

清华大学硕士生入学考试试题专用纸

准考证号 _____ 系 别 _____ 考试日期 98.1

专 业 _____ 考试科目 数据结构与程序设计

试题内容：

一、在供选择的答案中选择与下列各括号中内容相匹配的答案，将其编号与其各括号的标识对应起来。(单选，每个答案2分)

- (1) 用单链表表示的链式队列的队头在链表的(A)位置。
- (2) 如果只想得到 1000 个元素组成的序列中第 5 个最小元素之前的部分排序的序列，用(B)方法最快。
- (3) 如果待排序序列中两个数据元素具有相同的值，在排序前后它们的相互位置发生颠倒，则称该排序算法是不稳定的。(C)就是不稳定的排序方法。
- (4) 线性表是具有 n 个(D)的有限序列 ($n \geq 0$)。
- (5) 设无向图的顶点个数为 n ，则该图最多有(E)条边。

【供选择的答案】

- A: ① 链头 ② 链尾 ③ 链中
- B: ① 起泡排序 ② 快速排序 ③ Shell 排序 ④ 堆排序 ⑤ 简单选择排序
- C: ① 起泡排序 ② 归并排序 ③ Shell 排序 ④ 直接插入排序 ⑤ 简单选择排序
- D: ① 表元素 ② 字符 ③ 数据元素 ④ 数据项 ⑤ 信息项
- E: ① $n-1$ ② $n(n-1)/2$ ③ $n(n+1)/2$ ④ 0 ⑤ n^2

二、双端队列(*duque*)是一个可以在任一端进行插入和删除的线性表。现采用一个一维数组作为双端队列的数据存储结构。使用类 Pascal 语言描述如下：

```
const maxsize = 32;           {数组中可以容纳的元素个数}
type duque = record
    elem : array [0..maxsize-1] of datatype; {环形队列的存放数组}
    end1, end2 : 0..maxsize;           {环形队列的两端}
end;
```

试编写两个算法 `add (Qu:duque; x:datatype; tag:0..1)` 和 `delete (Qu:duque; var x:datatype; tag:0..1)`，用以在此双端队列的任一端进行插入和删除。当 `tag=0` 时在左端 `end1` 端操作，当 `tag=1` 时在右端 `end2` 端操作。(10分)

九、设有 13 个初始归并段，其长度分别为 28, 16, 37, 42, 5, 9, 13, 14, 20, 17, 30, 12, 18。试画出 4 路归并时的最佳归并树，并计算它的带权路径长度 WPL。

(10分)

三. 已知一个大小为 512 个字长的存储, 假设先后有 6 个用户申请大小分别为 23, 45, 52, 100, 11 和 19 的存储空间, 然后再顺序释放大小为 45, 52 和 11 的占用块, 假设以伙伴系统实现动态存储管理.

- (1) 画出可利用空间表的初始状态. (5 分)
- (2) 画出为 6 个用户分配所需要的存储空间后可利用空间表的状态以及每个用户所得到的存储块的起始地址. (5 分)
- (3) 画出在回收 3 个占用块之后可利用空间表的状态. (5 分)

四. (1) 设 T 是具有 n 个内结点的扩充二叉树, I 是它的内路径长度, E 是它的外路径长度, 试利用归纳法证明 $E = I + 2n$, $n > 0$. (5 分)

(2) 利用(1)的结果, 试说明: 成功查找的平均比较次数 s 与不成功查找的平均比较次数 u 之间的关系可用公式

$$s = (1 + 1/n)u - 1, \quad n > 1.$$

表示. (5 分)

五. 使用散列函数 $hashf(x) = x \bmod 11$, 把一个整数值转换成散列表下标, 现要把数据 1, 13, 12, 34, 38, 33, 27, 22 插入到散列表中.

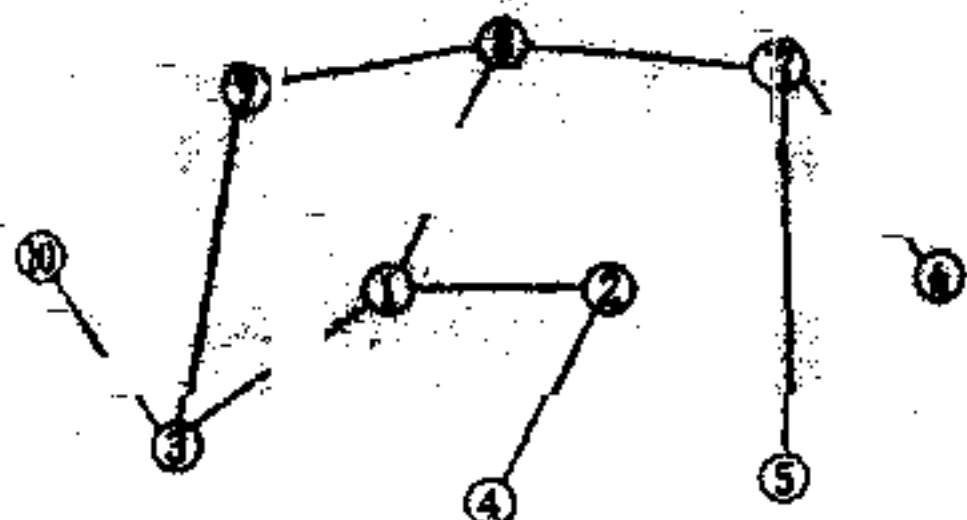
- (1) 使用线性探查再散列法来构造散列表. (5 分)
- (2) 使用链地址法构造散列表. (5 分)

针对这两种情况, 确定其装填因子, 查找成功所需的平均探查次数, 以及查找不成功所需的平均探查次数. (5 分)

六. 给定整型数组 $B[0..m, 0..n]$, 已知 B 中数据在每一维方向上都按从小到大的次序排列, 且整型变量 x 在 B 中存在, 试设计一个程序段, 找出一对满足 $B[i, j] = x$ 的 (i, j) 值, 要求比较次数不超过 $m+n$. (10 分)

七. 如下所示的连通图, 请画出

- (1) 以顶点①为根的深度优先生成树; (5 分)
- (2) 如果有关节点, 请找出所有的关节点. (5 分)



八. 设目标为 $t = \text{"abc aabbabcbacba"}$, 模式为 $p = \text{"abcabaa"}$.

- (1) 计算模式 p 的 $nextval$ 函数值; (5 分)
- (2) 不写出算法, 只画出利用 KMP 算法进行模式匹配时每一趟的匹配过程. (5 分)

清华大学硕士生入学考试试题专用纸 (续页)

考试科目 计算机组成结构 98.1

1. (15 分) 解释下列术语

- (1) 超标量(superscalar)流水线结构、超流水线结构(superpipeline)
- (2) 虚拟共享存储器(shared virtual memory)
- (3) 存储转发寻径(store and forward routing)、虫蚀寻径(wormhole routing)
- (4) 写通过(write through)、写回(write back)
- (5) 数据驱动(data-driven)、需求驱动(demand-driven)

2. (15 分) 假定一个由 8 个存储器模块构成的主存储器系统有下列两种交叉存储器设计方案。每个模块的容量为 8 个字节，机器按字节寻址。

方案 1：用 2 个存储体 4 路低位交叉。

方案 2：用 4 个存储体 2 路低位交叉。

- (1) 确定上述每种存储器组织的地址形式，画出示意图。
- (2) 在上述每种存储器组织中，假定只有一个存储器模块失效，确定能获得的最大存储器带宽。
- (3) 比较说明这两种方案的优缺点。

3. (10 分) 设 α 为一个计算机系统中 n 台处理机可同时执行的程序代码的百分比，其余代码只能用单台处理机顺序执行。每台处理机的执行速率为 x MIPS，并假设所有处理机的处理能力相同。

- (1) 试用参数 n, α, x 推导出系统专门执行该程序时的有效 MIPS 速率表达式。
- (2) 假如 $n=16, x=4$ MIPS，要求得到系统的性能为 40MIPS，试求 α 值。

4. (10 分) 用一台 40MHz 处理机执行标准测试程序，它含的混合指令数和相应所需的时钟周期数如下：

指令类型	指令数	时钟周期数
整数运算	45000	1
数据传送	32000	2
浮点运算	15000	2
控制传送	8000	2

求有效 CPI、MIPS 速率和程序的执行时间。

清华大学硕士生入学考试试题专用纸 (续页)

考试科目 操作系统

一、(10分)判断(对者划V, 不对者划X)

- 1)进程由进程控制块和数据集以及对该数据集进行操作的程序段组成。 ()
- 2)进程上下文是进程执行活动全过程的静态描述。 ()
- 3)并发是并行的不同表述, 其原理相同。 ()
- 4)UNIX 调度进程是采用轮转法的。 ()
- 5)虚地址即程序执行时所访问的内存地址。 ()

二、(5分)写出下面的程序执行结果

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int a,b,i,j,m,l,n;
    long int k,c,c;

    b = 1;
    k = 1;
    scanf("%d", &a);
    if (a >= 10){
        printf("error\n");
        a = 0;
    } else
        for( n = 1; n <= a; n++)
            printf(" ");
            printf(" . l\n");
    }
    for( I = 1; I <= a; I++){
        k = k * I;
        c = 1;
        for( m = a - I; m >= 1; m--) printf(" ");
        printf(" 1");
        for( j = 1; j <= I; j++){
            c = c * j;
            e = 1;
            for( L = 1; L <= I - j; L++) e = e * L;
            b = k/(e*c);
            printf("%6d", b);
        }
        printf("\n");
    }
```

三、写出 UNIX 系统 V 核心区地址变换过程 (10 分)

四、设缓冲区管理用三个队列分别为空白缓冲队列 em, 输入缓冲队列 in, 以及输出缓冲队列 out. 过程 add_buf (type, numb) 和 take_buf (type, numb) 分别用来把缓冲区 numb 插入 type 队列和从 type 队列中取出缓冲区 numb. 试描述进程从任一缓冲队列中得到一个缓冲区的过程 get_buf(type,numb)和释放一个缓冲区 numb 进入缓冲队列的过程 put_buf (type, numb), (15 分)

五、分区式管理时, 主要使用的有关数据结构有哪些? 常用哪几种方法寻找和释放空闲区? 这些方法各有何优缺点? (10 分)

清华大学硕士生入学考试试题专用纸 (续页)

考试科目 编译原理

7 (7%) 为 G[R] 构造算符优先矩阵。

$R \rightarrow A | A(C)$

$C \rightarrow R | R * C$

$A \rightarrow a$

8 (5%) 为具有分程序结构的语言设计符号表时主要应考虑什么问题?

(2) (4 分) 得到下一条微指令地址可能有哪些方式, 各用在什么情况中?

(3) (4 分) 指令的操作码部分为什么有时采用变位数的扩展技术?

三: (10 分) 简要说明采用层次结构的存储器系统的目的, 说明每一层次的存储器所用的存储介质的特性, 和采用层次结构存储器能达到预期目的的原理。

四: (8 分) 说明通用输入/输出接口电路中一般应包括哪些功能电路? 可编程输入/输出接口芯片中“可编程”一词是何含意?