

**实 验 报 告**

**（2023 / 2024 学年 第 一 学期）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 离散数学 | | | | | |
| 实验名称 | 编程随机生成n个结点的无向图并能进行（半）欧拉图的判定，若是则给出欧拉（回）路 | | | | | |
| 实验时间 | 2023 | 年 | 12 | 月 | 13 | 日 |
| 指导单位 | 计算机学院计算机科学与技术系 | | | | | |
| 指导教师 | 张琳 | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学生姓名 | 张益帆 | 班级学号 | B21150215 |
| 学院(系) | 计算机学院 | 专 业 | 计算机科学与技术 |

**实 验 报 告**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实验名称** | 编程随机生成n个结点的无向图并能进行（半）欧拉图的判定，若是则给出欧拉（回）路 | | | **指导教师** | 张琳 |
| **实验类型** | **综合** | **实验学时** | **4** | **实验时间** | 2023.12.13 |
| 1. **实验目的和要求**   中文五号宋体，英文五号Times new roman字体，1.25倍行距  描述本次实验的目的和要求。  编程随机生成n个结点的无向图并能进行（半）欧拉图的判定，若是则给出欧拉（回）路 | | | | | |
| 二、**实验环境(实验设备)**  中文五号宋体，英文五号Times new roman字体，1.25倍行距  硬件：微型计算机  软件：Windows 操作系统、Microsoft Visual C++6.0、Java等可视化编程语言 | | | | | |
| **三、实验原理及内容**  中文五号宋体，英文五号Times new roman字体，1.25倍行距  说明：这部分内容主要包括：  1、形式化描述实验中所使用的数据结构和存储结构，给出函数之间的调用关系和数据传递方式；  2、给出核心算法的C++或Java等语言的源代码，并加上详细注释，分析算法的时间复杂度；  3、给出测试数据及运行结果、实验相关结论等。  1、形式化描述实验中所使用的数据结构和存储结构，给出函数之间的调用关系和数据传递方式：  首先输入结点个数，接着调用generateAdj函数随机生成邻接矩阵，最后调用judge函数判定是否为（半）欧拉图，其中调用findPath函数给出欧拉（回）路  2、给出核心算法的C++或Java等语言的源代码，并加上详细注释，分析算法的时间复杂度：  #include<iostream>  #include<cstdlib>  #include<ctime>  #define N 10  using namespace std;  void generateAdj(int n);  void findPath(int v,int n);  void judge(int n);  int adj[N][N];  int index = 0;  int m = 0; //边数  int path[N] = { 0 }; //记录路径  int vis[N][N] = { 0 }; //记录边是否被走过  int main()  {  int n;  cout << "请输入结点个数:";  cin >> n;  generateAdj(n);  judge(n);  return 0;  }  void generateAdj(int n) //生成邻接矩阵  {  srand((int)time(0));  for (int i = 0; i < n; i++)  {  for (int j = 0; j < n; j++)  {  adj[i][j] = adj[j][i] = rand() % 2; //对称随机生成  }  adj[i][i] = 0;  }  cout << "随机生成的邻接矩阵为："<<endl;  for (int i = 0; i < n; i++)  {  for (int j = 0; j < n; j++)  {  cout<<adj[i][j]<<' ';  }  cout << '\n';  }  }  void findPath(int v,int n)  {  if (index == m+1)  {  cout << path[0];  for (int i = 1; i < index; i++)  {  cout << "->" << path[i];  }  return;  }  for (int i = 0; i < n; i++)  {  if (adj[v][i] == 1 && vis[v][i] == 0) //有边并且没走过  {  vis[v][i] = vis[i][v] = 1;  path[index++] = i+1;  findPath(i,n); //递归找路  }  }  }  void judge(int n)  {  int tmp[N][N] = { 0 };  int b[N][N] = { 0 };  int a[N][N] = { 0 };  int deg[N] = { 0 }; //记录每个结点的度数  int cnt = 0;  for (int i = 0; i < n; i++)  {  for (int j = 0; j < n; j++)  {  a[i][j] = b[i][j] = adj[i][j];  }  }  for (int t = 1; t < n; t++)  {  for (int i = 0; i < n; i++)  {  for (int j = 0; j < n; j++)  {  for (int k = 0; k < n; k++)  {  tmp[i][j] += a[i][k] \* adj[k][j]; //矩阵乘法  }  }  }  for (int i = 0; i < n; i++)  {  for (int j = 0; j < n; j++)  {  a[i][j] = tmp[i][j];  b[i][j] += a[i][j];  tmp[i][j] = 0;  }  }  }  for (int i = 0; i < n; i++)  {  for (int j = 0; j < n; j++)  {  if (b[i][j] == 0)  {  cout << "该图不是半欧拉图也不是欧拉图。" << endl;  return;  }  }  }  for (int i = 0; i < n; i++)  {  for (int j = 0; j < n; j++)  {  deg[i] += adj[i][j];  }  if (deg[i] % 2 != 0) //计算奇度数的结点个数  {  cnt += 1;  }  m += deg[i];  }  m = (int)(m / 2); //计算边数  if (cnt == 0)  {  cout << "该图是欧拉图。"<<endl;  cout << "一条欧拉回路为：" << endl;  path[index++] = 1;  findPath(0,n);  return;  }  if (cnt == 2)  {  cout << "该图是半欧拉图。"<<endl;  cout << "一条欧拉路为：" << endl;  for (int i = 0; i < n; i++)  {  if (deg[i] % 2 != 0) //从奇度数结点开始找路  {  path[index++] = i+1;  findPath(i,n);  break;  }  }  return;  }  cout<< "该图不是半欧拉图也不是欧拉图。"<<endl;  }  3、给出测试数据及运行结果、实验相关结论等： | | | | | |

**实 验 报 告**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **四、实验小结**（包括问题和解决方法、心得体会、意见与建议等）  中文五号宋体，英文五号Times new roman字体，1.25倍行距  **说明：这部分内容主要包括：在编程、调试或测试过程中遇到的问题及解决方法、本次实验的心得体会、进一步改进的设想等。**  (一)实验中遇到的主要问题及解决方法  无  （二）实验心得  通过实验进一步学习了欧拉图的相关概念和运用，并且能够运用相关知识解决实际问题  （三）意见与建议（没有可省略）  无 | | | | | |
| 1. **支撑毕业要求指标点**   支撑毕业要求的指标点为：  √   * 1-4掌握计算机科学与技术领域的专业知识，能将专业知识用于分析和解决计算机领域复杂工程问题。 * 2-1能够应用数学、自然科学和工程科学的基本知识，识别和分析计算机领域复杂工程问题的特征。 | | | | | |
| **六、指导教师评语 (含学生能力达成度的评价)** | | | | | |
| **成 绩** |  | **批阅人** |  | **日 期** |  |

指导教师评语：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评 分 细 则** | **评分项** | **优秀** | **良好** | **中等** | **合格** | **不合格** |
| **遵守实验室规章制度** |  |  |  |  |  |
| **学习态度** |  |  |  |  |  |
| **算法思想准备情况** |  |  |  |  |  |
| **程序设计能力** |  |  |  |  |  |
| **解决问题能力** |  |  |  |  |  |
| **课题功能实现情况** |  |  |  |  |  |
| **算法设计合理性** |  |  |  |  |  |
| **算法效能评价** |  |  |  |  |  |
| **回答问题准确度** |  |  |  |  |  |
| **报告书写认真程度** |  |  |  |  |  |
| **内容详实程度** |  |  |  |  |  |
| **文字表达熟练程度** |  |  |  |  |  |
| **其它评价意见** |  | | | | |
| **本次实验能力达成评价（总成绩）** |  |  |  |  |  |