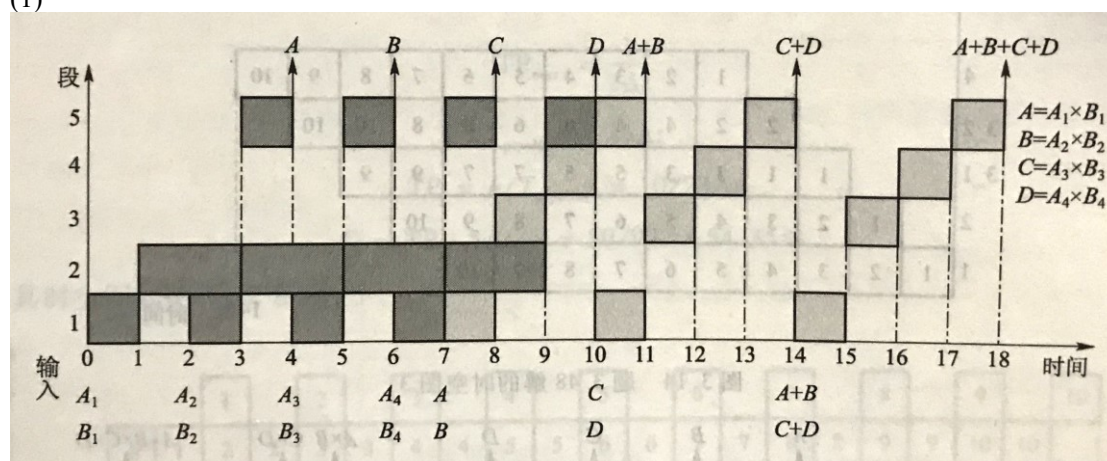
第二级 Cache 的全局失效率为：80 / 5000 = 1.6%

五、应用题（每小题 16 分，共 16 分）

29、

解：

(1)



(2)

由时空图可知，该流水线在 18 个 Δt 时间中，得出了 7 个结果，故吞吐率：

$$TP = \frac{7}{18 \cdot \Delta t}$$

(3)

如果不采用流水线，由于一次求积需要 $4\Delta t$ ，一次求和需 $4\Delta t$ ，则产生 7 个结果共需要：

$(4 \times 4 + 3 \times 4)\Delta t = 28\Delta t$ 。故加速比为：

$$S = \frac{28\Delta t}{18\Delta t} \approx 1.56$$

(4)

该流水线的效率可由阴影区 5 个段总时空区的比值得到：

$$E = \frac{4 \times 4 + 3 \times 4}{5 \times 18} \approx 0.31$$