

2014 四、算法设计题：（共 20 分）

按以下要求设计算法：

- (1) 描述算法设计的基本思想和存储结构；
- (2) 根据设计思想，采用 C 或 C++ 或 Java 语言描述算法，并给出必要的注释；
- (3) 栈、队列的存储结构、基本操作可以直接引用

1. (10 分) 设二叉树采用左右链方式存储，设计一个求结点 x 在二叉树中的父结点算法。
2. (10 分) 已知某无环路有向图用邻接矩阵存储，试设计一求所有顶点组成的任意一个拓扑序列的算法。

2014 四、算法设计题：（共 20 分）

按以下要求设计算法：

- (1) 描述算法设计的基本思想和存储结构；
- (2) 根据设计思想，采用 C 或 C++ 或 Java 语言描述算法，并给出必要的注释；

1. 假设 n 个结点的单链表 head 的结点结构为 

|      |      |
|------|------|
| data | next |
|------|------|

，请设计一个时间和空间尽可能高效的算法 GetLastKth (Link head)，找出单链表的中间结点。分析你所设计的算法的时间和空间复杂度。
2. 某二叉树结点结构为 

|        |      |        |
|--------|------|--------|
| lchild | data | rchild |
|--------|------|--------|

，设计一个算法 Max\_Min(Bintree bintree)同时求出二叉树的最大最小枝长。最大最小枝长定义如下：  
最大枝长就是二叉树的层数；最小枝长就是离根结点距离最近的叶结点到根结点的边数。例如，结点数目 n=1 的二叉树其最大最小枝长都为 0，n=2 的二叉树最大最小枝长都为 1。

2012 四、算法设计题：（共 25 分）

按以下要求设计算法：

- (1) 描述算法设计的基本思想；
- (2) 根据设计思想，采用 C 或 C++ 或 Java 语言描述算法；
- (3) 分析算法时间和空间复杂度。

1. (12 分) 已知一个按升序排好的数组和一个数字，请设计一个尽可能高效的算法 FindSum，在数组中查找两个数，使得它们的和正好等于已知的那个数字。例如数组 1、2、4、6、7、11 和数字 11。由于 4+7=11，因此输出 4 和 7。如果存在多对这样的数字，输出任意一对即可。
2. (13 分) 在森林的孩子-兄弟表示法（二叉链表表示法）存储结构中，每个结点的结构为：

|            |      |          |
|------------|------|----------|
| firstchild | data | rightsib |
|------------|------|----------|

。请设计一个算法 LeavesCounter，求森林的叶子结点数。

2011 四、算法设计：每题 10 分，共 20 分

按以下要求设计算法：(1)给出算法的基本设计思想；(2)根据设计思想，采用 C 或 C++ 或 JAVA 语言描述算法，关键之处给出注释；(3)说明你说设计的算法的时间和空间复杂度；(4)栈、队列的存储结构、基本操作可以直接引用。

1. 已知一个按升序排序过的整型数组和一个整数，在数组中查找两个数，使得它们的和正好是给定的整数。要求时间复杂度是  $O(n)$ 。如果有多对数字的和等于给定的整数，找出任意一对即可。例如输入数组 1、2、4、7、11、19 和整数 15。由于 4+11=15，因此输出 4 和 11。

2. 二叉树采用二叉链表存储, 每个结点的结构为: 

|        |      |        |
|--------|------|--------|
| lchild | data | rchild |
|--------|------|--------|

, 试设计一个计算二叉树最大宽度的算法 (二叉树的最大宽度是指二叉树所有层中结点个数的最大值)。

2010 四、算法设计: 每题 10 分, 共 20 分

要求:

- (1)描述算法设计的基本思想
- (2)描述算法的详细实现步骤
- (3)根据设计思想和实现步骤, 采用程序设计语言描述算法 (使用 C 或 C++ 或 JAVA 语言实), 关键之处请给出简要注释。

(栈、队列的存储结构、基本操作可以直接引用)

1. 对给定的序号  $j$  ( $1 \leq j \leq n$ ), 要求在无序记录  $A[1] \sim A[n]$  中找到按关键码从小到大排在第  $j$  位上的记录, 试利用快速排序的划分思想设计算法实现上述查找。
2. 设计算法, 判断以邻接表存储的有向图中是否存在由顶点  $v_i$  到顶点  $v_j$  的路径 ( $i \neq j$ )。

2009 四、算法设计: 栈、队列的存储结构、基本操作可以直接引用 (共 30 分)

1. 设二叉树采用左右链方式存储, 设计一个判断二叉树是否是二叉排序树的算法。(10 分)
2. 设有一个双链表, 每个结点中除有 `prior`、`data` 和 `next` 三个域外, 还有一个访问频度域 `freq`, 在链表被起用之前, 其值均初始化为零。每当在链表进行一次 `LocateNode(L,x)` 运算时, 令元素值为  $x$  的结点中 `freq` 域的值加 1, 并调整表中结点的次序, 使其按访问频度的递减序排列, 以便使频繁访问的结点总是靠近表头。试写出符合上述要求的 `LocateNode` 运算的算法。(10 分)
3. 给定一个无向连通图, 写一个算法找出半径最小的生成树 (搜索起点作为生成树的根, 树的半径定义为从根到叶子的最大距离)。(10 分)

2007 五. 算法设计(共 3 题,共 35 分)

1. 已知排队采用带头结点的链式存储结构。试设计一个出队算法, 要求在任何情况下都不必修改排队尾指针。(10 分)
2. 已知无向图采用邻接表存储方式, 试写出删除边  $(i, j)$  的算法。..
3. 二元树以左右链表示法为存储结构, 分别写出在二元树中查找值为  $x$  的结点及求结点  $x$  所在的树中层数的算法。(13 分)

2006 五. 算法设计 (共 30 分)

1. 试设计一算法判断左右链表示的二元树是否为完全二元树。(10 分)
2. 设有两个集合  $A$  和集合  $B$ , 要求设计生成集合  $C=A \cap B$  的算法, 其中集合  $A$ 、 $B$  和  $C$  用链式存储结构表示。(10 分)
3. 可以使用“破圈法”求解带权连通无向图的一棵最小生成树。所谓“破圈法”就是任取一个圈并去掉圈上权最大的边, 反复执行这一步骤, 直到没圈为止。请设计该算法求解给定带权连通无向图的最小生成树。(注: 圈即为环路)。(10 分)

2005 五. 算法设计

1. 设二元树采用左右链存储, 写出后序遍历该二元树的非递归算法。(12 分)
2. 设图中各边上的权值均相等, 试以邻接表为存储结构, 写出求源点  $V_i$  到  $V_j$  的最短路径算法。(15 分)

2004 五. 算法设计

1. (8 分) 设有一个长度为  $n$  的由“0”和“1”元素组成的输入序列, 存于数组  $A[n]$  中。设计一个算法, 依次让每个元素通过一个栈  $S$  (容量  $\geq n$ ) 而得到一个输出序列, 使得输出序列中“0”元素都出现在“1”元素之前。输出序列存入数组  $B[n]$  中。

(假定已知栈的操作:

push( $S, x$ ): 将元素  $x$  推入栈  $S$  中;(插入)

pop( $S, x$ ): 将栈顶元素删除并存入变量  $x$  中;(删除)

empty( $S$ ): 判断栈  $S$  是否为空(判栈空)

2. (12 分) 试写出将邻接矩阵结构转换成相应的邻接表结构的算法。