

嵌入式数字城市空间管治地理信息系统*

周 立

(淮海工学院 空间信息科学系, 江苏 连云港 222001)

摘 要 探讨了数字城市空间管治 Mobile GIS 的技术路线。通过城市空间管治动态信息采集、空间决策支持需求分析, 设计实现了基于 MapX Mobile 的数字城市空间管治移动 GIS 系统。

关键词 数字城市 空间管治 嵌入式地理信息系统 空间决策支持

中图分类号: P208; F205

文献标识码: A

文章编号: 1672-4097(2004)05-0021-03

1 引 言

城市的发展是一个动态过程, 在这种动态过程中, 城市空间管治信息既具有相对稳定性, 又具有绝对变化性。空间信息在一定的时间段内会保持稳定, 但随着时间的推移, 城市的继续发展, 空间信息也会发生变化。最直接的变化就是城市扩张地区农业化空间特征向城市化空间特征的转变, 城市市区的更新改造导致原有空间形态向新的空间形态的变化。正是由于城市空间管治信息的动态变化特征, 决策者需要实时采集与处理事件现场最新信息, 并依据信息系统提供的城市信息和决策分析, 实施城市空间管治。因此, 要求城市空间管治信息管理系统具有较强的信息采集与更新能力, 支持实时的移动平台信息处理和空间管治决策。这一能力的高低对城市空间管治的正常运转至关重要。需要开发设计基于 Mobile GIS 的嵌入式城市空间管治信息系统。

数字城市空间管治信息系统以城市空间结构动态信息采集与决策支持为目的。信息应用于土地管理、城市规划建设和资源与环境管理等政府职能部门和相关社会组织的城市空间准入和管制决策支持环节上。面向嵌入式 Mobile GIS 技术支撑构建动态模型。动态模型充分体现高动态、智能化、数字化的模型特点。嵌入式地理信息系统是在嵌入式设备上运行的 GIS, 微型化嵌入多种智能终端和多种操作系统, 甚至可以和多种测量设备的硬件集成。它能运行在资源紧缺的嵌入式设备上, 提高效率。是综合解决四个技术层即: 信息采集; 信息处理; 空间管治决策支持; 信息管理服务的有效方案。系统总体结构如图 1 所示。

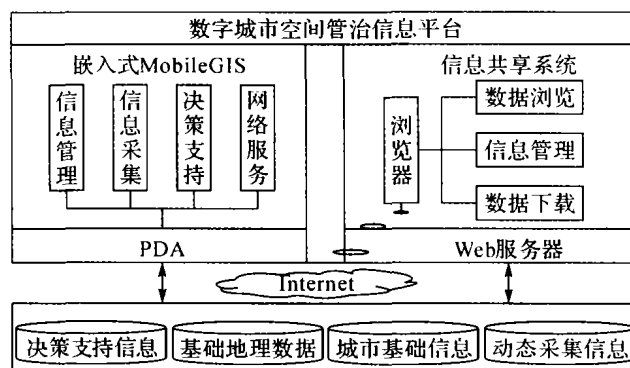


图 1 数字城市空间管治系统总体结构

2 数字城市空间管治嵌入式 GIS 设计

2.1 空间信息采集模型

采用更实用、方便、高效的采集手段和自动化程度高的工具, 完成数字城市空间管治决策支持系统基础空间地理信息数据库的采集和动态更新。即具有数字城市空间管治的空间信息采集、记录、管理功能。

- 专为城市空间管治数据采集而定制的全方位 RTK 采集模式, 具有友好、专业、灵活的界面, 解决各种环境下的空间信息采集;

- 先进采集工具, DGPS-RTK 和手持式超短程无反射棱镜激光测距仪, 免除卫星信号遮挡。

2.2 信息管理服务模型

大容量存储测量数据; 开放、标准的数据交换格式, 使外业采集数据和内业空间管治决策分析完美结合; 信息采集用户可以定义地理目标的各种属性, 包括: 文字标注、图形符号表; 也可以定义空间管治的空间信息采集区域在地图显示的各种属性, 包括: 区域边缘颜色, 填充图案; 提供符合工业标准的数据交换格式。使外业采集数据与 ArcGIS 等地

* 基金项目: 江苏省教育厅自然科学基金项目(00KJB420001)

理信息系统软件及各类大型数据库管理系统完美对接。

2.3 网络传输模型

解决 GIS 系统的跨平台和高效率操作问题。通过 ArcPAD/ArcIMS、MapX Mobile/MapXtreme 等嵌入式 WebGIS 平台实现 Internet 移动电子政务。

2.4 空间管治决策支持系统模型

支持移动空间准入和管制决策;即具有数字城市空间管治的空间信息查询、检索、专题地图浏览、量算、指标分析功能。

2.4.1 GIS 查询功能

属性查询:查询地物(点、线、面)信息;

空间查询:由指定地物(点、线、面)搜索指定范围地物(点、线、面);

双向查询:图查属性,属性查图

2.4.2 专题地图浏览功能

放大:支持地图任意放大;缩小:支持地图任意缩小;漫游:可以任意拖动地图快速漫游;根据比例尺动态切换图层显示状态。

2.4.3 量算功能

长度量算:可量测地图上任意两点间距离;

面积量算:可量算面状地物面积;

2.4.4 指标分析功能

界址点(线);规划建筑红线;城市空间结构历史图元(点、线、面)对比指标分析;空间管治办案跟踪导航。即具有接收 GPS 全球定位系统信号,轨迹自动跟踪、记录,并在背景地图上显示的精确位置。

3 数字城市空间管治信息系统功能实现

3.1 MapX Mobile 解决方案

随着多元化的空间信息系统需求扩大。这一领域需求一种功能齐全的空间管治信息系统。随着 IT 技术的发展,设计这种廉价的嵌入式 Mobile GIS 模块成为可能,数字城市空间管治信息系统开发可以设计智能终端 PDA(Personal Digital Assistant)、GPS 接收机或其它测绘智能设备为硬件载体。在 Windows CE3.0 环境下用 Microsoft Windows CE Tooltik for Visual Basic(简称 eVB)开发工具和 MapX Mobile 等嵌入式 GIS 控件开发实用的数字城市空间管治移动 GIS 工作软件平台。MapX Mobile 是一个可以用在 Pocket PC 的 MapX 平台,是一个基于 ActiveX(OCX)技术的可编程控件。用 MapX Mobile 建立的软件可以单独在设备上运行,并能够和

Pocket PC 的 Windows CE 操作系统兼容,MapX Mobile 是为 Pocket PC 开发用户化地图软件首选的开发工具。MapX Mobile 是 MapX and MapXtreme 的自然延伸,它使用与 MapInfo 一致的地图数据格式。Tab 和 Gst。在 eMbedded VB、VC++ 等可视化开发环境中,只需在设计阶段将 MapX Mobile 控件放入窗体中,并对其进行编程,设置属性或调用方法或相应事件,即可实现数据可视化,专题分析,地理查询,地理编码等丰富的地理信息系统功能。

3.2 MapX Mobile 开发与集成

3.2.1 系统管理模块 在 Windows CE 环境下采用高级编程工具 eVB 实现,项目管理中定义了工作簿,它是各项管治决策的信息子库,项目属性首先建立在工作簿中,实现信息数据的分类管理。新建与打开文件,是建立或调出项目工作信息平台——工作簿。为了利用 MapInfo MapX Mobile ActiveX 控件实现嵌入 GIS 功能,项目数据库可采用 MapInfo Tab 表创建,并添加至主图形窗口。但是,visible 属性=false,filename 图层的属性字段结构为:

```
dh(text);bm(text);sx(text);x(double);y(double);
date(date);layer(text)
```

注:各属性字段含意为:dh:点号、bm:编码、sx:属性、x:x 坐标、y:y 坐标、date:案件处理日期、layer:合层名

考虑 PDA 资源对工作簿的存储量限制和大比例显示工作区域等系统工作环境需求。开发插入工作图项目管理功能子模块,将工作区域划分为若干子区系统。项目导航、数据采集历史背景图和决策支持所需的工作子图以 Shapefile 格式文件方式存放于 Win CE 资源管理器中,需用某一区域工作子图时,随时调入系统各模块环境中使用。采用 MapX Mobile 嵌入 GIS 控件合并、缓冲、相交、擦除等方式来处理点、线、面对象,并返回结果实现图形图像操作功能,利用 MapX Mobile 工具按钮对插入图形进行缩放、漫游等操作。

3.2.2 空间信息数据采集模块 采集空间定位点位置坐标生成 Shapefile 图形数据文件,采用了 MapX Mobile 控件技术实现计算和显示定位点时,所需 Shapefile 格式的空间数据从 MapX Mobile Tab 表中提取,属性信息提取采用的是 MapInfo MapX 技术加 SQR 查询方法实现,各种 RTK 辅助定位数据处理模块均采用 eVB 编程实现。空间定位点位置坐标计算程序流程如图 2。

3.2.3 空间管治决策支持模块 空间信息查询

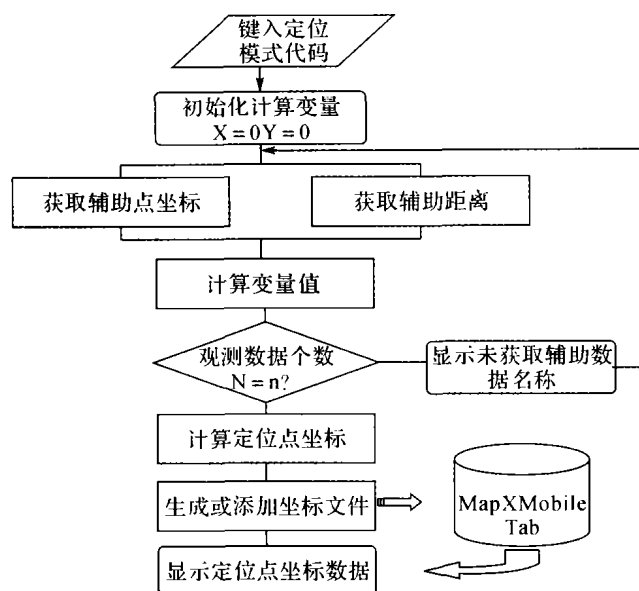


图 2 空间定位点位置坐标计算程序流程图

功能,采用 MapX Mobile 控件管理导航管理模块和 RTK 数据采集模块创建或插入记入当前工作簿数据库中的 shapefile 文件(Tab 表),实现对数据库中所有 shapefile 文件的放大、缩小、漫游等嵌入式 GIS 的图形操作功能、以及空间属性信息互查。空间信息查询需要选择查询信息所在图层,例如点查询根据 carsearch-layer 的值判断笔点查看的是哪一图层实体信息。区域查询需要首先在主图形窗口中画出多边形区域,再判断 carsearch-layer 值落入多边形区域内的实体信息。清除选择即释放被选中的实体。Win CE 环境仿真模拟器下空间信息查询菜单与源代码表如图 3。

地图量算功能分为长度量算和面积量算实现,分别采用 MapX Mobile 控件支持实现量算结果的显示。

空间信息比较分析,实现背景数据图层与当前工作簿新建图层的信息叠加空间分析功能,获取城市空间结构变化的量化指标。子模块开发直接利用嵌入 GIS 控件 MapX Mobile,对 Tab 表中所需历史数据和现实信息查询显示即可。

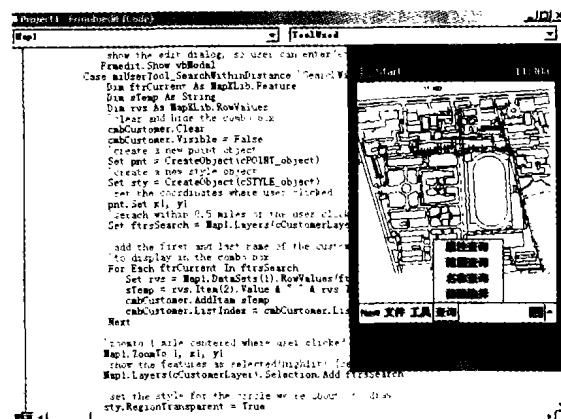


图 3 仿真模拟器下空间信息查询测试结果

4 结束语

MapX Mobile 是目前为数不多的商品化嵌入式 GIS 控件。其强大和优异的性能为面向嵌入式设备的地理信息系统功能开发应用、为数字城市空间管治 Mobile GIS 信息系统的设计开发提供了高效便捷的技术支持,给数字城市空间管治决策支持所需地理空间信息服务提供了实时、便捷的技术途径,必将推动城市空间管治多元化进程。但这仅是数字城市空间管治研究迈出的第一步,随着数字城市空间管治机制的实施和发展,系统功能必将不断的升级换代,这项工作任重道远。

参考文献

- 1 张京祥,庄林德. 管治及城市与区域管治——一种新制度性规划理念[J]. 城市规划,2000,13(6):15-17
- 2 周立. 数字城市空间管治体系模式的探讨[J]. 地球信息科学,2003,5(3):22-25
- 3 李德仁,关泽群. 空间信息系统的集成与实现[M]. 武汉:武汉测绘科技大学出版社,2000
- 4 王辉等. Windows CE 高级程序设计[M]. 北京:希望出版社,2000
- 5 周立. 数字城市空间准入决策支持系统模型研究[J]. 淮海工学院学报,2003,12(2):56-59

The Embedded GIS for the Space Governance of Digital City

Zhou Li

(HuaiHai Institute of Technology, Lianyungang, Jiangsu 222001)

Abstract This paper discuss the techno-way of the Mobile GIS for space governance in Digital city. After analyzing the demand of Dynamic-information collecting and space decision supporting, author design and implement Mobile GIS for the space governance of Digital city Based on MapX Mobile.

Key Words Digital city, Space governance, eMbedded GIS, Space decision support