

# 计算机系统结构试题

课程代码:02325

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

## 选择题部分

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。

2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题:本大题共 10 小题,每小题 1 分,共 10 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 从计算机系统结构上讲,机器语言程序员能看到的机器属性是
  - A. 计算机硬件的全部组成
  - B. 计算机各部件的硬件实现
  - C. 编程要用到的硬件组织
  - D. 计算机软件所要完成的功能
2. 多处理机操作系统的类型不包括
  - A. 主从型
  - B. 各自独立型
  - C. 浮动型
  - D. 固定型
3. 由于掉电引起的中断是
  - A. 程序性中断
  - B. 机器校验中断
  - C. 外中断
  - D. 访管中断
4. 为了提高等效访问速度,在采用组相联映像的 Cache 存储器应
  - A. 减小组的大小而块的大小不变
  - B. 减小块的大小而组的大小不变
  - C. 增加 Cache 块数而块的大小不变
  - D. 增大主存容量而 Cache 容量不变
5. 计算机机器指令间的“一次重叠”是指
  - A. “执行<sub>k</sub>”与“取指<sub>k+1</sub>”重叠
  - B. “分析<sub>k+1</sub>”与“执行<sub>k</sub>”重叠
  - C. “取指<sub>k</sub>”与“分析<sub>k+1</sub>”重叠
  - D. “分析<sub>k</sub>”与“执行<sub>k+1</sub>”重叠
6. 不属于集中式总线仲裁方式的是
  - A. 串行链接
  - B. 定时查询
  - C. 独立请求
  - D. 同步查询
7. ILLIAC IV 是一种
  - A. 阵列处理机
  - B. 超标量处理机
  - C. 流水线处理机
  - D. 多处理机
8. 多处理机是属于
  - A. SIMD 系统
  - B. SISD 系统
  - C. MISD 系统
  - D. MIMD 系统

9. 下列关于归约机的描述,正确的是
- A. 归约机是属于 Von Neumann 型计算机
  - B. 归约机不是以函数式语言为机器语言的计算机
  - C. 归约机采用需求驱动,执行的操作序列取决于对数据的需求
  - D. 归约机采用数据驱动,执行的操作序列取决于输入数据的可用性
10. 传统的 Von Neumann 型计算机使用的工作方式是
- A. 控制流方式
  - B. 数据流方式
  - C. 智能推理方式
  - D. 需求驱动方式

## 非选择题部分

注意事项:

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

二、填空题: 本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分。

11. 弗林提出的对计算机系统进行分类的依据,是按照\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的  
倍性对计算机系统进行分类的。
12. Cache 的地址映像方式包括\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_和组相联映像。
13. 选择通道适合连接多台高优先级的\_\_\_\_\_,此时的通道“数据宽度”为  
\_\_\_\_\_。
14. 根据信息传送方式的不同,通道可分为字节多路通道、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
15. 构成计算机系统的多个处理机之间的流水称为\_\_\_\_\_流水,处理机的各部件  
之间的流水则称为\_\_\_\_\_流水。
16. CRAY-1 向量处理机有一个显著特点是只要不出现\_\_\_\_\_冲突和\_\_\_\_\_  
冲突,均可使有数据相关的向量指令能在大部分时间并行执行。
17. 依据结构和应用目的不同,多处理机可分为\_\_\_\_\_多处理机、\_\_\_\_\_多  
处理机和分布型多处理机。
18. 松耦合多处理机的每台处理机都有一个容量较大的\_\_\_\_\_,用于存储经常用  
的指令和数据,以减少紧耦合系统中存在的\_\_\_\_\_冲突。
19. 任务粒度的大小会影响多处理机的性能,对于处理机之间通信较少的应用程序宜用  
\_\_\_\_\_处理,而要求冗长的计算宜用\_\_\_\_\_处理。(注:填“粗粒度”或  
“细粒度”)
20. 根据机器内部对函数表达式所用不同的存储方式划分,归约机的归约方式可以分为  
\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两类。

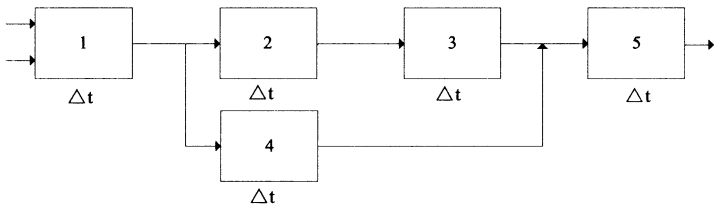
三、简答题: 本大题共 5 小题, 每小题 6 分, 共 30 分。

21. 简述实现软件移植的技术途径及其适用环境。

- 22. 简述中断的概念、中断的分类依据及分类的目的。
- 23. 简述设计多处理机的目的。
- 24. 简述超标量处理机与超流水处理机的区别。
- 25. 简述实现全排列网络的两种方法。

**四、简单应用题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。**

26. 设某计算机阶值 4 位、尾数 15 位,阶符和数符不在其内,当尾数以 8 为基时,在非负阶、正尾数、规格化情况下,试计算：
- (1)最小阶值；
  - (2)最大阶值；
  - (3)阶的个数；
  - (4)最小尾数值；
  - (5)最大尾数值；
  - (6)可表示的最小值；
  - (7)可表示的最大值；
  - (8)可表示数的个数。
27. 处理器具有一个静态双功能流水线,如题 27 图所示,其中1→2→3→5 为乘法流水线,1→4→5 为加法流水线,每段经过时间均为  $\Delta t$ 。处理器中每个部件的输出均可直接送到任何部件的输入或存入缓冲器中,其间的传送延时以及功能切换的时间忽略不计。现有长度为 4 的向量 A 和 B,在此处理器上计算向量点积  $A \cdot B = \sum_{i=1}^4 a_i \times b_i$ 。



题 27 图

- (1)设计合理的算法,使得完成计算的时间最少。
  - (2)画出流水线完成该计算的时空图,并求出计算时间。
- 五、综合应用题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。**
28. 若计算机有 4 级中断,中断响应的优先次序为 1→2→3→4。设中断级屏蔽位“1”对应于开放,“0”对应于屏蔽,各级中断处理程序的中断级屏蔽位设置如题 28 表所示。

题 28 表

中断处理 程序级别	中断级屏蔽位			
	1	2	3	4
1	0	0	0	0
2	1	0	0	0
3	1	1	0	1
4	1	1	0	0

- (1)求中断处理次序。
- (2)如果所有的中断处理各需3个单位时间,中断响应和中断返回时间相对于中断处理时间少得多。当计算机正在运行用户程序时,同时发生第3、4级中断请求,过两个单位时间后,又发生第2级中断请求,再过两个单位时间后,发生第1级中断请求。画出程序运行过程示意图。

29. 若有下述程序:

$C = A * B$

$D = A + B$

$G = E * C$

$H = F + D$

$I = G + H$

- (1)利用FORK、JOIN语句将其改写成可在多处理机上并行执行的程序。
- (2)假设乘法运算时间比加法运算时间长,画出该程序在有两台处理机的系统上运行的时间关系图。

2020 年 8 月高等教育自学考试全国统一命题考试

## 计算机系统结构试题答案及评分参考

(课程代码 02325)

一、单项选择题：本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分。

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

二、填空题：本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。

11. 指令流,数据流(顺序可更改)
12. 全相联映像,直接映像(顺序可更改)
13. 高速设备,可变长块
14. 数组多路通道,选择通道(顺序可更改)
15. 系统级(或宏),处理机级
16. 功能部件,源寄存器(顺序可更改)
17. 同构型,异构型(顺序可更改)
18. 局部存储器,访主存
19. 细粒度,粗粒度
20. 串归约,图归约(顺序可更改)

三、简答题：本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分。

21. 实现软件移植的技术途径及其适用环境：

- (1)统一高级语言;(1 分)适用于结构完全相同以至完全不同的机器之间的高级语言程序应用软件的移植;(1 分)
- (2)采用系列机;(1 分)适用于结构相同或相近的机器之间的汇编语言应用软件和部分系统软件的移植;(1 分)
- (3)模拟与仿真;(1 分)适用于结构不同的机器之间的机器语言程序的移植。(1 分)

22. 中断的概念：

CPU 中止正在执行的程序,转去处理随机提出的请求,待处理完后,再回到原先被打断的程序继续恢复执行的过程称为中断;(2 分)

中断的分类依据：

将中断源性质相近、中断处理过程类似的归为一类;(1 分)

分类的目的：

减少中断处理程序的入口,(1 分)每一类给一个中断服务程序总入口,(1 分)可以减少中断服务程序入口地址形成的硬件数量。(1 分)

23. 设计多处理机的目的:

- (1) 通过多台处理机对多个作业、任务进行并行执行来提高解题速度,从而提高系统的整体性能;(3 分)
- (2) 使用冗余的多个处理机通过重新组织来提高系统的可靠性、适应性和可用性。(3 分)

24. (1) 超标量处理机是利用资源重复,(1 分)设置多个执行部件寄存器堆端口;(1 分)

- (2) 超流水处理机是着重开发时间并行,(1 分)在公共的硬件上采用较短的时钟周期,(1 分)深度流水来提高速度,(1 分)需使用高速的时钟机制来实现。(1 分)

25. 实现全排列网络的两种方法为:

- (1) 在多级互连网络的输出端设置锁存器,使数据在时间上顺序通行两次;(3 分)
- (2) 将一个多级互连网络和它的逆网络串接起来,合并掉中间完全重复的一级,得到总级数为  $2\log_2 n - 1$  的多级网络。(3 分)

#### 四、简单应用题: 本大题共 2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分。

26. 解: 依题意  $p = 4, r_m = 8, m = 15$ ,

则  $m' = m / \lceil \log_2 r_m \rceil = 5$  (2 分)

(1) 最小阶值: 0 (1 分)

(2) 最大阶值:  $2^p - 1 = 2^4 - 1 = 15$  (1 分)

(3) 阶的个数:  $2^p = 16$  (1 分)

(4) 最小尾数值:  $r_m^{-1} = 8^{-1} = 1/8$  (1 分)

(5) 最大尾数值:  $1 - r_m^{-m'} = 1 - 8^{-5}$  (1 分)

(6) 可表示的最小值:  $r_m^{-1} = 8^{-1} = 1/8$  (1 分)

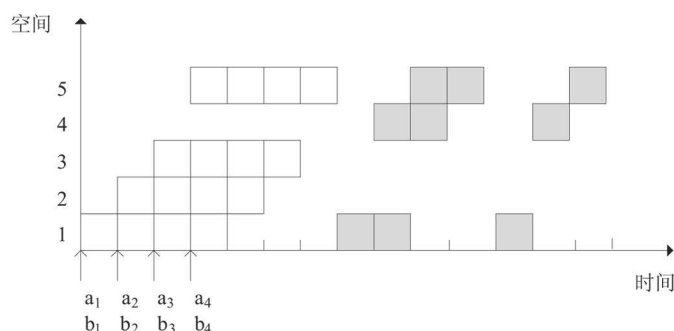
(7) 可表示的最大值:  $r_m^{2^p-1} \cdot (1 - r_m^{-m'}) = 8^{15} \times (1 - 8^{-5})$  (1 分)

(8) 可表示的数的个数:  $2^p \cdot r_m^{m'} (1 - \frac{1}{r_m}) = 7 \times 2^6$  (1 分)

27. 解:

(1) 解题算法为  $(a_1 \times b_1 + a_2 \times b_2) + (a_3 \times b_3 + a_4 \times b_4)$  (2 分)

(2) 完成该运算的时空图如答 27 图所示。(7 分, 每错一处扣 1 分, 扣满 7 分为止)



答 27 图

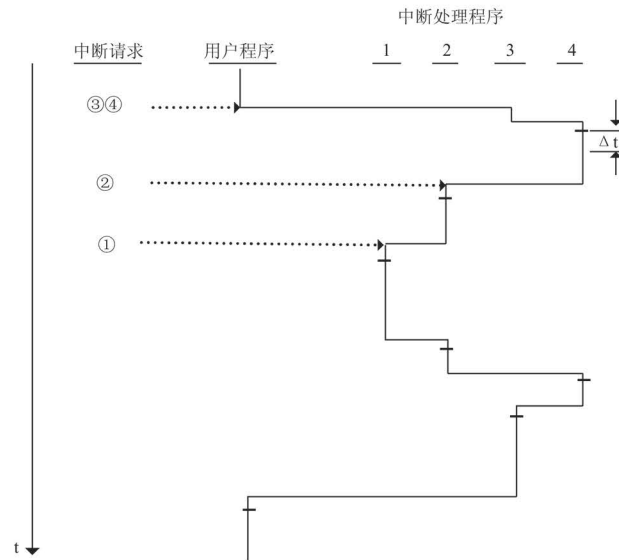
计算时间为  $14\Delta t$ 。(1 分)

五、综合应用题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

28. 解：

(1) 中断处理次序为 1→2→4→3。(2 分)

(2) 程序运行过程示意图如答 28 图所示。在该图中,粗短线表示交换程序状态字的时间。(8 分,每错一处扣 1 分,扣满 8 分为止)



答 28 图

29. 解:

(1) 改写后的程序为:(5 分, 每错一处扣 1 分, 扣满 5 分为止)

```
FORK 20
10   C = A * B
    JOIN 2
    GOTO 30
20   D = A + B
    JOIN 2
30   FORK 50
40   G = E * C
    JOIN 2
    GOTO 60
50   H = F + D
    JOIN 2
60   I = G + H
```

(2) 在两台处理机的系统上运行的时间关系图如答 29 图所示。(5 分, 每错一处扣 1 分, 扣满 5 分为止)

