1. 线索二叉树
2. 定义。

对于n个结点的二叉树，在二叉链存储结构中有n+1个空链域，利用这些空链域存放在某种遍历次序下该结点的前驱结点和后继结点的指针，这些指针称为线索，加上线索的二叉树称为线索二叉树。

对二叉树以某种遍历方式（如先序、中序、后序或层次等）进行遍历，使其变为线索二叉树的过程称为对二叉树进行线索化。

1. 存储结构

线索二叉树中的线索能记录每个结点前驱和后继信息。为了区别线索指针和孩子指针，在每个结点中设置两个标志ltag和rtag。

当tag和rtag为0时，leftChild和rightChild分别是指向左孩子和右孩子的指针；否则，leftChild是指向结点前驱的线索(pre)，rightChild是指向结点的后继线索(suc)。

1. 树，森林，二叉树的转换
2. 树转换成二叉树

ⅰ.加线：树中所有相邻兄弟之间加一条连线；

ⅱ.删线：对树中每一个结点，只保留其与第一个孩子结点之间的连线，删去其与其他孩子结点之间的连线；

ⅲ.旋转：以树的根结点为轴心，将整棵树顺时针旋转一定的角度，使之结构层次分明。

1. 森林转换成二叉树

ⅰ.将森林中的每棵树转化成相应的二叉树；

ⅱ.第一棵二叉树不动，从第二棵二叉树开始，依次把后一棵二叉树的根结点作为前一棵二叉树根结点的右孩子，当所有二叉树连接在一起后，所得到的二叉树就是由森林转换得到的二叉树。

1. 二叉树转换为树

前提：二叉树的根结点无右孩子

ⅰ.加线:若某结点i是双亲结点的左孩子，则将该结点的右孩子以及当且仅当连续地沿着此右孩子的右链不断搜索到的所有右孩子都分别与结点i的双亲用虚线连起来。

ⅱ.抹线:抹掉原二叉树中所有双亲结点与右孩子的连线。

ⅲ .归整化:将图形归整化，使各结点按层次排列且将加上去的虚线变成实线。

4.二叉树转换为森林

前提：二叉树的根结点有右孩子

ⅰ.抹线：将二叉树的根结点与其右孩子i的连线当且仅当连续地沿着i的右链不断搜索到的所有右孩子间的连线全部抹掉，这样得到若干棵孤立的二叉树。

ⅱ.还原：将各棵孤立的二叉树按二叉树还原为一般树的方法还原为树。

**二．C++**

**1) 旧的 C++ 头文件，如 iostream.h、fstream.h 等将会继续被支持，尽管它们不在官方标准中。这些头文件的内容不在命名空间 std 中。**

**2) 新的 C++ 头文件，如 iostream、fstream 等包含的基本功能和对应的旧版头文件相似，但头文件的内容在命名空间 std 中。**

**注意：在标准化的过程中，库中有些部分的细节被修改了，所以旧的头文件和新的头文件不一定完全对应。**

**3) 标准C头文件如 stdio.h、stdlib.h 等继续被支持。头文件的内容不在 std 中。**

**4) 具有C库功能的新C++头文件具有如 cstdio、cstdlib 这样的名字。它们提供的内容和相应的旧的C头文件相同，只是内容在 std 中。**

**可以发现，对于不带.h的头文件，所有的符号都位于命名空间 std 中，使用时需要声明命名空间 std；对于带.h的头文件，没有使用任何命名空间，所有符号都位于全局作用域。这也是 C++ 标准所规定的。**