

计算机系统结构试卷

(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。在每小题列如的备选项中

只有一项是最符合题目要求的。请将其选出。

1. 在计算机系统中，对功能确定起主要作用的是
A. 应用软件 B. 系统软件 C. 机器指令 D. 高级语言
2. 从计算机系统中处理数据的角度来看，并行性等级最低的是
A. 九位并字串 B. 位片串字并 C. 位串字串 D. 全并行
3. 下列选项中属于高级数据表示的是
A. 向摄 B. 定点数 C. 逻辑数 D. 字符串
4. 浮点数系统使用的阶基 $r_p=2$ ，阶值位数 $P=2$ ，尾数位数 $m=4$ ，尾数基值 $r_m=2$ 时，在非负阶正尾数、规格化的情况下可表示最大值是
A. 7.5 B. 6.5 C. 5.5 D. 4.5
5. 中断可分为的种类数为
A. 2 类 B. 3 类 C. 4 类 D. 5 类
6. 下列选项中，不属于减少总线数量的方法是
A. 线的组合 B. 编码
C. 并 / 串——串 / 并转换 D. 编程
7. Cache 存储器解决了主存无法满足性能指标要求的是
A. 容量 B. 速度 C. 字长 D. 价格
8. 标量处理机顺序解释的优点是 A. 控制简单 B. 速度快 C. 效率高 D. 利用率高
9. 下列属于阵列机所采用的技术的是
A. 时间重叠 B. 资源重复 C. 并发性 D. 资源共享
10. 编号为 0, 1, ..., 15 的 16 个处理器，当互连网络函数为 Shuffle 时，9 号处理器连接到的处理器的号数是
A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

二、填空题：本大题共 10 小题。每小题 2 分，共 20 分。

11. 从使用语言的危度，一台由软、硬件组成的通用计算机系统可以被看成是按_____划分的多层_____组成的层次结构。
12. 计算机组成着眼于机器内部各事件的排序方式与_____、各部件的及各部件之间的联系。
13. 数据表示指的是能由计算机硬件_____和_____的数据类型。
14. 尾数采用什么进制会影响到数的可表示_____、_____及数在数轴上分布的离散程度。
15. 静态再定位就是在目的程序装入_____时，由装入程序用软件方法把目的程序的变换成物理地址，执行程序时，物理地址不再改变。
16. 非特权型指令主要供_____程序员使用，特权型指令主要供_____程序员使用。
17. 对存储系统的基本要求是大_____、高_____和低成本。
18. 总线按在系统中的位置分_____、_____和系统级等 3 级。
19. 在主存—辅存存储层次结构中，从 CPU 上看，_____接近于主存，_____是辅存的。
20. 细粒度并行算法一般指_____或_____级的并行。

三、简答题：本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分。

21. 简述软、硬件取舍的基本原则。
22. 简述系列机思想对计算机发展的意义和系列机软件兼容的要求。
23. 简述编译程序设计者要求指令系统应具有的特性。
24. 简述中断分成优先级的原因及分级的方法。

25. 简述更新主存内容的写回法和写直达法的基本原理。

四、简单应用题：本大题共 2 小题。每小题 10 分，共 20 分。

26. 浮点数系统使用的阶基 $r_p=2$ ，阶值位数 $P=2$ ，尾数基值 $r_m=10$ ，以 r_m 为基的尾数位数 $m'=1$ 。在非负阶、正尾数、规格化情况下，试计算

- (1) 最小尾数值；
- (2) 最大尾数值；
- (3) 最大阶值；
- (4) 可表示的最小值；
- (5) 可表示的最大值；
- (6) 可表示数的个数。

27. 考虑一个 920 个字的程序，其访问虚存的地址流为 23、216、156、618、382、490、492、868、916、728。若页面大小为 200 字，主存容量为 400 字，采用 FIFO 替换算法，请按访存的各个时刻，写出其虚页地址流，计算主存命中率。

五、综合应用题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

28. 求向量累加和 $S = \sum_{i=0}^{15} A(i)$ ，在 SISD 计算机上实现需 16 次加法。现在阵列处理机上用成对递归算法，只需 $\log_2 16 = 4$ 次加法，即可求得前 1 个，前 2 个，…，前 16 个元素之和。设原始数据 $A(i)$ 分别存放在 PEM_i 的 α 单元，其中， $0 \leq i \leq 15$ 。请写出阵列处理机上用成对递归相加求累加和的并行算法步骤。

29. 由霍纳法则给定的表达式如下：

$$E = a(b + c(d + ef))$$

利用减少树高的办法来加速运算，要求：

- (1) 画出树形流程图；
- (2) 确定 T_p 、 P 、 S_p 、 E_p 的值。

2018 年 10 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. A | 2. C | 3. A | 4. A | 5. B |
| 6. D | 7. B | 8. A | 9. B | 10. D |

二、填空题 (本大题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分)

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 11. 功能、机器级(顺序不能更改) | 12. 控制机构、功能(顺序不能更改) |
| 13. 识别、引用 | 14. 范围、精度 |
| 15. 主存、逻辑地址(顺序不能更改) | 16. 应用、系统(顺序不能更改) |
| 17. 容量、速度(顺序不能更改) | 18. 芯片级、板级 |
| 19. 速度、容量(顺序不能更改) | 20. 向量、循环(顺序不能更改) |

三、简答题 (本大题共 5 小题,每小题 6 分,共 30 分)

21. (1)应考虑在现有硬件、器件的条件下,系统要有高的性能价格比,(1 分)主要从实现费用、速度和其它性能要求来综合考虑;(1 分)
- (2)要考虑到准备采用和可能采用的组成技术,(1 分)使之尽可能不要过多或不合理地限制各种组成、实现技术的采用;(1 分)
- (3)不能仅从“硬”的角度考虑如何便于应用组成技术的成果和便于发挥器件技术的进展,(1 分)还要从“软”的角度把如何为编译和操作系统的实现以及为高级语言的设计提供更多、更好的硬件支持放在首位。(1 分)
22. (1)系列机可以较好地解决软件设计环境要求相对稳定和硬件、器件、组成等技术在迅速发展的矛盾;(2 分)
- (2)软件可以丰富积累,使软件产量、质量不断提高;(1 分)
- (3)器件、硬件和组成又能不断更新,使之短期内就能提供出性能良好、价格更便宜的新机器,有力地促进计算机的发展。(1 分)
- (4)系列机软件兼容的基本要求是必须保证实现软件的向后兼容,(1 分)力争做到向上兼容。(1 分)
23. (1)规整性。对相似的操作做相同的规定;(1 分)
- (2)对称性。对称性操作的定义相同,便于编译;(1 分)
- (3)独立性和全能性。有多种程序选择实现同一种功能,应限定操作只能有一种选择方式;(1 分)
- (4)正交性。指令中各个不同含义的字段,在编码时互不相关,相互独立;(1 分)
- (5)可组合性。让指令系统中所有操作对各种寻址方式和数据类型都适应;

(1 分)

(6) 可扩充性。要留有一定数量的冗余操作码,以便以后扩充新指令。(1 分)

24. (1) 中断分成优先级的原因:各中断源是相互独立且随机发出中断请求。(1 分)
当多个中断源同时发出中断请求时,CPU 只能先响应和处理其中优先级相对高的中断请求,(1 分)因此需要对中断源的响应和处理安排一个优先顺序。(1 分)

(2) 分级的方法:中断分成类后,同一类内部各中断请求的优先次序一般由软件或通道来管理,(1 分)主要是对于不同类的中断要根据中断的性质、紧迫性、重要性及软件处理的方便性分成若干优先级,(1 分)以便 CPU 可以有序地对这些中断请求进行响应和处理。(1 分)

25. (1) 写回法:在 CPU 执行写操作时,信息只写入 Cache,(1 分)仅当需要替换时,才将改写过的 Cache 块先写回主存,然后再调入新块。(2 分)

(2) 写直达法:利用 Cache 存储器在处理机和主存之间的直接通路,(1 分)每当处理机写入 Cache 的同时,也通过此通路写入主存。(2 分)

四、简单应用题(本大题共 2 小题,每小题 10 分,共 20 分)

26. 解:(1) 最小尾数值: $r_m^{-1} = 10^{-1} = 0.1$ (1 分)

(2) 最大尾数值: $1 - r_m^{-1} = 1 - 10^{-1} = 0.9$ (1 分)

(3) 最大阶值: $2^p - 1 = 2^2 - 1 = 3$ (2 分)

(4) 可表示的最小值: $r_m^{-1} = 10^{-1} = 0.1$ (2 分)

(5) 可表示的最大值: $r_m^{2^p-1} \cdot (1 - r_m^{-1}) = 10^3 \times (1 - 10^{-1}) = 900$ (2 分)

(6) 可表示数的个数: $2^p \cdot r_m^{-1} \left[1 - \frac{1}{r_m} \right] = 4 \times 10 \times \frac{9}{10} = 36$ (2 分)

27. 解:页面大小为 200 字,主存容量为 400 字,可知实存页数为 2。根据虚存的地址流,可得其虚页地址流为:

0,1,0,3,1,2,2,4,4,3 (2 分)

采用 FIFO 替换算法替换时的实际装入和替换过程如答题 27 表所示。(6 分,根据正确比率得分)

答题 27 表

虚地址	23	216	156	618	382	490	492	868	916	728
虚页地址	0	1	0	3	1	2	2	4	4	3
	0	0*	0*	3	3*	2	2	2*	2*	3
n=2		1	1	1*	1	1*	1*	4	4	4*
	H			H		H		H		

其中:“*”标记的是候选替换的虚页号,H 表示命中。

由表计算可得主存的命中率 $H = 4/10 = 0.4$ (2 分)

五、综合应用题（本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分）

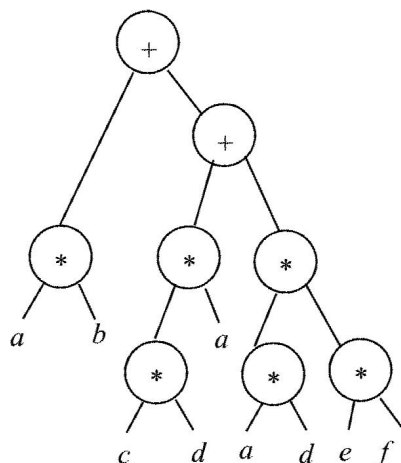
28. 解：累加和的算法步骤如下：（根据正确的比率得分）

- (1) 置全部 PE_i 为活跃状态, $0 \leq i \leq 15$;
- (2) 置全部 $A(i)$ 从 PE_i 的 α 单元读到相应 PE_i 的累加寄存器 RGA_i 中, $0 \leq i \leq 15$;
- (3) 令 $K = 0$;
- (4) 将全部 PE_i 的 (RGA_i) 转送到传送寄存器 RGR_i , $0 \leq i \leq 15$;
- (5) 将全部 PE_i 的 (RGR_i) 经过互连网络各右传送 2^K 步距, $0 \leq i \leq 15$;
- (6) 令 $j = 2^K - 1$;
- (7) 置 $PE_0 \sim PE_j$ 为不活跃状态;
- (8) 处理活跃状态的所有 PE_i 执行 $(RGA_i) := (RGA_i) + (RGR_i)$, $j < i \leq 15$;
- (9) $K := K + 1$;
- (10) 若 $K < 4$, 则转回(4);
- (11) 置全部 PE_i 为活跃状态, $0 \leq i \leq 15$;
- (12) 将全部 PE_i 的累加寄存器内容 (RGA_i) 存入相应 PE_i 的 $\alpha + 1$ 单元中, $0 \leq i \leq 15$ 。

29. 解：(1) 若用单机处理, $T_1 = 5$ (1 分)

将原式改写成为: $E = ab + acd + adef$ (1 分, 改写式有多种情况, 合理即可得分)

计算的树形流程图如答题 29 图所示。(4 分, 根据答题正确的比率得分)



答题 29 图

(2) $P = 3$ 、 $T_p = 4$ 、 $S_p = T_1/T_p = 5/4$ 、 $E_p = S_p/P = 5/12$ (4 分, 每个 1 分)