

# 南开大学 2013 年硕士研究生入学考试试题

学 院：034 信息技术科学学院、038 软件学院

考试科目：913 计算机综合基础

专 业：计算机科学与技术

注意：请将所有答案写在专用答题纸上，答在此试题上无效！

## 一、选择题（共 42 分）

1. （2 分）设计一个递归函数按  $n! = n \cdot (n-1)!$  计算  $n!$ ，其时间复杂性为\_\_\_\_\_。  
A.  $O(\log n)$   
B.  $O(n)$   
C.  $O(n^2)$   
D.  $O(n!)$
2. （3 分）EXAM 四个字母按顺序压栈，在此过程中可随意进行弹出栈的操作，则下面哪个序列是不可能产生的出栈序列？\_\_\_\_\_。  
A. EXAM  
B. MAXE  
C. XAME  
D. XMEA
3. （2 分）将一个中缀表达式转换为后缀表达式，以下说法哪个是正确的？\_\_\_\_\_。  
A. 后缀表达式也需要括号表明正确的运算关系  
B. 后缀表达式总是比中缀表达式更短  
C. 后缀表达式可用先进先出队列高效计算  
D. 后缀表达式可用栈高效计算
4. （3 分）a-b 表示树中父节点 a 和孩子节点 b 间的边，则由边 a-b、b-c、b-d、b-e、e-f 定义的有序树共有多少种可能结构？\_\_\_\_\_。  
A. 2  
B. 4  
C. 6  
D. 8
5. （3 分）AVL 树包含 5 个节点，下面哪个说法是错误的？\_\_\_\_\_。  
A. 它的高度必为 3  
B. 共有 6 种可能结构  
C. 它的左右子树的节点数可能相差 1  
D. 它的左右子树的高度可能相差 1
6. （4 分）如果所有关键字都相同，哪种排序算法运行得最快（考虑比较次数和元素移动次数）？\_\_\_\_\_。对关键字倒序排列的输入呢？\_\_\_\_\_。  
A. 选择排序  
B. 插入排序  
C. 起泡排序  
D. 一样快
7. （2 分）采用 Hash 技术，下面操作中性能不佳的是\_\_\_\_\_。

- A. 插入元素  
B. 搜索给定关键字的元素  
C. 改变给定元素的关键字  
D. 搜索关键字升序排名第  $k$  位的元素
8. (3 分) 6 个顶点的无向图  $G=(V, E)$  有 7 条边, 则下面哪个说法是正确的? \_\_\_\_\_。
- A.  $G$  最多有 1 个连通分量  
B.  $G$  最多有 2 个连通分量  
C.  $G$  最多有 3 个连通分量  
D.  $G$  最多有 4 个连通分量
9. (2 分) 1945 年, 冯·诺依曼提出“存储程序”的概念, 以其为基础的计算机通称为冯氏机, 下列特征描述错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 计算机由运算器、控制器、存储器和输入输出设备构成  
B. 指令和数据均用二进制数表示, 且以同等地位存放于存储器内  
C. 指令由操作码和地址码组成, 地址码表示操作数在存储器中的位置  
D. 以存储器为中心, 指令在存储器内按顺序存放, 且通常是顺序执行的
10. (2 分) 在异步串行传输系统中, 字符由 1 位起始位、8 位数据位、1 位奇偶校验位、1 位终止位构成。假设比特率为 1200bps, 则对应的波特率为\_\_\_\_\_。
- A. 1650 bps  
B. 872.2 bps  
C. 1200 bps  
D. 960 bps
11. (2 分) 对于周期挪用 DMA 方式的描述不恰当的是\_\_\_\_\_。
- A. 比较适合于主存周期小于 I/O 设备读写周期的情况  
B. 比较适合于主存周期小于 CPU 工作周期的情况  
C. DMA 接口传送一个字至少需要占用 2 个主存周期  
D. 每挪用 1 个主存周期都要申请、建立和归还总线的控制权
12. (2 分) 在采用中断屏蔽技术的中断系统中, 中断服务程序的执行顺序是\_\_\_\_\_。
- I 保护现场 II 开中断 III 置屏蔽字 IV 中断服务 V 关中断 VI 恢复现场 VII 恢复屏蔽字 VIII 中断返回
- A. I—II—III—IV—V—VI—VII—II—VIII  
B. I—II—III—IV—VI—V—VII—II—VIII  
C. I—III—II—IV—V—VI—VII—II—VIII  
D. I—III—II—IV—VI—V—VII—II—VIII
13. (2 分) 将十进制数 11.375 转换成 IEEE754 标准的 32 位浮点数存储格式, 其十六进制表示为\_\_\_\_\_。
- A. 41360000  
B. 41B60000  
C. 415B0000  
D. 41D60000
14. (2 分) 根据补码一位乘 (Booth 算法) 的运算规则推导补码两位乘的规则, 当判断位  $y_{n-1}y_ny_{n+1}$  为 100 时的操作为\_\_\_\_\_。

- A.  $[Z_{i+1}]_k = 2^{-2} \{ [Z_i]_k + [x]_k \}$   
 B.  $[Z_{i+1}]_k = 2^{-2} \{ [Z_i]_k + 2[x]_k \}$   
 C.  $[Z_{i+1}]_k = 2^{-2} \{ [Z_i]_k + 2[-x]_k \}$   
 D.  $[Z_{i+1}]_k = 2^{-2} \{ [Z_i]_k + [-x]_k \}$
15. (2分) 某计算机按字节编址, 其 Cache 共有 16 块, 采用 2 路组相联映射方式 (即每组 2 块), 每个主存块大小为 32 字节, 则主存 100 号地址单元所在的主存块应装入到 Cache 的组号是\_\_\_\_\_。
- A. 1  
 B. 3  
 C. 5  
 D. 7
16. (2分) 计算机存放微指令的存储器包含在\_\_\_\_\_中。
- A. 中央处理器  
 B. 内存控制器  
 C. 磁盘控制器  
 D. 高速缓冲器
17. (2分) 通常 CPU 执行机器语言访问的寄存器为用户可见寄存器, 下列存储器中汇编程序员可见的是\_\_\_\_\_。
- A. 存储器地址寄存器 MAR  
 B. 存储器数据寄存器 MDR  
 C. 程序计数器 PC  
 D. 指令寄存器 IR
18. (2分) 关于双重分组跳跃进位的描述错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 小组内的最高位进位外的其它进位是同时产生的  
 B. 小组内的其它进位与小组的最高位进位不是同时产生的  
 C. 大组内的各小组的最高位进位是同时产生的  
 D. 大组内的各小组的最高位进位外的其它进位是同时产生的

## 二、读程序写结果 (共 25 分)

1. (5分) 写出下列程序在 VC 6.0 下的执行结果。

```
#include <iostream.h>

void main()
{ int a=3,b=4;
  switch (a)
  {   case 2: a++;
        b++;
        cout<<"a="<<a<<"b="<<b<<endl;
        case 3: a=b;
        b=a;
        cout<<"a="<<a<<"b="<<b<<endl;
        case 4: a++;
```

```

        b--;
        cout<<"a="<<a<<"b="<<b<<endl;
    case 5:if (a>5) a++;
        if (b<4) b--;
        cout<<"a="<<a<<"b="<<b<<endl;
        default:a+=b%8;
    }
    cout<<"a="<<a<<"b="<<b<<endl;
}

```

2. (5 分) 写出下列程序在 VC 6.0 下的执行结果。

```

#include "iostream.h"
void main( )
{
    int i=1;
    while (i<=17){
        i++;
        if (i%3!=2) continue;
        else cout <<"i="<<i<<endl;
    }
}

```

3. (5 分) 写出下列程序在 VC 6.0 下的执行结果。

```

# include <iostream.h>
class X {
    int x;
public:
    X(int a=0) { x=a; }
    ~X() { cout <<"Destructor X:"<<x<<endl; }
};
class Y:public X {
    int y;
public:
    Y(int a=0,int b=0):X(a) { y=b; }
    ~Y() { cout <<"Destructor Y"<<y<<endl; }
};
void main() {
    Y a(4),b(7,9);
}

```

4. (5 分) 写出下列程序在 VC 6.0 下的执行结果。

```

#include <iostream.h>
class TestClass {
    int i;
}

```

```

float j;
public:
    TestClass(int x, float y) {
        i = x;
        j = y;
    }
    operator float () {
        return j;
    }
};
void main()
{
    TestClass p (10,20);
    std::cout<< (float)p;
}

```

5. (5 分) 写出下列程序在 VC 6.0 下的执行结果。

```

#include <iostream.h>
float x=1.0;
void main()
{
    int x=2,y=1;
    {
        int x=30;
        if(x=3)    int y=30;
        if(x=2)    int y=20;
        cout <<"x="<<x<<endl;
        cout <<"y="<<y<<endl;
    }
    cout <<"x="<<x<<endl;
    cout <<"y="<<y<<endl;
    cout <<"x="<<::x<<endl;
}

```

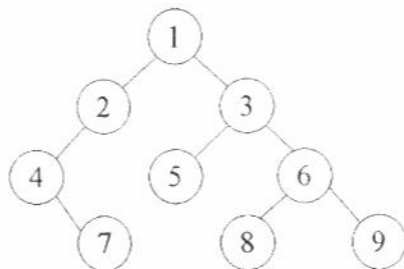
### 三、简答题 (共 38 分)

- (12 分) 利用快速排序算法将字母关键字序列 NOTHARDEXAM 整理为字典序, 说清你所采用的枢轴选取方法和列表划分方法, 给出排序过程。
- (12 分) 将关键字: 28, 72, 97, 63, 4, 53, 84, 32, 61, 52, 23, 68 依次插入空 4 阶 B 树, 给出每一步插入结果 (如果需要分裂的话, 给出分裂过程)。
- (14 分) 证明有序森林与平衡的括号字符串一一对应。例如, 空的森林与空串对应, 单节点与()对应, 双节点的有序树与(( ))对应, 双节点构成的两棵树的森林与()( )对应。并画出((( ))(( ))(( )))(( ))(( ))(( ))(( ))所对应的有序森林。



#### 四、设计题（共 45 分）

1. （15 分）二叉树与一类二进制串存在一一对应关系：二进制串中 0 的个数比 1 的个数多 1，且在任何位置  $k$ ， $k$  左边（不包含  $k$ ）的 0 的个数不比 1 的个数多。一棵二叉树可以用 0（显然满足上述两个条件，表示空二叉树）或 1 后接两个这样的二进制串来表示。例如，下面二叉树可用 1110100011001100100 表示。



2. （12 分）设有 32 片  $256K \times 1$  位的 SRAM 芯片。问：
- （1）采用位扩展法可构成多大容量的存储器？采用字、位扩展法可构成多少字节的存储器？
  - （2）如果采用 32 位的字编址方式，则该存储器需要多少根地址线？
  - （3）如果 CPU 按字节访问该存储器，画出该存储器与 CPU 连接示意图（信号自定）。
3. （18 分）某 CPU 的结构如图 1 所示，其中 AC 为累加器，AR 为主存地址寄存器，DR 为主存数据寄存器，DR(OP)为 DR 的操作码字段，DR(ADR)为 DR 的地址码字段，IR 为指令寄存器，PC 为程序计数器，M 为主存储器，CPU 控制信号和指令助记符及其功能如表 1 和 2 所示。

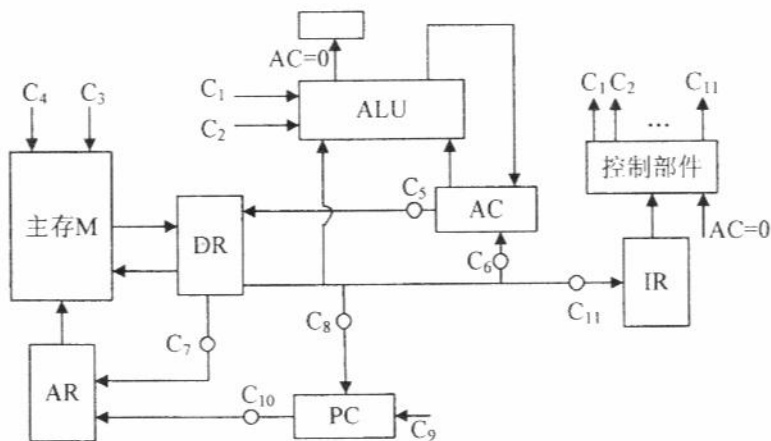


图 1 CPU 结构图

表 1 CPU 控制信号表

控制信号	被控制的操作	控制信号	被控制的操作
$C_1$	$AC+DR \rightarrow AC$	$C_7$	$DR(ADR) \rightarrow AR$
$C_2$	$\overline{AC} \rightarrow AC$	$C_8$	$DR(ADR) \rightarrow PC$
$C_3$	$M(AR) \rightarrow DR$ (读 M)	$C_9$	$PC+1 \rightarrow PC$
$C_4$	$DR \rightarrow M(AR)$ (写 M)	$C_{10}$	$PC \rightarrow AR$
$C_5$	$AC \rightarrow DR$	$C_{11}$	$DR(OP) \rightarrow IR$
$C_6$	$DR \rightarrow AC$		

表 2 指令助记符及其功能表

指令助记符	OP 码	被控制的操作
LDAX	000	$M(X) \rightarrow AC$ (把存储单元 X 的内容送到 AC)
STAX	001	$AC \rightarrow M(X)$ (把 AC 内容送到存储单元 X)
ADDX	010	$AC+M(X) \rightarrow AC$ (补码加法)
JMPX	100	$X \rightarrow PC$ (无条件转移)
JPZX	101	If $AC=0$ , then $X \rightarrow PC$ (条件转移)
COM	011	$\overline{AC} \rightarrow AC$ (累加器取反)

- 请：(1) 设计一种满足所给条件的微指令格式（直接编码法）；  
 (2) 设计表 2 中六条指令的微程序流程图，标明每条微指令在控存中的地址。