

文章编号: 1005-8451 (2006)10-0010-03

求平面上两图形之间几何运算的一种有效方法

高 华, 潘 登, 张嘉峻, 王俊辉

(中南大学 土木建筑学院, 长沙 410075)

摘要: 用环的概念来描述平面图形, 用链表来连接环上各点的数据, 采用合理的数据结构, 巧妙地利用向量之间的各种关系, 以特征值为突破口, 求出了平面上任意两个几何图形之间交, 并, 差的运算。通过实例编程, 证明这种方法是正确而有效的。

关键词: 环; 向量; 链表; 特征值

中图分类号: TP301 **文献标识码:** A

Effective way to account for geometrical operation between two plane figures

GAO Hua, PAN Deng, ZHANG Jia-jun, WANG Jun-hui

(School of Civil and Architecture Engineering, Central South University, Changsha 410075, China)

Abstract: The plane figure was described through the conception of loop, the apical data was connected by a data_chain, after adopting rational data structure, making use of diversified relations of two vectors dexterously and taking the eigenvalue as a key point, the result of intersection, summation and margin of two plane figures had been made out. It was proved that this method was accurate and availability after an instantiation program.

Key words: Loop; vector; linked lists; eigenvalue

引用环的概念来对平面图形进行描述, 并且给定环的方向。因为环是由一组首尾相接的封闭的边

收稿日期: 2006-05-10

作者简介: 高 华, 在读硕士研究生; 潘 登, 在读硕士研究生。

向量构成, 环之间的运算就变成了求两个向量之间的运算, 通过求两边向量的交点, 运用交点特征值和交点在所属的边向量的几何位置, 来进行平面上两图形的交、并、差运算。通过编程实例证明, 这

步骤1: 创建Excel OLE对象

```
Set xlapp=createobject("Excel.application")
xlapp.statusbar = "正在创建工作表,请稍等....."
xlapp.visible=True
'添加工作薄
xlapp.workbooks.add
xlapp.referencestyle=2
Set xlsheet=xlapp.workbooks(1).worksheets(1)
'为工作表命名
xlsheet.name = "停车及通行费报销统计表"
```

步骤2: 填充数据

```
-
xlsheet.cells(1,1).value="车牌号"
xlsheet.cells(2,1).value = "(统计数据)"
-
```

生成好的Excel文件, 就可以由用户随心所欲的调整行高, 列宽等等格式了。

3 结束语

本文以Lotus Domino/Notes办公自动化(OA)的实际应用为基础, 将Notes生成动态报表的弱点进行分类, 并一一利用OLE技术对其进行解决。经过多种实例试验和实际用户反映, 这种分类法能够根据实际需要, 选择不同的适宜的解决方案, 较好地满足用户需求, 做到制作的报表专业、方便、易用和美观。

参考文献:

- [1] 罗琳, 陈怡之, 陈斌, 等. Notes编程疑难详解[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2000: 281—296.
- [2] 段友祥, 王萍. Lotus Notes中访问外部非Notes数据库的方法[J]. 计算机应用研究, 2000 (6).
- [3] 刘福江, 郭艳. 基于OLE自动化技术实现Excel报表到Notes文档的转换[J], 编程与应用起步, 2002 (8): 17—19.

种方法比起传统的方法更容易理解，操作更简便。

1 概念引入

1.1 环

每一个环由一循环有序正整数集描述，正整数指出环的顶点，且两个相邻的整数给出环的一条边向量，例如，对于图1中的四边形和三角形分别表示为：LOOP1: {1, 2, 3, 4, 1}，LOOP2: {5, 6, 7, 5}。环的方向定义为：当人沿着环行走时，他的左手指向图形的内部为负侧，否则，为正侧。

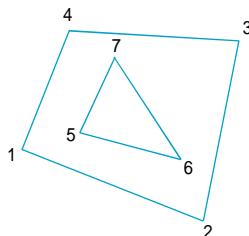


图1 环的示意图

1.2 各边向量的交点

两边向量的交点包括两个信息：交点的特征值；交点在所属的边向量上的几何位置。交点的特征值由其相交的两边向量的矢量积符号定义，分别与相交的两个边向量对应，且符号相反，代数和为0。假设求图2中边向量P1P2到边向量Q1Q2的交点，两向量的交点满足方程组如下：

$$\begin{aligned} P &= P1 + (P2 - P1) * R; \\ Q &= Q1 + (Q2 - Q1) * U; \end{aligned}$$

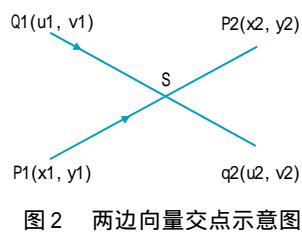


图2 两边向量交点示意图

$$\text{令} \&= \begin{vmatrix} x2 - x1 & u2 - u1 \\ y2 - y1 & v2 - v1 \end{vmatrix};$$

$$\text{当} \& \neq 0 \text{ 时, 有} R = \begin{vmatrix} u1 - x1 & u2 - u1 \\ v1 - y1 & v2 - v1 \end{vmatrix} / \&;$$

$$U = - \begin{vmatrix} x2 - x1 & u1 - x1 \\ y2 - y1 & v1 - y1 \end{vmatrix} / \&$$

当且仅当 $R \in [0, 1]$ 且 $U \in [0, 1]$ 时，才可以确定两向量有交点。根据定义，可知交点 S 对向量 P1P2 的

特征值由 $P1P2 \times Q1Q2$ 的符号决定，本文中为 -1，则 S 对 Q1Q2 的特征值为 +1。S 在两边向量上的几何位置可以根据 Q1, Q2, P1, P2 的坐标算出。

1.3 数据结构

本文中用单向循环链表，来连接两个环上各顶点的数据，链表中定点节点的数据结构和环上边向量之间交点的节点数据如下：

环上顶点的数据结构：

```
struct Loop
{
    double x; // 环上顶点的X坐标
    double y; // 环上顶点的Y坐标
    double uv; // 交点在此边向量上的几何位置
    int kp; // 交点的特征值符号 (用+1和-1表示)
    int sign; // 顶点遍历标记
    struct Loop *next;
};
```

交点数据结构：

```
struct Node
{
    double x; // 交点的X坐标
    double y; // 交点的Y坐标
    double sp; // 交点在一条边上的几何位置
    double sq; // 交点在第二条边向量上的几何位置
    int kp; // 交点对一条边向量的特征值
    int kq; // 交点对另一条边向量的特征值
    struct Node *next;
};
```

2 计算过程

2.1 读取数据形成初始链表

本文只是讨论平面上任意两个二维图形之间的交，并，差运算，数据较简单，因此，采取直接从文件中读取数据来对单向循环链表 List1, List2 初始化。

2.2 建立包含交点的新链表

如果把图3中的三角形作为环一，四边形作为环二，作为 p 向量，作为 q 向量，通过运算可知，交点 A 的数据为 $sp=0.5$, $sq=0.3$, $kp=1$, $kq=-1$ ，分别用 $+A1$, $-B1$, $-A2$, $+B1$ 表示。用

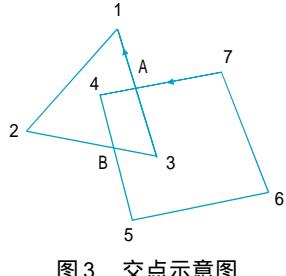


图3 交点示意图

文章编号: 1005-8451 (2006)10-0010-03

求平面上两图形之间几何运算的一种有效方法

高 华, 潘 登, 张嘉峻, 王俊辉

(中南大学 土木建筑学院, 长沙 410075)

摘要: 用环的概念来描述平面图形, 用链表来连接环上各点的数据, 采用合理的数据结构, 巧妙地利用向量之间的各种关系, 以特征值为突破口, 求出了平面上任意两个几何图形之间交, 并, 差的运算。通过实例编程, 证明这种方法是正确而有效的。

关键词: 环; 向量; 链表; 特征值

中图分类号: TP301 **文献标识码:** A

Effective way to account for geometrical operation between two plane figures

GAO Hua, PAN Deng, ZHANG Jia-jun, WANG Jun-hui

(School of Civil and Architecture Engineering, Central South University, Changsha 410075, China)

Abstract: The plane figure was described through the conception of loop, the apical data was connected by a data_chain, after adopting rational data structure, making use of diversified relations of two vectors dexterously and taking the eigenvalue as a key point, the result of intersection, summation and margin of two plane figures had been made out. It was proved that this method was accurate and availability after an instantiation program.

Key words: Loop; vector; linked lists; eigenvalue

引用环的概念来对平面图形进行描述, 并且给定环的方向。因为环是由一组首尾相接的封闭的边

收稿日期: 2006-05-10

作者简介: 高 华, 在读硕士研究生; 潘 登, 在读硕士研究生。

向量构成, 环之间的运算就变成了求两个向量之间的运算, 通过求两边向量的交点, 运用交点特征值和交点在所属的边向量的几何位置, 来进行平面上两图形的交、并、差运算。通过编程实例证明, 这

步骤1: 创建Excel OLE对象

```
Set xlapp=createobject("Excel.application")
xlapp.statusbar = "正在创建工作表,请稍等....."
xlapp.visible=True
'添加工作薄
xlapp.workbooks.add
xlapp.referencestyle=2
Set xlsheet=xlapp.workbooks(1).worksheets(1)
'为工作表命名
xlsheet.name = "停车及通行费报销统计表"
```

步骤2: 填充数据

```
-
xlsheet.cells(1,1).value="车牌号"
xlsheet.cells(2,1).value = "(统计数据)"
-
```

生成好的Excel文件, 就可以由用户随心所欲的调整行高, 列宽等等格式了。

3 结束语

本文以Lotus Domino/Notes办公自动化(OA)的实际应用为基础, 将Notes生成动态报表的弱点进行分类, 并一一利用OLE技术对其进行解决。经过多种实例试验和实际用户反映, 这种分类法能够根据实际需要, 选择不同的适宜的解决方案, 较好地满足用户需求, 做到制作的报表专业、方便、易用和美观。

参考文献:

- [1] 罗琳, 陈怡之, 陈斌, 等. Notes编程疑难详解[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2000: 281—296.
- [2] 段友祥, 王萍. Lotus Notes中访问外部非Notes数据库的方法[J]. 计算机应用研究, 2000 (6).
- [3] 刘福江, 郭艳. 基于OLE自动化技术实现Excel报表到Notes文档的转换[J], 编程与应用起步, 2002 (8): 17—19.