

基于 WINDOWS 的地理信息系统 WINGIS

高显连

关键词 地理信息系统(GIS)、WINDOWS、数据结构、面向对象程序设计

从 80 年代起我国陆续在微机上开发了一些通用和专用的地理信息系统(GIS),它们基本上是基于 DOS 环境的系统。GIS 的核心功能是进行空间数据和属性数据的管理,由于受到 DOS 系统本身的限制,GIS 在系统界面的开发,图形显示、旋转、放大缩小、填充速度、内存使用、输入输出的设备等方面存在许多局限性。WINDOWS 提供许多标准 DOS 环境不具备的功能:符合 SAA 规范的包括窗口、菜单、对话框、控制等特性的公用图形用户界面,自动内存管理,模块动态链接(DLL),队列输入,动态数据交换(DDE),对象的嵌入和链接(OLE),与设备无关的图形,多任务等。WINDOWS 极大地发挥了计算机的潜力,被越来越多的用户所接受,已逐渐成为一种软件开发的标准,因此开发基于 WINDOWS 的地理信息系统,将使 GIS 发展到一个新的高度。

1 WINGIS 的数据结构

WINGIS 系统将地图分为四大类。(1)点状图:反映以坐标点为特征的地图类型(如居民点、车站等);(2)线状图:反映以线为特征的地图类型(如公路、河流、管道线等);(3)面状图:反映区域地块的地图类型(如行政区划图,森林分布图);(4)等值线图:反映每一线表示某一特定数据的地图类型(如地形图)。一般地图是由以上四种图形类型复合而成的。

WINGIS 通过接口文件实现空间数据和属性数据的连接,一幅图可以有多个属性数据库。WINGIS 的属性数据库的标准数据格式是 DBF 的数据格式,同时也接受其它格式的数据,并且可以将 DBF 数据与其它数据格式的数据相互转换。其数据流程见图 1。

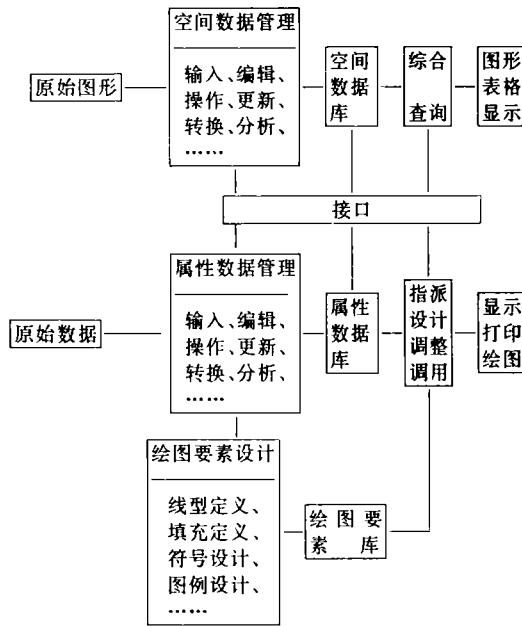


图 1 WINGIS 的数据流程

图 1 中的接口文件是连接空间数据、属性数据以及绘图要素的纽带,各种数据的生成处理互相依赖、互相联系,从而使得处理的结果满足多种目的的需要。

1994—06—27 收稿。

高显连工程师(中国林业科学研究院资源信息研究所 北京 100091)。

矢量数据和栅格数据两种格式各有优缺点,WINGIS 吸收了两者的优点,采用矢量数据和栅格数据两种格式,可以互相转换。线状图在进行矢量到栅格的转换时,对线的宽度和动态分段的特性也给予了考虑。

2 WINGIS 的功能简介

2.1 功能

WINGIS 的主要功能分成 11 模块,具有多级多窗口放大显示、图形要素分层多颜色显示等功能。

(1)图形输入:将原始图形通过数字化仪进行数字化,输入到计算机中,生成一系列空间数据库。

(2)图形编辑:对空间数据文件进行编辑处理,并建立相应的空间拓扑关系。包括结点、多边形生成,封闭检查,错误侦察等功能。

(3)图形操作:对图形内部和图形之间的各种空间属性进行操作处理,形成符合条件的图形、数据库,包括裁剪、合并、选取、拼接、叠加等功能。

(4)图形综合查询:提供不同空间特征的地物之间相互关系的空间查询,空间特征和属性特征的多条件、多因子综合查询。

(5)数表处理:用于属性数据输入、操作、分析、修改、更新、数据结构转换、提取、查询等。

(6)图例设计:制作各种图例框架,并将字符、符号、线形、填充图案等置于框架中,形成图例文件。

(7)线型、填充定义和指派:定义制作各种线型、填充方式,建立线型库和填充类型库。并按空间数据和属性数据的特征指派相应的线形和填充类型。

(8)符号制作:设计制作符号,建立符号库,作为绘图要素。

(9)矢量栅格转换:对空间数据进行矢量栅格转换、压缩、恢复。

(10)数字地形制作:建立各种立体地形模型,并将相同地域的平面图叠加到立体模型上显示,图表查询和立体专题图的输出。

(11)图形输出:将各种绘图要素按空间属性特征进行指派,或按专题图的需要进行指派调整,形成复合地图的输出文件,并在各类图形输出设备中输出图件。

WINGIS 的功能流程见图 2。

2.2 界面

WINDOWS 界面的核心是窗口。WINGIS 共有 11 个模块,每个模块是一个主窗口,每个主窗口又各有多个显示、控制、状态等子窗口。其窗口格式如图 3,窗口可以任

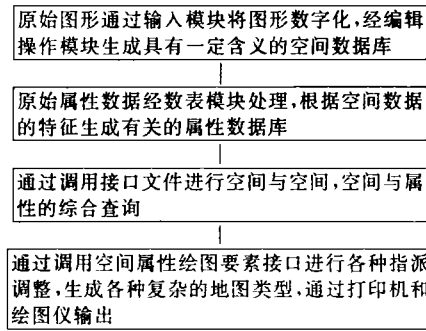


图 2 WINGIS 的功能流程

标题栏	
菜单栏	
工具栏	
工作窗口	工作窗口
状态栏	

图 3 WINGIS 的窗口格式

意移动、放大和缩小。

(1)菜单:WINGIS的功能通过菜单来实现,而不是通过命令来实现。各模块有自己的菜单栏。为保持程序风格的一致,WINGIS的各个模块在文档栏、选项栏、帮助栏设计了近似的内容,如编辑模块的菜单栏为图4所示。

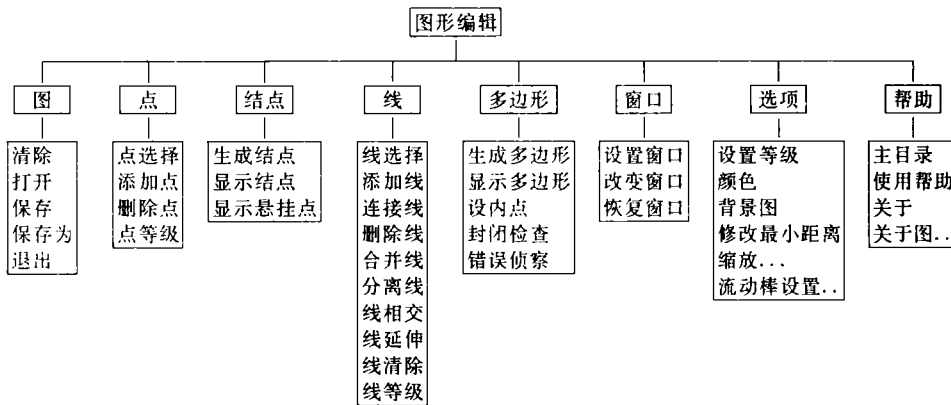


图4 WINGIS编辑模块的菜单栏

(2)图标:WINGIS在WINDOWS环境中独立建成一个WINGIS分组,WINGIS的11个模块分别是WINGIS分组中的一个程序项,每个程序项直观表现为一个图标,每个图标的图案清楚地表示出所代表模块的功能。用户可通过键盘或鼠标启动相应的程序。WINGIS分组和各个模块的图标是在进行系统安装时由安装程序建立的。

(3)光标:WINDOWS提供了数种系统光标,用于标志运行时的各种状态,WINGIS中使用的光标多数为系统光标,但也设计了多种自用的光标,如手型光标、剪刀型光标等等。

(4)对话框:WINDOWS中的一个用途很广的资源是对话框。WINDOWS与用户间的交互对话多数是通过对话框来进行的,系统本身提供了若干公共对话框,如字体、颜色对话框等。WINGIS设计了几十个对话框,如文件打开关闭对话框、图形颜色对话框、参数选择对话框、屏幕缩放对话框、滚动棒设置对话框等。通过对话框可以输入各种参数,如滚动棒的步距,屏幕的范围值等。

(5)位图:WINGIS设计了多个位图,如按钮上的位图、安装程序上的位图等。WINGIS在进行图形输出时可以将卫星影像或其它图片做为底图输出,查询模块也可以查询某一空间特征的图像信息,WINGIS对这些图像(影像)是做为位图来处理的。

(6)工具按钮:WINGIS的多数模块提供了按钮功能,每个模块的按钮约有10~20个,程序的主要功能都可通过按钮来驱动。

(7)帮助:WINDOWS程序的一个良好的界面就是随机帮助,WINGIS中所有模块都提供了这一功能,用户可随时通过帮助来了解程序的功能和操作方法。

3 WINGIS的几点实现方法

DOS环境下采用的是自上而下的结构设计方法,WINGIS采用的是面向对象的程序设计方法(OOP)。

(1)基类的构造:WINGIS是用BORLAND C++语言开发完成的。WINGIS构造一个基

本类 CLASS TGisBase, WINGIS 的基本特征均封装在此基本类中, 里面封装了一百多个数据成员和函数, 包括空间分配、图形显示、系统设置、等数据和函数, WINGIS 的多数模块是从此基本类中继承而来。

(2) 内存管理: WINDOWS 对 DOS 的一个重要突破是保护模式的使用, 程序可以访问 1 024 KB 以上的高地址内存。WINGIS 充分利用这一特点, 设计了一整套的内存分配、释放的函数 B B 空间数据和属性数据全部装入内存中处理, 大大地提高了处理速度。

(3) 图形显示: WINGIS 的图形显示使用的是虚拟窗口, WINGIS 虚拟了一个 2 048 × 2 048 大小的显示窗口, 而目前的 VGA 显示卡最多只能达到 1 024 × 768 的分辨率, 因此 WINGIS 设计了漫游功能来实现 2 048 × 2 048 的窗口功能, 用户可以任意调整显示窗口的大小。

4 WINGIS 的软硬件配置

软件配置: WINDOWS + 中文系统。

硬件配置: (1) 低配置: 微机 + 打印机; (2) 高配置: 微机 + 打印机 + 数字化仪 + 绘图仪。

其中微机基本配置为 386 内存 4M 以上, 硬盘 40M 以上, 打印机、绘图机各种型号均可以。WINGIS 是一套通用地理信息软件, 可以广泛应用于农、林、水、国土规划、交通、城镇规划, 环境保护等不同领域。

A Brief Introduction of WINGIS——A Geography Information System under Windows Operating System

Gao Xianlian

Abstract WINGIS, which is a geography information system based on micro-computer system, was developed with the Borland C++ language, which is an object-oriented program language under the Windows operating system. The WINGIS makes full use of the advantages which the Windows provides, and gets rid of all kinds of the restrictions on which the DOS imposed. The WINGIS has an excellent user interface and high efficiency to process spatial and attribute data, and can be widely used in agriculture, forestry, hydrology etc.

Key words Geography Information System(GIS), WINDOWS, data structure, object-oriented program design