

MapInfo 应用系统二次开发方法研究^①

杨立法

(西安邮电学院计算机系, 陕西西安 710061)

摘要 提出一种新的适于构建 MapInfo 大型应用系统的 MapBasic 软件结构, 即先按空间对象的大类构造独立的 MapBasic Application, 再用一个总控程序依次加载各个 Application; 通过共享地图窗口实现不同 Application 之间的信息交换, 通过共享系统事件实现各个 Application 的同步. MapBasic 语言能够最大限度地发挥 MapInfo 空间数据处理功能, 而这一软件结构将十分有利于应用系统的维护和扩充.

关键词: 地理信息系统, MapInfo 应用, MapBasic 编程

中图分类号: TP311 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-855X(2001)06-018-04

0 前言

MapInfo Professional 是一个卓越的桌面地理信息系统(GIS), 它复杂而深层次的可视化地理分析功能和简单、高效的空间数据处理功能为用户快速建立信息系统并进行辅助决策提供了有效的手段, 因而在军事、铁路、电讯、电力、零售和政府等各个领域得到广泛的应用. MapBasic^[1]是理想的在 MapInfo 平台上开发用户定制的应用程序的编程语言, 通过使用 MapBasic 进行二次开发, 能够扩展 MapInfo 功能, 实现程序的自动重复操作并使 MapInfo 与其他应用软件集成.

然而, 由于受传统的 MIS 系统的影响和缺乏有效的能与 MapInfo 空间数据管理模式协调一致的空间 RDBMS, MapInfo 一直被用作简单的图形输入、输出手段. 在许多类似的应用中^[2-7], 通常基于 OLE Automation 技术利用 MapInfo 控件(与 MapInfo Professional 具有相同的内核)编辑和显示地理图形, 而用 Power Builder 或其他的开发工具处理与之相关的属性数据, 地理图形与属性数据不仅存储分离, 而且处理时间也不同步, 极易造成数据冲突; 向用户开放的系统功能多以信息查询和统计分析为主, 缺少智能化的空间数据编辑处理手段. 其结果, 虽然这些地理信息系统比传统的 MIS 增加了可视化功能, 分析和表现能力有了很大的进步, 然而, 由于对用户的要求过高和缺乏简捷直观、合乎逻辑的处理方式, 用户很不容易适应这样的系统.

不管在客观世界中还是经过抽象并图示化的地图(包括基础地图和专题地图)中, 一个事物的形体(或抽象的图形化表示)与其物理属性是密不可分的, 事物之间的联系(包括空间联系和属性联系)是相对稳定的, 人为地分离事物形体和属性以及事物之间固有联系的做法都是不符合自然思维方式的, 也有悖于地理信息系统主旨, 是用户很难接受的. 通过 MapInfo, 地图已经不再是简单的图形, 而成为一种新的数据类型——空间数据, 一个事物的地理图形(或几何表示)与其物理属性借助 MapInfo 表自然地结合在一起, 大大方便了用户对空间数据的控制和管理, 有利于建立以地图为主体的新型的管理信息系统. 特别是, 随着 Oracle 8i Spatial 的推出, MapInfo 通过 OCI (Oracle Call Interface)可以直接访问 Oracle 空间数据, 就像使用本地表一样方便, 甚至还要方便, 这为在 Client/Server 环境下构建地理信息系统提供了一种有效而快捷的途径.

在报道的 MapInfo 应用系统中, 很少发现完全用 MapBasic 开发的 MapInfo 应用系统, 尽管 MapBasic 是理想的 MapInfo 二次开发工具. 这可能与过分渲染学习新语言的困难、夸大 MapBasic 编程环境及用户界面的缺陷以及没有真正建立空间数据概念有直接的关系. MapBasic 是一种类 Basic 语言, 在语法结构上

① 收稿日期: 2001-04-09;

第一作者简介: 杨立法, 男, 1964年生, 博士, 副教授. 研究方向: 地理信息系统(GIS), 主持开发的“城市电信地理信息系统”即将面市. 该系统为实现对复杂而多变的电信管线资源的可视化管理提供了一种便捷而有效的手段.

与 Basic 相似, 但与 Basic 语言截然不同. 它是一种多平台的、过程化的、事件驱动的、兼容性强的 MapInfo 应用程序开发工具, 其语言结构允许用户定制附加功能. 它具有功能很强的内含地理特性的语句和函数, 全 ANSI SQL 语言设置有一个内含的子集使用户能够运用工业标准的命令来处理数据. MapBasic 编程环境允许将程序分模块编制, 编译后在 MapInfo Pro(或 MapInfo Runtime) 上运行. MapBasic 提供的对话框不象 VB、VC++ 或 Power Builder 等开发工具那样灵活, 但这并不影响以处理空间数据为主的地理信息系统的使用效果.

MapBasic 语言不支持类的概念, 但 MapInfo 依据的拓扑结构、提供的对地图窗口的控制功能、空间数据的可视化和专业化的系统事件处理机制为开发者运用面向对象的方法分析和设计应用程序提供了极大的便利. 本文作者结合开发“城市电信地理信息系统”软件的实践经验和对 MapInfo / MapBasic 的理解, 介绍 Windows 环境下用 MapBasic 构造 MapInfo 应用系统的方法和软件结构.

1 MapInfo、MapBasic 及 Windows 之间的关系

在 Windows 环境中, 可以同时运行多个 Windows 应用程序, 而 MapInfo Pro 仅仅是其中之一. 在 MapInfo 中也可以同时运行多个彼此相关或不相关的用 MapBasic 语言开发的 MapInfo 应用程序 (.mbx), 这些应用程序又称 MapBasic Application(简称 MBApp). Windows、MapInfo 和 MBApp 三者间的关系如图 1 所示(图中上下关系为包含, 左右关系为并行).

通常, Windows 应用程序之间没有联系, 除非运用 OLE 技术链接或嵌入了其他应用对象; 而且当一个应用被激活时, 其他应用处于休眠状态. 而 MapInfo 是一个特殊的运行环境, 在这个环境中, MapInfo 和运行于其中的所有 MBApp 并行工作并共享系统事件, 它们之间不需要明确的切换.

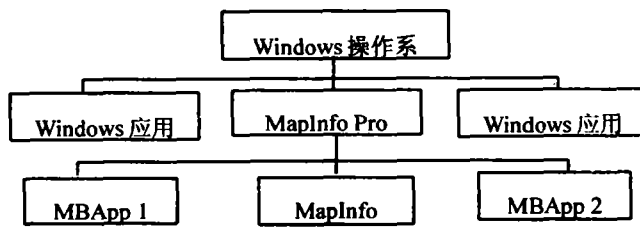


图 1 Windows、MapInfo 和 MBApp 三者间的关系

当开发者运行自己的 MBApp 时, 有三种可选的方式:

- (1) 把定制的功能添加到 MapInfo 现有的功能列表中, 从而扩展 MapInfo 功能;
- (2) 用定制的功能替换 MapInfo 现有的某些功能, MapInfo 的其他功能予以保留;
- (3) 用定制的功能完全取代 MapInfo 的现有功能, 不再保留 MapInfo 的原有功能和界面.

目前许多地理信息系统采用前两种形式. 而对于应用型地理信息系统而言, 宜采用最后一种方式, 不保留 MapInfo 的原有功能和界面. 即使用到 MapInfo 的基本功能, 也要根据需要重新组合. 但不管是哪一种形式, 运行 MBApp 时, 都不能脱离 MapInfo 环境.

对于 Windows 应用程序而言, 当主过程或主函数完成系统的初始化之后, 所有工作都是在事件驱动下进行的. 因此, 应用软件的质量, 除了用户界面外, 系统事件的数量、种类和处理

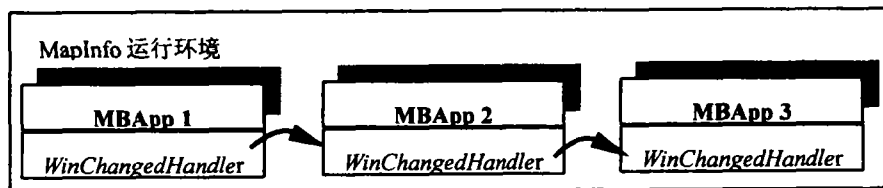


图 2 MapInfo 按加载顺序执行每个 MBApp 中的事件处理序程

效率就决定了软件的生命. MapInfo 应用系统也是这样. MapInfo 通过 MapBasic 向开发者开放的事件除了菜单、按钮操作等基本事件外, 还提供了以下几个关于窗口操作和地图操作的系统事件句柄: SelChangedHandler, WinClosedHandler, WinChangedHandler, WinFocus ChangedHandler, EndHandler, Foreground-TaskSwitchHandler. 合理充分地利用这些事件, 就构成了 MapBasic 应用程序的特色.

然而, MapBasic 没有提供底层事件的句柄, 如鼠标右击、鼠标双击、键盘操作等系统事件. 如果要使用这些事件, 开发者必须借助于其他的 Windows 开发工具(如 VC++) 写成 DLL, 然后在 MBApp 中引用 DLL 以截获相关的事件并予以处理.

当 MapInfo 环境下同时运行多个 MApp 时, 每个 MApp 可以拥有自己独立的一组系统事件处理过程. 一旦某个事件发生, MapInfo 按加载的顺序依次执行每个 MApp 中相应的事件处理过程, 图 2 示出 WinChangedHandler 的执行过程.

2 MapInfo 对象划分及其处理方法综述

在用面向对象方法分析和设计 MApp 时, 必须明确 MapInfo 环境下用 MapBasic 可以操作的对象的种类、层次关系及其相关的方法. 撇开具体的专题对象, 用 MapBasic 可以操作的公共对象主要包括: 地图中的空间对象 (Spatial Object, 包括几何属性和物理属性)、图层 (Layer) 和表 (Table)、地图窗口 (Map)、MApp、MapInfo 窗口. 这些对象的层次关系如图 3 所示. 图中缩进表示包含关系.

每一类对象都有特定的创建、去除和其他相关的处理方法.

(1) MapInfo 窗口: 相关的主要方法包括创建和关闭. 创建: 只能在 Windows 中启动 MapInfo. 关闭: End MapInfo 或 Windows 提供的窗口关闭方法. 相关事件包括 MapInfo 终止和向其他 Windows 应用程序的窗口切换, 句柄为 ForegroundTaskSwitchHandler 和 EndHandler;

(2) MApp: 相关的主要方法包括启动和终止. 启动: Run Application. 该方法或在 MapInfo 中执行, 或在其他的 MApp 中执行. 终止: End Program (内部终止使用), Terminate Application (外部终止使用) 相关事件为应用终止, 句柄为 EndHandler;

(3) 地图窗口 (Map Window): 相关的主要方法包括窗口的生成、关闭、设置和窗口属性查询. 生成: Map From tablename (含有地图的表) 关闭: 有多种途径, 如地图窗口的所有图层对应的表被关闭、地图窗口所有的图层被删除 (并不关闭相应的表)、MapInfo 终止或使用 Windows 提供的窗口关闭方法. 设置: Set Map, 用于设置地图窗口的所有特性, 如坐标系、中心位置、比例尺、视野、单位、图层顺序等. 属性查询: MapperInfo(), 可以获取地图窗口的各种属性. 相关事件包括窗口的变化和关闭, 句柄为 WinChangedHandler 和 WinClosedHandler;

(4) 图层 (Layer) 和表 (Table): 与它们相关的主要方法包括生成、打开、关闭、删除、改动、添加图层、设置图层显示方式等, 即与表关联的方法: Create Table, Open Table, Alter Table, Close Table, Drop Table, Set Table, TableInfo() 等. 与图层关联的方法: Add Map Layer, Set Map Layer, Remove Map Layer, LayerInfo() 等. 与图层相关的事件反映在地图窗口中;

(5) 空间对象 (Spatial Object): 每个空间对象对应表中一条记录, 相关的主要方法包括: Insert, Delete, Update, Fetch, Select, SelectionInfo() 等. 空间对象的各个字段, 包括 Obj 和属性字段, 各有特定的方法. 属性字段的处理与其他数据库的处理是一致的. Obj 的处理方法包括创建 (Create)、合并 (Combine)、删除 (Erase)、改动 (Alter Object, Set Style)、信息查询 (ObjectInfo(), ObjectGeography()) 等, 方法非常丰富, 这也是 MapInfo 最有特色的地方, 详见《MapBasic User's Guide》和《MapBasic Reference Manual》.

明确可操作的对象及其处理方法是应用 MapBasic 进行软件设计的最关键的地方. 对于应用型地理信息系统而言, 必然存在多种类型的空间对象和相关的表, 决不能按 MapInfo 提供的基本功能孤立地处理这些对象, 而要按照专业要求把它们当成空间关系链中的一个环节来处理, 也就是说, 要采用面向事务的方法设计软件, 当一个对象改变时, 与它空间相关或属性相关的所有对象 (可能在一个表中, 也可能在多个表中) 都要同步变动. 这个工作用 MapBasic 来实现非常方便.

3 MapBasic 应用软件结构

如果期望像使用 VC++ 等开发工具一样, 把所有的工作放在一个应用程序中完成, 使用 MapBasic 确实不从心, 因为 MapBasic 编程环境缺少可视化的工具, 单个 .mb 文件的容量只有 64kB (当 .mb 文件中有汉字时, 不能超过 50kB. 否则, 汉字不能正确显示). 然而, MapBasic 有两个非常重要的特点, 即在一个

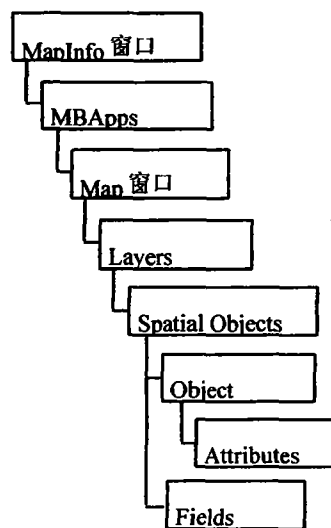


图3 MapInfo 对象的层次关系

MBAApp 中可以启动和终止另一个 MBAApp, 以及多个 MBAApp 共享 MapInfo 环境(窗口和系统事件). 在一个应用型地理信息系统中, 需要处理的空间对象有多种类型, 彼此之间都有联系, 这种联系可能很紧密, 也可能比较松散. 在管理这些对象时, 可以把那些联系紧密的对象放在一个 MBAApp 中处理, 而把那些联系松散的对象分别放在不同的 MBAApp 中来处理. 整个系统采用总线结构由一个总控 MBAApp 把多个孤立的 MBAApp 集成一体形成完整的软件, 如图 4 所示.

(1) MBAApp 功能分布: 图 4 中 MBAApp i ($i > 0$) 是为处理一组紧密相关的对象所写的 MapBasic 程序. 总控 MBAApp 的作用是按规定的顺序依次加载 MBAApp i , 并做系统初始化;

(2) MBAApp 之间的通信: MapInfo 环境对所有的 MBAApp 都是透明的, 即每一个 MBAApp 可以检测是否存在地图窗口以及当前地图窗口中有多少个图层, 每个图层的名称及其对应的表名等所有信息. 假设某个 MapInfo 表是在其他应用中创建、打开并添加到地图窗口中的, 本应用同样可以使用(不能随意关闭, 否则可能导致系统错误);

(3) MBAApp 之间的同步: 当某个系统事件发生时, 每一个 MBAApp 都能捕获它, 并按加载顺序依次执行每一个 MBAApp 中的相应处理过程. 至于每一个 MBAApp 的内部结构, 详见《MapBasic User's Guide》, 此处不再赘述.

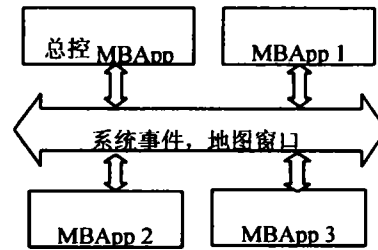


图 4 MapBasic 应用软件结构

4 结束语

地理信息系统是以空间数据处理为主的信息系统, 地图是最主要的用户界面和操作窗口, 属性数据居于从属地位. 用 MapBasic 开发 MapInfo 应用系统, 能够最大限度地发挥 MapInfo 空间数据处理功能. 总线形式的 MapBasic 软件结构, 使对象种类繁多的应用型地理信息系统既可以单独处理紧密相关的一组空间对象, 又容易维持与其他对象之间的空间关系, 同时也便于软件自身的维护和扩充. 本文作者基于这种软件结构, 成功地开发出“城市电信地理信息系统”, 内部测试得到用户的肯定, 不久即可面市.

致谢 本文的研究工作得到陕西讯通电信公司的大力支持, 特此致谢.

参考文献:

- [1] MapInfo 公司. MapBasic 5.5 User's Guide[M], 1999. 1~325.
- [2] 张音, 汪厚祥. 用 MapInfo+ Delphi 开发多媒体地理信息系统[J]. 工程图学学报, 1999, (1): 17~22.
- [3] 袁洁华, 王申康. 面向开发的通用地理信息系统底层支撑的设计与实现[J]. 计算机工程, 1999, 25(11): 79~81.
- [4] 江崇礼, 董明, 刘春雨. 在配水管网 GIS 中对 MapInfo 的功能扩充[J]. 计算机工程, 2000, 26(7): 147~149.
- [5] 曹小超, 陈仲肃, 金志权. 基于 MapInfo 的分布式图形数据处理[J]. 计算机工程, 1999, 25(8): 48~50.
- [6] 刘宇, 齐昕, 朱仲英, 施颂椒. 基于 GIS 的配电网调度可视化研究[J]. 计算机工程, 2000, 26(2): 30~31.
- [7] 徐智, 孙尧. 基于 MapInfo 环境的电子海图显示技术研究[J]. 计算机工程, 2000, 26(4): 20~21.

A Study on the Customizing Technique of MapInfo Application System

YANG Li-fa

(Computer Department, Xi'an Institute of Post & Telecom, Xi'an, Shaanxi 710061, China)

Abstract In this paper, the author presents a kind of MapBasic software architecture, called Bus-type architecture. According to this architecture, a MapBasic software is composed of independent MapBasic applications and is integrated with a controlling MapBasic application. These applications communicate with each other by sharing an identical MapInfo map window and maintain synchronization by automatically reacting to same system events in turn. MapBasic language can take the advantage of MapInfo and the Bus-type of architecture to the greatest degree and make easy software maintenance and expansion.

Key words: GIS; MapInfo Application; MapBasic Programming