

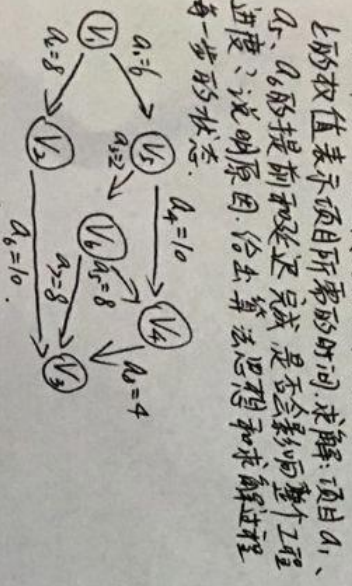
# 2020 真题

2020年2月6日 22:21

数据结构 (50分)

1. (10) 有一个  $n \times (2n-1)$  的矩阵  $A(A_{1,1}, \dots, A_{n,2n-1})$  开始。3个顶点分别为  $A[1][1]$ ,  $A[1][n]$  和  $A[n][1]$  的三角形  $A_{1,1}$  及  $A_{n,2n-1}$  内的所有元素为非零元素, 其余为零。非零元素按行序依次存放在一维数组  $B$  中 (从  $B$  开始), 求  $A$  中非零元素  $A[i][j]$  在  $B$  中的存放位置  $k$  之间的关系, 给出详细计算过程。下图所示是一个当  $n=3$  时,  $3 \times 5$  的矩阵示例, 非零元素为  $A_{1,1}, A_{1,3}, A_{1,5}, A_{2,2}, A_{2,4}, A_{3,1}, A_{3,3}, A_{3,5}$ 。

2. (10) 已知下图为工程进度图,  $V_1$  表示开始,  $V_5$  表示结束, 边上标注值表示项目所需的时间。求解: 项目  $A_1, A_2, A_3$  提前和延迟完成, 是否会影响到整个工程进度? 说明原因。给出算法思想和求解过程每一步的状态。



3. (10) 已知输入数据序列为  $15, 70, 42, 16, 86, 32, 80, 52, 60, 48$ , 给出建立3阶B-树示意图。再给出删除  $(60, 80)$  后的B-树。

4. (10) 设单链表  $L$  的元素值为整数。编写高效函数, 查找链表中的中位结点 (即在链表中, 该结点的值之和, 差值最小), 并删除该结点。先写出算法思想, 再给出代码, 并分析时间复杂度。

5. (10) 设一棵树  $T$  用孩子兄弟二叉链表结构存储。编写函数, 给定树中结点  $P$ , 求  $P$  结点的双亲结点。先写出算法思想, 再给出程序代码。

6. (10) 假定一台32位字长的机器中寄存器整数用补码表示, 浮点数用IEEE 754标准表示, 寄存器  $R_1$  和  $R_2$  的内容分别为  $R_1: 00001234H, R_2: FFFF8765H$ 。不同指令对寄存器进行不同的操作, 因而, 不同指令执行时寄存器内容对应的真值不同。假定执行下列指令时, 操作数为寄存器  $R_1$  和  $R_2$  的内容, 则  $R_1$  和  $R_2$  中操作数的真值分别为多少?

1. (8) 以下程序段是某过程  $P$  中对应的 MIPS 指令序列, 其功能为复制一个存储块数据到另一个存储块中。右存储块中每个数据的长度为100, 源数据块和目的数据块的首地址分别存放在  $\$a0$  和  $\$a2$  中, 复制的数据个数存放在  $\$v0$  中, 作为返回参数返回给调用过程。在复制过程中遇到0则停止, 该0也会被复制, 但不会被计数。已知程序中有多个bug, 请找出它们并修改。

```

loop: lw $v1, 0($a0)
      sw $v1, 0($a2)
      addi $a0, $a0, 4
      addi $v1, $v1, 4
      beq $v1, $zero, loop
  
```

8. (18) 假设没有流水线的完成取指(IF), 指令译码并取数(DI)运算(EX), 送结果(WB)四步操作。完成各步操作的时间依次为10ns,

10ns, 80ns, 50ns。  
add \$t1, \$t2, \$t3  
sub \$t4, \$t1, \$t5  
流水线的操作周期应为多少?  
如果硬件上不采取措施, 那个第二级流水线推迟多长时间进行?  
如何在硬件上加以改进, 则流水线延迟多长时间?

9. (18) 假定一个计算机系统有一个TLB、一个页表和一个data cache, 该系统按字节编址, 虚拟地址16位, 物理地址12位。页大小64B, TLB为四路组相联, 共有16个页表项; L1 data cache采用直接映射方式, 块大小为4B, 共16行, 在系统运行到某一时刻时, TLB、页表和L1 data cache中的部分内容如下, 各表中内容均以16进制表示:

组号	标记	页框号	有效位	标记	页框号	有效位
0	00	1	1	01	0	1
1	02	2	1	03	0	1
2	03	3	1	04	0	1
3	01	4	1	05	0	1

页框号	有效位	标记	页框号	有效位
0D	1	07	02	1
1	1	0A	13	1
19	1	06	34	1
0D	1	0A	34	1

(a) TLB (四路组相联) 表项  
= 组16个页



虚页号	页框号	有效位	行索引	标记	有效位	字节1	字节2	字节1	字节0
10	08	1	0	19	0	12	56	C9	Ac
11	03	1	1	15	1	03	45	12	CD
12	14	1	2	1B	0	23	34	C2	2A
13	02	1	3	36	1	46	67	23	3D
14	16	0	4	0D	1	12	54	65	DC
15	16	0	5	16	1	23	62	12	3A
16	07	1	6	24	1	A3	F4	23	C3
17	13	1	7	0D	0	43	62	23	C3
18	0D	1	8	12	1	7E	83	21	35
19	09	1	9	16	1	A3	F4	23	C3
1A	01	1	10	2D	1	43	62	23	C3
1B	01	0	11	12	1	7E	83	21	35
1C	11	0	12	16	1	A3	F4	23	C3
1D	11	1	13	25	1	2D	4A	01	5F
1E	0F	1	14	14	0	14	0	14	0
1F	0F	1	15	14	0	14	0	14	0

(b) 部分负责。

(c) 1 data cache 直接映射 6 行，块大小为 4B。根据上述三个表，CPU 从虚地址 0B4H 开始取一个以 16 字节方式存储的 short 型数值，基于该操作过程，回答相应问题：(1) 该地址的虚页号为 ( ) (16 进制表示)。(2) 该地址映射到 TLB 的哪组？( ) (16 进制表示)。(3) TLB 是命中还是缺失？

(4) 如果 TLB 缺失，从页表中对应的页项中找到物理页号：( ) (16 进制表示)。(5) 进一步得到上述物理页号的物理地址为 ( ) (16 进制表示)。(6) 根据该物理地址，到 cache 第九行查找 ( ) (16 进制表示)。(7) 根据 cache 命中，取出数据是 ( )。

(10) 假设某机有 5 级中断：L0, L1, L2, L3, L4，其中断响应优先次序为：L4 最高，L0 次之，L4 最低。现在要求将中断处理次序改为 L1 > L3 > L0 > L4 > L2，试问下表所示的中断屏蔽字该如何设置？(“0”表示允许中断，“1”表示中断屏蔽)

中断处理程序	L0	L1	L2	L3	L4
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0

操作系统 (50 分)

11. (18) 操作系统以单道批处理方式运行，现有四道作业，进入系统的时间及运行时间如下表。

作业号	进入时间	运行时间 (小时)
1	16:00	2:00
2	16:50	0:50
3	17:00	0:10
4	17:50	0:20

试分别用 FCFS 算法、DSJ 算法进行调度，请给出这组作业的运行顺序、平均周转时间和平均带权周转时间。

12. (12) 索引节点是一种重要的磁盘空间管理方式。如 UNIX 文件系统采用索引节点就是索引节点结构。文件所占用的盘块号放在该文件的索引节点的地址节点中，前 10 个为直接寻址，后三个分别为一次间址、二次间址和三次间址。假设盘块大小为 1KB，每个间址存放 256 个盘块地址。问：

(1) 索引节点是磁盘空间的离散管理还是连续管理？试比较磁盘空间的离散管理和连续管理的不同。(2) 这种文件管理系统可以存放的最大文件为多少字节？(3) 一个 4MB 大小的文件，要用多少盘块？(注意：占用的磁盘空间同时与文件本身和间址块两部分) (6')

13. (12) 在一个 32 位机器上实现了请求分页式虚拟存储系统，页面大小为 4KB，假设某进程的 0 页存放在第 159H 物理块中，第 2 页存放在第 269H 物理块中，第 1 页不在物理块中，第 3 页存放在第 109H 物理块中，第 4 页不在物理块中，说明该页在物理块中的位置。(13')

(14) 可调节碎片管理，为什么局部性原理是实现碎片管理的基础？

(15) 给出系统地址结构以及该进程的页表 (2')  
(16) 设计进程运行需访问 3 个逻辑地址，分别是 019BH, 107H, 2C27H，则具体访问物理内存的地址分别是多少 (给出块号、块大小 + 偏移地址而表示，即 0)？(4')



考试地点	[REDACTED]		考场号	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
考点地址	[REDACTED]					
考试日期	[REDACTED]		科目名称	(829) 计算机专业基础		
考试地点	[REDACTED]		考场号	[REDACTED]	座位号	[REDACTED]
考点地址	大连开发区学府大街28号					

4. (18) 进程同步问题是操作系统的核心问题, 进程同步的主要任务是使并发执行的进程有效地共享资源和共同合作。相互合作。比如学者们作了很多研究和工作。关于同步问题, 回答以下问题:

(1) 进程同步机制遵循什么准则? (4')

(2) 写出记录型信号量的定义及其 P、V 操作的具体实现。 (3')

(3) 举例说明为什么提出 AND 型信号量?

(4) 学校健身房有一个门, 学生进出健身房必须比门, 由于门很小, 所以不允许

24	
16	

并  
发  
者  
们

- 六、考生迟到15分钟后，不准进入考场参加当科考试。各科目开考150分钟后，考生不得进入考场。
- 七、考试期间，考生不得携带手表及其它计时用表进入考场。不得携带与当科次考试科目无关的文具，只有参加农学门类联考化学科目考试的考生允许使用不带字典存储和编程功能的科学计算器，其他统考科目考试中不允许使用计算器。招生单位自命题科目是否可以使用计算器以准考证上的招生单位说明为准。
- 八、考生各科次考试地点可能不同，考试前应了解每个科目考试地点的地址、路线及考场有关注意事项。
- 九、所有考场均安装有电子监控录像系统，对考试全过程进行录像。考后将进行录像回放审查，一经发现考生存在违规行为，将按照《国家教育考试违规处理办法》进行处理并记入考生诚信档案。
- 十、我省将加大对利用通讯设备作弊行为的打击力度，各考点将使用手机信号屏蔽器、无线耳机探测器以及金属探测器等多种防作弊设备，无线电管理部门也将加大对考试期间异常信号的监测，对作弊人员将依法移交公安部门严肃处理。

《考点考场信息表》不能替代准考证作用。考试期间正、反两面均不得涂改或书写。

健康房的 管理 (18)

所以不允许学生面对面通过，但允许同方向多个学生依次通过，利用V操作实现学生进出