

集成技术支持下的数字统计地图生成环境研究

黄会平¹, 张 昕¹, 张 岑²

(1. 华北水利水电学院资源与环境学院, 郑州 450011; 2. 陕西师范大学旅环院, 西安 710062)

摘 要: 主要从目前统计数据可视化存在的问题及常用软件功能入手, 根据软件之间集成方法, 利用 MapBasic 进行了二次开发。自动矢量化软件 R2V 替代 MapInfo 的屏幕跟踪矢量化功能; 利用 SPSS 判断统计数据的分布特征, 用户可以根据不同的分布特征选择相应的分类、分级方法; 采用 MapBasic 调用 DLL(动态链接库)的方式对现有软件进行分类、分级方法进行补充。

关键词: MapInfo; SPSS; MapBasic; 统计地图; 集成

中图分类号: X171.1; T P79

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2007)03-0209-03

Research on Digital Statistical Map
Environment Based on Integrating Technology

HUANG Hui-ping¹, ZHANG Xin¹, ZHANG Cen²

(1. North China Institute of Water Conservancy and Hydroelectric Power, Zhengzhou 450011, China;

2. College of Tourism and Environmental Sciences, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

Abstract: The authors carried through second development using MapBasic based on the problem existed in the visualization of statistical data and the functions of common software. Automated vectoring software R2V replaces the screen track function of MapInfo; judges distributing characteristic using SPSS; simplifies some functions of MapInfo using menu interface; consumes classification method by calling DLL.

Key words: MapInfo; SPSS; MapBasic; statistical map; integrate

现有 GIS 软件可以提供统计数据可视化的功能——专题图制作, 但 MapInfo、ArcView、MapGIS 等国内、外软件在专题地图制作方面存在缺点: 用户在制作专题图之前不能判断数据的分布特征, 并依据不同的数据分布特征选择相应的分类、分级方法; 这些软件虽然提供了专门分类、分级处理方法, 但数目较少, 难于满足越来越广泛的不同用户多元化的需求。判断数据的分布特征、提供更多的分类、分级方法并获取符合数据分布特征的分级界线是本文探讨的重要内容。

1 数字统计地图生成环境的功能模块

数字统计地图生成环境的功能模块包括: 图形信息输入模块、图形信息编辑与分析模块、统计数据的管理与维护模块、统计信息处理模块、分类、分级模型库、专题图制作与输出模块、帮助模块。统计信息处理模块和分类、分级模型库是设计时的工作重点。

2 数字统计地图生成环境不同程序接口的实现

内部接口需求主要描述本环境的构成以及各组成部分如何相互协作, 共同完成统计地图的制作及修改功能, 其接口关系见图 1。

2.1 MapInfo 与 SPSS 的集成

SPSS 子系统集成在 MapInfo 支持下开发的主环境中, 通过 MapBasic 编程可实现这一过程, 其语句为

Run program. spec

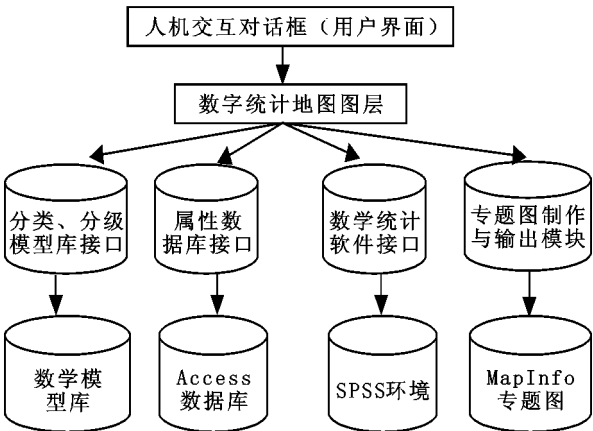


图 1 数字统计地图生成环境内部接口关系图

program. spec 为后面带文件名的 SPSS 可执行程序, SPSS 主界面挂在 MapInfo 主菜单下, 单击该菜单可以直接进入 SPSS 的窗口, 利用它所有的功能, 使用结束后, 又可以

* 收稿日期: 2006-06-05

基金项目: 2005 年度河南省高校杰出科研人才创新工程项目(HAIPURT)(2005KYCX015)

作者简介: 黄会平(1979-), 女, 河南许昌人, 助教, 硕士, 主要从事地图学与地理信息系统研究。

直接返回数字统计地图生成环境中。

2.2 SPSS 与属性数据库连接

属性数据存储在不同的数据库管理系统软件中, 具有不同的格式, 有的是 dBASE 的 * . dbf 格式, 有的是 Excel 的 * . xls, 有的是 Access 的 * . mdb 格式, 也有的是电子文件, 因此首先需要进行格式转换, 不同数据格式之间的连接采用松散结合的方式, 即格式交换以二进制或 ASCII 码形式进行。

3 数字统计地图生成环境设计中的关键问题

3.1 空间数据和属性数据的连接

空间数据的采集利用 MapInfo 软件在微机上完成。不同格式的属性数据经处理合并到 GIS 数据库中。在访问非 MapInfo 的表格或文件之前, 必须先注册这些文件。如将 Access 数据表(* . mdb) 转存为 MapInfo 格式, 程序语句框架为

```
register table source_file
Type " Access" Database database filespec Tablename
Into destination_file
其中, table 与 filespec 为将要被另存的 Access 数据库
(. mdb) 名。
MapBasic 实现空间数据和属性数据连接的语句框架
为:
.....
i= NumTables( ) ' i 为打开表的数目
j= 1
do while j<= i
s_filespec(j)= TableInfo(j, TAB_INFO_NAME) ' 存储
所有打开表的名称
.....
IF CommandInfo( CMD_INFO_DLG_DBL) then ' 双击
表名, 显示表中的所有列名
call whatlie
.....
biaom = s_filespec( ReadControlValue( 1) )
i= NumCols(biaom) ' 选中表中列的数目
j= 1
do while j<= i
colname(j)= ColumnInfo( biaom, " colj" , COL_INFO_
NAME) ' colname() 为全局变量, 列名
.....
IF CommandInfo( CMD_INFO_DLG_DBL) then
Call lianjie
Sub lianjie
.....
where tablename1.colname1= tablename2.colname2
into tablequery' 为连接后的数据表
.....
```

本环境中用户只需点击“数据库连接”菜单, 在弹出的对话框中选择欲连接的列名即可实现空间数据和属性数据的连接, 克服了对 SQL 数据库不熟悉的用户难以完成填充条件的缺陷。

3.2 数据分布特征的判断

在选择分类方法以前, 利用 SPSS 的图表制作功能, 读取数据库中的原始数据或经过处理的数据, 根据图表曲线的趋

势, 判断出数据的分布特征, 依此选用恰当的分类、分级方法。

- (1) 等级数据: 选择分位数分级法, 它的分级只取决于指标的序数而不是数值。
- (2) 有序数据: 选择最优分割分级法。
- (3) 等差分级方法: 原始数据约呈直线分布。
- (4) 标准等比分级: 原始数据约呈抛物线状分布。
- (5) 级数分级: 原始数据约呈曲线上升。
- (6) 平均值——标准差分级法: 频率曲线约呈抛物线分布, 或在 SPSS 中利用 Q-Q 图进行正态分布检验, 如果被检验的个案符合所指定的分布, 则代表个案的点簇在一条直线上。
- (7) 自然裂点法: 原始数据或频率分布在曲线图中有明显的断裂。
- (8) 聚类分布: 一维变量的数据可以选择自然聚类法, 当观察值数目较小时, 宜用层次聚类分析中的 Q 型聚类。
- (9) 分段数列、级数分级^[3]: 具体步骤是: 将制图要素数值按升序从小到大进行排序; 绘制全序列数值变化散点图或变化曲线图; 依据散点图或曲线图所呈现的规律划分子序列; 按地图表现形式确定总体分级数和局部分级数; 分别确定各子序列的局部优化分级方案; 综合子序列分级形成全局优化分级方案。
- (10) 具有数学规则的最优分级法: 通用的数据分级方法, 适用于大部分的数据分布特征。用户可以把自己的判断结果与帮助菜单中标准图形进行对比。适合自然裂点法的数据在 SPSS 中判断样图见图 2。

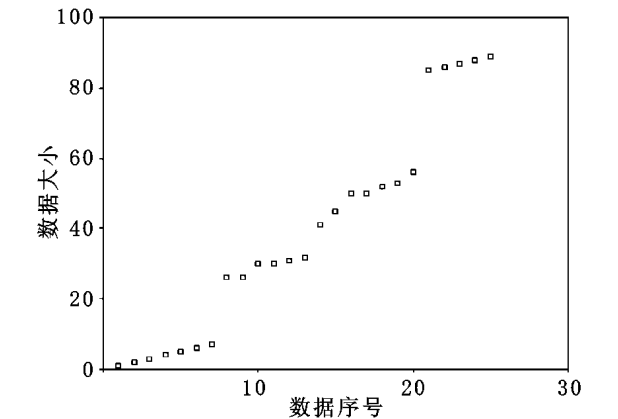


图 2 适合于自然裂点法的数据在 SPSS 中判断结果

3.3 分类、分级模型库的实现

GIS 与模型集成之间主要有三种模式: 松散结合、紧密结合、完全集成。目前 GIS 与模型完全集成系统还非常少, 在投入时间和经费较少的情况下, 松散结合是向用户提供 GIS 和空间分析功能的有效途径, 而紧密结合的方法则是目前向用户提供方便、全面、有效的 GIS 与空间分析功能的主要发展方向。在本文的研究过程中, 采用紧密结合的方式, 实现二者的集成。

分类、分级模型采用面向对象的程序设计语言 Visual C++ 设计。现以最优分割分级法来说明程序设计思路。步骤如图 3 所示。

分类分级模型目标文件的存储采用了 DLL 的方式。这样开发出来的分类分级模型可供各类语言编制的 GIS 软件使用。DLL 动态链接库由系统界面命令调用。环境提供统一的用户界面来管理两部分功能的公共数据和文件交换。通过调用分类、分级模型库, 用户得到数据分类、分级的界线。

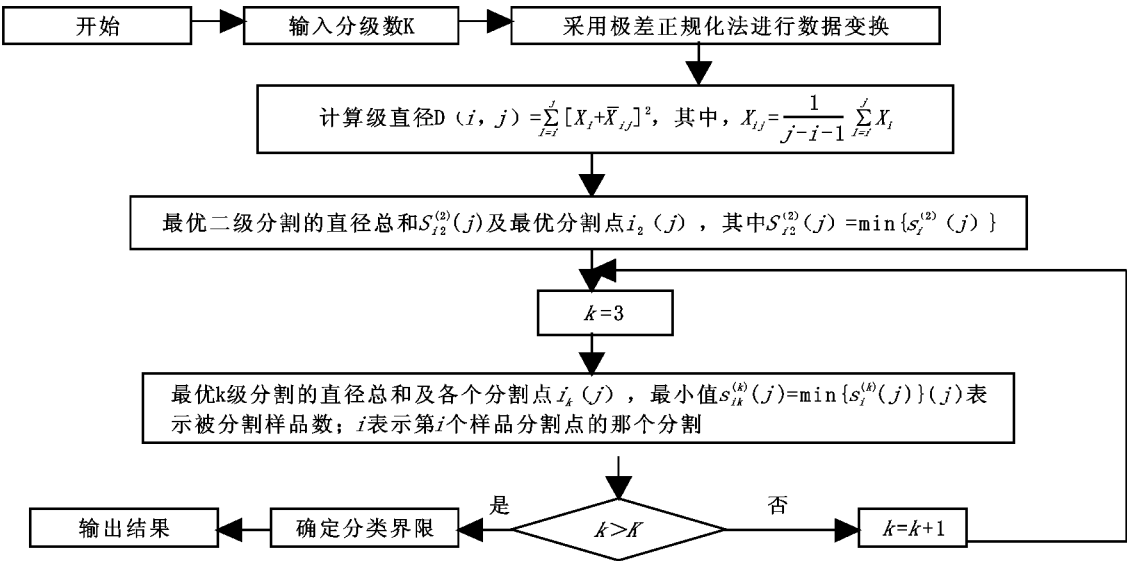


图 3 计算步骤框图

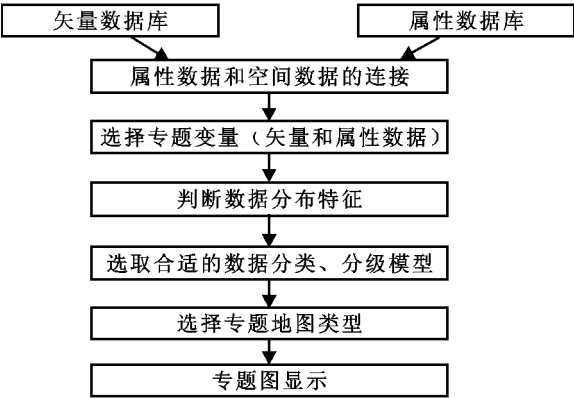


图 4 制作数字统计地图流程图

4 环境具体操作

数字统计地图的制作是根据某个或某些特定统计属性数据值(又可称作字段名、专题变量、专题指标)对地图进行渲染的过程。环境的具体操作流程见图 4。

数字统计地图生成环境在 MapInfo 主界面中开发,采用 MapBasic 及面向对象的程序设计语言 VC++ 分别完成操作界面的设计和分类、分级模型库的开发、调用,克服了目前 MapInfo 在专题图制作方面的缺陷,使统计地图的制作更加科学合理。在今后的研究中,还应该对制作的专题地图进行完善,如提供更多的专题地图类型、丰富的符号库等,使之向专家系统的方向发展。

参考文献:

[1] 邹艳红, 向南平, 刘兴权. 在 Mapinfo 系统中嵌套 Access7.0 的方法[J]. 测绘通报, 1999, (8): 28- 30.
[2] 刘光. 地理信息系统二次开发教程——语言篇[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003. 59- 110.
[3] 党安荣. 地理信息系统可视化专题制图要素分级探讨[J]. 地理学报, 1998, 6(增刊): 61- 66.
[4] 谢鹏, 候祺棕, 黄晔莹. 空气污染扩散模型与 GIS 应用结合的探讨[J]. 工业安全与环保, 2005, (4): 14- 16.
[5] 周劲, 董洁文, 张平. 最优分割分析在水环境监测优化布点中的应用[J]. 济南大学学报, 2005, (4): 316- 318.

(上接第 208 页)

参考文献:

[1] 陆中臣, 袁宝印, 等. 流域地貌系统[M]. 大连出版社, 1991. 308- 333.
[2] 陈永宗. 黄河中游黄土丘陵地区坡地的侵蚀发育[A]. 《地理集刊》地貌 10[C]. 北京: 科学出版社, 1976.
[3] 齐矗华. 黄土高原侵蚀地貌与水土流失关系研究[M]. 西安: 陕西人民教育出版社, 1971. 15, 154.
[4] 陈浩, 陆中臣, 李忠艳. 流域产沙中的地理环境要素临界[J]. 中国科学, D 辑, 2003, 33(17): 1005- 1012.
[5] 许炯心. 降水- 植被耦合关系及其对黄土高原侵蚀的影响[J]. 地理学报, 2006, 61(1): 57- 65.
[6] 黄河上中游管理局. 黄河流域水土保持基本资料[M]. 西安: 黄河上中游管理局, 2001.
[7] Panayotou, T. Environmental degradation at different stages of economic development[A]. In: Beyond Rio: The Environmental Crisis and Sustainable Livelihoods In the Third World[M]. (eds. Ahmed, I, Doleman, J A), Macmillan, Houndmills and London, 1995.
[8] 许炯心. 黄河中游多沙粗沙区高含沙水流的粒度组成及其地貌学意义[J]. 泥沙研究, 1999, (5): 13- 17.
[9] 景可, 卢金发, 梁季阳, 等. 黄河中游侵蚀环境特征和变化趋势[M]. 郑州: 黄河水利出版社, 1997. 70.
[11] 中国科学院黄土综合科学考察队. 黄土高原地区自然环境及其演变[M]. 北京: 科学出版社, 1991.
[12] 世界环境与发展委员会. 我们共同的未来[M]. 国家环保局外事办公室译. 北京: 世界知识出版社, 1989. 34- 35.