

《算法设计与分析》第5次作业答案

姓名：XXX

学号：XXXXXXXX

算法分析题

题目1：请论述回溯法和分支限界法的相同点与不同点。

答：相同点：都是在问题的解空间树 T 上搜索问题解的算法。

不同点：

- 1、求解目标不同：回溯法的求解目标是找出解空间中满足约束条件的所有解；分支限界法的求解目标是找出满足约束条件的一个解或特定意义下的最优解。
- 2、对解空间树的搜索方式不同：回溯法进行深度优先搜索；分支限界法进行广度优先或最小消耗优先搜索。
- 3、存储结点的常用数据结构不同：回溯法采用堆栈；分支限界法采用队列、优先队列。
- 4、遍历所需的空间不同：回溯法树的高度；分支限界法队列的长度。
- 5、搜索用到的函数不同：回溯法-约束函数、限界函数；分支限界法-约束函数、限界函数、优先级函数。

题目2：设某一机器由 n 个部件组成，每一种部件都可以从 m 个不同的供应商处购得，设 W_{ij} 是从供应商 j 处购得的部件 i 的重量， C_{ij} 是相应的价格，试设计一个回溯法，给出总价格不超过 d 的最小重量机器设计。请描述算法的基本思想，要求画出解空间树，并给出相应的剪枝条件。试通过下面这个例子进行说明。

例子：假设 $n = 3$ ， $m = 3$ ，机器部件重量 w_{ij} 和价格 c_{ij} 分别如下表所示，

$d = 15$ 。

w_{ij}	j=1	j=2	j=3	c_{ij}	j=1	j=2	j=3
i=1	4	2	8	i=1	10	6	12
i=2	5	2	1	i=2	8	9	5
i=3	2	2	3	i=3	2	5	4

答：

算法思路：初始化当前价格 $cp = 0$ ，当前重量 $cw = 0$ ，此外设置一个变量 sum 表示选择部件的总重量。循环选择第 i 种部件时，判断从 j 号供应商购买部件后的价格是否大于 d ，如果不大于则选择，否则不选。然后继续选择下一供应商进行判断。在得到一种部件的合适的供应商后，继续选择下一部件的供应商，从第一个选到最后一个供应商。当所有部件选择结束后，把得到的总重量与当前 sum 比较，如果小就赋给 sum ，然后从这一步开始，回溯

算法	10s	20s	30s	50s	1min	2min
回溯						
分支限界						

Table 1: 通过实例数

到上一部件选择下一合适供应商，继续搜索可行解，直到将整个解空间树搜索完毕。这样的得到的 sum 即为最优解。考虑到时间复杂度，加一个剪枝条件，即在每次选择某一部件时，再判断选择后的当前重量是否已经大于 sum ，如果大于就没必要继续搜索，剪枝即可。

例子说明：可行性约束函数为：当前已选好供应商的零件价格之和 + 当前未选好供应商的零件的最低价格之和 ≤ 15 。

限界函数为：当前已选好供应商的零件重量之和 + 当前未选好供应商的零件最小重量之和 \leq 当前最优解。

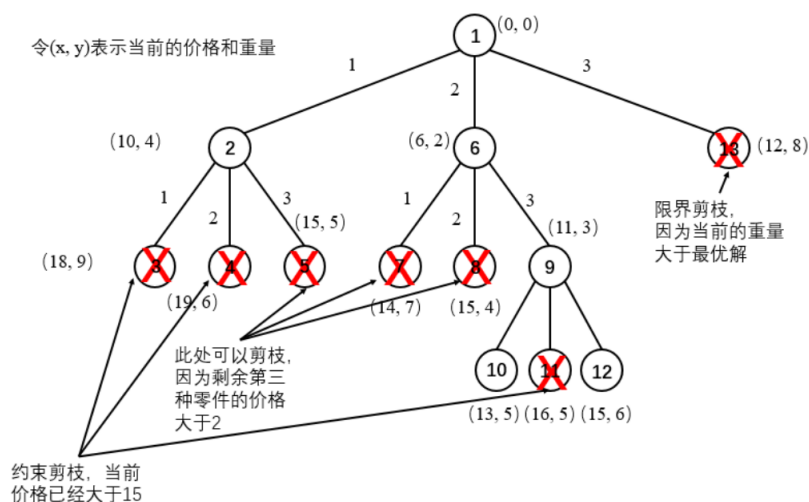


Figure 1: 回溯法解空间树

如上节点序号表示遍历的顺序。最优解为从供应商2 购买零件1，从供应商3 购买零件2，从供应商1 购买零件3。价格不超过15 的最小重量为5。

题目3：认真阅读课本第五章5.9节和第六章6.7节旅行售货员问题，分别实现解旅行售货员问题的回溯算法和分支限界法。请给出两种算法的具体思想，实现两种算法，并填写下表，你需要填写你的算法在下列时间内能通过的实例数(n ，即 n 个城市，自己制定距离)，并附上运行结果截图。

答：参考 blog