广东金融学院实验报告

课程名称：算法分析与设计

装订线

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验编号  及实验名称 | 算法分析与设计实验11 | | | 系 别 | 计算机科学与技术 |
| 姓 名 | 林旋华 | 学 号 | 181543306 | 班 级 | 1815433 |
| 实验地点 | 电教503 | 实验日期 | 2020.12.10 | 实验时数 | 2 |
| 指导教师 | 郭艺辉 | 同组其他成员 | 无 | 成 绩 |  |
| 1. 实验目的及要求 2. 掌握回溯法的基本思想以及基本原理。 3. 掌握使用回溯法求解问题的一般特征以及步骤。 4. 掌握回溯法算法设计方法以及复杂性分析方法。 5. 掌握使用回溯法求解图的*m*着色问题的算法设计思想、算法计算过程以及程序编码实现。 | | | | | |
| 1. 实验环境及相关情况（包含使用软件、实验设备、主要仪器及材料等）   1) 操作系统：Windows操作系统  2) 开发工具：Eclipse、JDK  3) 开发语言：Java | | | | | |
| 1. 实验内容及步骤（包含简要的实验步骤流程）   图的*m*着色问题的问题提出是，给定图 和*m*种颜色，如下图所示，用这些颜色为图*G*的各顶点着色，每个顶点着一种颜色。问是否有一种着色法使*G*中每条边的2个顶点着不同的颜色。采用回溯法判断该图的色数。     * 1. 写出算法实现代码并拷屏程序的运行结果。   2. 对本算法做复杂性分析。 | | | | | |
| 1. 实验结果（包括程序或图表、结论陈述、数据记录及分析等，可附页） 2. 算法实现代码   **import** java.util.Scanner;  **public** **class** coloring {  **static** **int** *m*;//颜色的数量  **static** **int**[] *x*;//可行解  **static** **int** *n*;//图的顶点个数  **static** **int**[][] *a*;//图的邻接矩阵  **static** **long** *sum*;//可行解个数  **public** **static** **long** color(**int** mm,**int**[][] aa,**int** nn) {  *m*=mm;  *n*=nn;  *a*=aa;  *sum*=0;  *x*=**new** **int**[*n*+1];  **for**(**int** i=0;i<=*n*;i++)  *x*[i]=0;  *backtrack*(1);  System.***out***.println("着色方案共有：");  **return** *sum*;  }  **public** **static** **void** backtrack(**int** t) {  **if**(t>*n*) {  *sum*++;  **for**(**int** i=1;i<=*n*;i++)  System.***out***.print(*x*[i]+" ");  System.***out***.println();  }**else** {  **for**(**int** i=1;i<=*m*;i++) {  *x*[t]=i;  **if**(*ok*(t))//剪枝函数  *backtrack*(t+1);  *x*[t]=0;  }  }  }  **public** **static** **boolean** ok(**int** k) {  **for**(**int** j=1;j<k;j++) {  **if**(*a*[k][j]==1&&*x*[j]==*x*[k])//相邻顶点颜色不能相同  **return** **false**;  }  **return** **true**;  }  **public** **static** **void** main(String[] args) {  Scanner scanner = **new** Scanner(System.***in***);  **int** s = scanner.nextInt();  **int** mm = s;  **int** nn = 6;  **int**[][] aa= {{-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1},  {-1,0,1,0,1,1,0},  {-1,1,0,1,0,1,1},  {-1,0,1,0,0,0,1},  {-1,1,0,0,0,1,0},  {-1,1,1,0,1,0,1},  {-1,0,1,1,0,1,0}};  System.***out***.println("着色方案如下：");  System.***out***.println(*color*(mm, aa, nn));  }  }     1. 对本算法做复杂性分析   图m可着色问题的解空间树中内结点个数是。对于每一个内结点，在最坏情况下，用ok检查当前扩展结点的每一个儿子所相应的颜色可用性需耗时O(mn)。因此，回溯法总的时间耗费是 | | | | | |
| 1. 实验总结（包括心得体会、问题回答及实验改进意见，可附页）   通过本次实验，我了解到了回溯法的基本思想以及基本原理，掌握了使用回溯法求解问题的一般特征以及步骤，也掌握了回溯法算法设计方法以及复杂性分析方法，还掌握使用回溯法求解图的*m*着色问题的算法设计思想、设计过程以及程序编码实现。  着色问题是最早接触的回溯法问题，一开始起始只知道回溯法就是遇到不能满足条件的时候就换一种方法，如果找不到的话就返回到上一个节点换一种方式，图的着色间题和其他的着色问题很相似，但是更简单，因为它的限制条件只有一个，即相邻区域着色不能相同，当转化成抽象图时，即两个有连线的节点之间着色不能相同，而且不需要建立一个子集树来进行回溯，但是这个有一个问题就是继续寻找下一层之后有一条语句是使 x [t] ＝ 0 ，这条语句之前一直不能理解是什么意思，后来经过一些数据的手动测试，发现这个案例使用回溯法是使用了递归的方法，因此当完成叶子节点层之后，会回溯到其上一层，又重新更改其到另一种色号，在回溯叶子节点层，当这一层的所有颜色都尝试过之后，又会使再上一层的改变色号，再更改下两层色号，这样做的目的是因为回溯法可以找到所有的可行解，这样就通过回溯找到了所有的可行解。这个实验的完成是我更加熟悉了回溯法的原理和思想。 | | | | | |
| 六、教师评语  1、完成所有规定的实验内容，实验步骤正确，结果正确；  2、完成绝大部分规定的实验内容，实验步骤正确，结果正确；  3、完成大部分规定的实验内容，实验步骤正确，结果正确；  4、基本完成规定的实验内容，实验步骤基本正确，所完成的结果基本正确；  5、未能很好地完成规定的实验内容或实验步骤不正确或结果不正确。  6、其它：  评定等级：优秀 良好 中等 及格 不及格  教师签名：郭艺辉 | | | | | |