****

**算法分析与设计实验报告**

****

**学 院： 电子信息与人工智能学院**

**专业名称： 计算机科学与技术**

**班 级： 计算机203**

**学 号： 202007020625**

**姓 名： 於俊涛**

**任课老师： 齐 勇**

**实验5 分支界限与回溯算法**

班级 计算机203 学号 202007020625 姓名 於俊涛 角色 designer

**一、实验目的**

1. 掌握分而治之的算法思想以及递归。

2. 了解各自算法的内容，尝试使用不同的编程语言来实现代码。

**二、实验内容**

采用分而治之的思想，分别使用分支界限和回溯的方法解决实验问题。回溯法可以把它看成是一个在约束条件下对解空间树进行深度优先搜索的过程，并在搜索过程中剪去那些不满足条件的分支。当用回溯法搜索到解空间树的某个结点时，如果发现当前路径不满足约束条件或不是历史最优时，则放弃对该结点的子树的搜索，并逐层向其祖先结点返回。否则，进入该结点的子树，继续进行深度优先搜索。分支界限法以最小代价优先的方式在解空间树上进行搜索，它可以找出满足问题约束的一个可行解，或者是从满足约束条件的可行解中找出一个使得目标函数达到极值的最优解。这里的可行解在搜索树中表现为一条由根到叶子结点的路径，这条路径上权值的和为可行解的值。

**三、算法思想分析**

**1.分支限界法**

基本思想：  
分⽀限界法常以⼴度优先或以最⼩耗费有限的⽅式搜索问题的解空间树。

解题步骤  
1.（定义问题解空间，确定解空间组织结构，）按广度优先遍历的方法求解空间树。  
2.在求解过程中，每⼀个活结点只有⼀次机会成为扩展节点。活结点⼀旦成为扩展节点，就⼀次性产⽣其所有⼉⼦节点。  
3.在这些⼉⼦节点中，导致不可⾏解或导致⾮最优解的⼉⼦节点被舍弃，其余⼉⼦节点被加⼊活结点表中。此后，从活结点表中取下⼀节点为当前扩展节点。  
4.重复上述节点扩展过程。这个过程移⾄持续到找到所需的解或活结点表为空为⽌。

**2.回溯法** 基本思想：

把问题的解空间转化成了图或者树的结构表⽰，然后使⽤深度优先搜索策略进⾏遍历，遍历的过程中记录和寻找所有可⾏解或者最优解。  
解题步骤：  
    1.针对所给问题，定义问题的解空间；  
    2.确定易于搜索的解空间结构；  
    3.以深度优先⽅式搜索解空间，并在搜索过程中⽤剪枝函数避免⽆效搜索。

**四、实验过程分析**

1.分支限界法  
    分支限界法的搜索策略是：在扩展结点处，先生成其所有的儿子结点（分支），然后再从当前的活结点表中选择下一个扩展对点。为了有效地选择下一扩展结点，以加速搜索的进程，在每一活结点处，计算一个函数值（限界），并根据这些已计算出的函数值，从当前活结点表中选择一个最有利的结点作为扩展结点，使搜索朝着解空间树上有最优解的分支推进，以便尽快地找出一个最优解。分支限界法常以广度优先或以最小耗费（最大效益）优先的方式搜索问题的解空间树。问题的解空间树是表示问题解空间的一棵有序树，常见的有子集树和排列树。在搜索问题的解空间树时，分支限界法与回溯法对当前扩展结点所使用的扩展方式不同。在分支限界法中，每一个活结点只有一次机会成为扩展结点。活结点一旦成为扩展结点，就一次性产生其所有儿子结点。在这些儿子结点中，那些导致不可行解或导致非最优解的儿子结点被舍弃，其余儿子结点被子加入活结点表中。此后，从活结点表中取下一结点成为当前扩展结点，并重复上述结点扩展过程。这个过程一直持续到找到所求的解或活结点表为空时为止。

2.回溯法  
 回溯实际上是一种试探算法，这种算法跟暴力搜索最大的不同在于，在回溯算法里，是一步一步地小心翼翼地进行向前试探，会对每一步探测到的情况进行评估，如果当前的情况已经无法满足要求，那么就没有必要继续进行下去，也就是说，它可以帮助我们避免走很多的弯路。回溯算法的特点在于，当出现非法的情况时，算法可以回退到之前的情景，可以是返回一步，有时候甚至可以返回多步，然后再去尝试别的路径和办法。这也就意味着，想要采用回溯算法，就必须保证，每次都有多种尝试的可能。

**五、总结与体会**

本次实验主要是分治法与动态规划，其共同点是二者都要求原问题具有最优子结构性质,都是将原问题分而治之,分解成若干个规模较小(小到很容易解决的程序)的子问题.然后将子问题的解合并,形成原问题的解.而不同之处[分治](https://so.csdn.net/so/search?q=%E5%88%86%E6%B2%BB&spm=1001.2101.3001.7020" \t "_blank)法是将分解后的子问题看成相互独立的，对于回溯法，运用的就是深度优先搜索，每次都会沿着一条路线到叶子节点，然后再回来。每次将找到所有的满足条件的解法。对于分支限界法，运用的是广度优先搜索，每次都是将每一层所有的结点进行扫描，然后将所有的活结点加到队列中，直到所有的结点都被检索完或者找到满足条件的一个解。