**算法设计与分析 实验报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 宋致远 | | 院系 | 软件学院 | | 学号 | 2201110126 |
| 任课教师 | | 王金宝 | | | 指导教师 | 王金宝 | |
| 实验地点 | | 研究院中507 | | | 实验时间 | 2022年 4 月 18 日 | |
| 实验名称 | | 贪心算法设计与分析 | | | | | |
| 实验内容 | | | | | | | |
| 1、问题描述  设X是实数轴上n个区间的集合，X={[l1, u1], [l2, u2], …, [l1, un]}。假设集合X中的所有区间集合覆盖实数轴上连续的区域。Y⊆X是X的子集，如果Y中的区间覆盖X中的所有区间，即X中任意区间内的实数均属于Y的某个区间内，则称Y为X平铺路径。平铺路径的大小是指Y中的区间个数。试设计一个贪心算法求解集合X中最小的平铺路径。  2、问题求解思路  2.1、贪心策略  为了求最小的平埔路径，所以尽可能选取左端点li最小的起点，ui-li最大的区间，以便于寻找最少的区间覆盖最大的区域  2.2、剩余子问题  设数组S为X的下标集合，S={1，2，….，n},则剩余子问题为：  Si={j∈S丨uj≥ui}  2.3、贪心选择性  证明一:设S={1,2,….,n}是X中的区间下标集合，[li,ui]是区间i的起止位置，且l1≤l2≤…≤ln,当l相同时，u降序排列，则X的最小平埔路经问题的某个优化解包含区间S1。  证明：设A是一个优化解，按上面的排序方式，设第一个区间为k，第二个区间为j  如果k=1，引力成立  如果k!=1令B=A-{k}∪{1},由于A中的区间覆盖X中的所有的区间，u1≤uk≤sj，B中的区间也覆盖X中所有的区间。  所以B也是优化解且包含区间1  证明二：设S={1，2，…，n}是X的下标集合，对X进行同种排序，得到排序后的集合X’，令k=min{i丨si+1=Ф}，则排序后的集合优化解A=∪ki=1 X’I  证明： 当｜A｜=1时，有证明一得证  当｜A｜=m时，有证明三得到A是一个优化解，A’= A- {1}是S’的最小平铺路径的优化解，｜A’｜=m-1，A’是∪ki=2 的解  2.4、优化子结构  证明三：设S={1.2.....n是X中的区间下标集合，[.叫]是区间i的 起止位置，且11<=12<=...<=13，当1相同的时候，u降序排列。设A是X的最 u3的最小平铺路径问题的优化解。 证明：显然A中的区间能覆盖X-{1}中的所有区间，我们只需证明A中的区 间个数是最少的便可 设不然，存在一个S的最小平铺路径问题的优化解B’，｜B’｜<｜A｜  令B=B’∪{1}，对于所有的i，B能覆盖X中的所有区间，所以B是 S的一个解。 由于A=lA’｜+1｜B｜=B+1<|A’|+1=lA｜与A最小矛盾。  3、算法伪代码  int Min\_road(int x[][2], int size)  int new\_road <—0 //最新的被选到的路径下表  int cover\_road<—0 //目前路径的长度  int search<—0  int count<—0  while search<size  int blank\_cover // 选择的点还能往前铺多少  int bc\_record=new\_road  for search<size AND x[search][0]≤cover\_end  if x[search][1] – x[new\_road] ≥ blank\_cover  blank\_cover = x[search][1] – x[new\_road]  bc\_rocord = search  new\_road <— bc\_record  cover\_road<—x[new\_road][1]  count<—count+1  if(x[new\_road][1]==x[size-1][1])  break  return count  int main()  let x be new array[][2]  cout<<Min\_road(x,x.size)  4、算法复杂性分析  算法只遍历一次数组,时间复杂度为O(N)  5、测试结果（说明程序中使用的主要数据结构及其上的操作，随机生成X中的n个区间，编写程序实现算法求解X的最小的平埔路经） | | | | | | | |
| 实验结论（结果分析、遇到的困难和解决方法等） | | | | | | 备注 |  |
| 结果分析：第一个数集为(3,18)，第二个数集为(20,18)，20超出了第二维的大小，所以不符合，第三个数集为(13,19)，13<18，所以符合，加入结果中  最后的结果基本正确 | | | | | | | |