

中国科学院研究生院

2012 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

科目名称：计算机原理

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
 2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
-

一、填空题（每空 2 分，共 36 分）

1. 计算机系统是一个由_____和_____组成的复杂的自动化设备。
2. 按总线的逻辑结构来说，总线可分为_____和_____。
3. 所谓定点格式，即_____。原理上讲，小数点位置固定在哪一位都可以，但是通常将数据表示成_____或_____。
4. _____系统不仅是硬件设计的依据，而且是软件设计的基础，是衡量计算机性能的一个重要因素。
5. 规格化的浮点数是指_____，使用 IEEE754 表示 0.15625 时，编码为_____，编码为 $(41360000)_{16}$ 的浮点数其十进制数值为_____。
6. 若按层次顺序给二叉树各结点从 0 开始编号，则含 n 个结点的完全二叉树中叶结点的最小编号是_____。
7. 后缀表达式 $3\ 2\ *\ 4\ -\ 5\ 6\ 3\ /\ * +$ 的值为_____，表达式 $c*(b+2)+(2-a)/3$ 对应的后缀表达式为_____。
8. n 个顶点的连通图至少有_____条边。
9. 用链式存储结构实现二叉树，每个结点除数据域外还包含指向左右子结点的链接指针，在这种存储结构下， n 个结点的二叉树共有_____个指针域，其中_____个指针域存放了地址，而_____个指针域存放的是空指针。

二、判断下列说法的正误，并纠正其中错误的说法（每小题 3 分，共 18 分）

1. 在有向图中，所有结点的出度之和等于入度之和。
2. 从一个小根堆中查找具有给定键值的元素，在最坏情况下需要 $\lg n$ 次比较操作。

- Huffman 树的结点个数一定是偶数。
- 在一个包含 n 个元素的线性表中查找指定元素，采用折半查找比采用顺序查找所需时间少。
- 线性表的逻辑顺序和物理顺序总是一致的。
- 假设高度为 H 的二叉树上只有度为 0 和度为 2 的结点，则该二叉树结点数的最大值为 2^{H-1} 。

三、简答题（每小题 5 分，共 30 分）

- 指令和数据都存放在内存中，计算机如何区分它们是指令还是数据？
- 假设由 S、E、M 三个域组成的一个 32 位二进制数所表示的非 0 规格化浮点数 x ，其真值表示为 $x = (-1)^S \times (1.M) \times 2^{E-128}$ ，则它所表示的规格化的最大正数、最小正数、最大负数、最小负数分别是多少？
- 一种单地址指令格式如下所示：

OP	I	X	D
----	---	---	---

其中 I 为间接特征，X 为寻址模式，D 为形式地址。I、X、D 组成该指令的操作数有效地址 E。设 R 为变址寄存器， R_1 为基址寄存器，PC 为程序计数器，请指出下表中的 (1)~(6) 分别为何种寻址方式。

寻址方式	I	X	有效地址 E
(1)	0	00	$E=D$
(2)	0	01	$E=(PC)+D$
(3)	0	10	$E=(R)+D$
(4)	0	11	$E=(R_1)+D$
(5)	1	00	$E=(D)$
(6)	1	11	$E=((R_1)+D), D=0$

- ASCII 码是 7 位，如果设计主存单元字长为 32 位，指令字长为 12 位，是否合理？为什么？
- 一个用高级语言编写的程序在计算机上运行时所消耗的时间一般取决于哪些因素？什么是算法的时间复杂度？
- 画出和下列已知访问序列对应的森林：
森林的先序次序访问序列为：NHMCLIBKDFJEAG；
森林的中序次序访问序列为：MCHLNBIFDJAGEK。

四、（15 分）某机字长 16 位，使用 4 片 74181 组成 ALU，设最低位序号标注为第 0 位。根据上述信息完成下列各题：

- （5 分）写出第 5 位的进位信息 C_6 的逻辑表达式；
- （5 分）估算产生 C_6 所需的最长时间；
- （5 分）估算最长求和时间。

五、（15分）某机器中，已知配有一个地址空间为0000H~3FFFH的ROM区域，现在再用一种RAM芯片（8K×8）形成40K×16位的RAM区域，起始地址为6000H。假设RAM芯片有 \overline{CS} 和 \overline{WE} 信号控制端，CPU的地址总线为A₁₅~A₀，数据总线为D₁₅~D₀，控制信号为R/W（读/写）、 \overline{MREQ} （访存）。基于上述信息，请完成下列各题：

1. （7分）画出地址译码方案；
2. （8分）画出ROM与RAM同CPU的连接图。

六、（8分）试编写算法，计算 $i! 2^i$ ($i=0,1,\dots,n-1$) 的值并依次存入整数数组a[MAXSIZE]中。假设计算机中允许的最大整数为MAXINT。

七、（16分）求证：若一棵二叉树的先序序列是 u_1, u_2, \dots, u_n ，则其中序序列是 $u_{p_1}, u_{p_2}, \dots, u_{p_n}$ 当且仅当序列1,2,...,n可通过一个栈得到序列 p_1, p_2, \dots, p_n 。

八、（12分）设有向图G采用邻接表方式存储，试设计一个算法，采用广度优先搜索判断图中是否存在由顶点 v_i 到顶点 v_j 的路径，若存在则将该路径打印出来。