

***大 学

毕业设计论文(说明书)

题目：校园地理信息系统的设计与实现

学生姓名： * * *

学生班级： 计算机科学与技术

指导教师： * * *

200*年*月

校园地理信息系统的设计与实现

摘 要

与传统的地图相比较，地理信息系统有着不可比拟的优势，信息量大，切换方便，可扩展性强。本文阐述了研究地理信息系统的背景、目的、方法，介绍了一个实用的、方便可靠的校园地理信息系统的设计、构建和开发过程。

开发过程中，使用了 AutoCAD 和 MapInfo 处理地图，采用 OLE 的嵌入技术将 MapInfo 的数据与 Delphi 连接起来，并且使用了 MapBasic 语言进行对地图的操作和控制。此系统在 Windows 98 平台上测试通过。

本文先简要介绍了地理信息系统的概况，然后介绍了校园地理信息系统的组成及功能，详细讨论了在设计实现本系统中所遇到的问题及解决方法。

关键词：地理信息系统、MapInfo、Delphi

Design and Implementation of Geographic Information System of Campus

Abstract

Compared with traditional map, Geographic Information System has many unique advantages, such as full of information, convenient switching and good expansibility. The paper expatiated on the background, the purpose and the method of the research of Geographic Information System, and introduced the design, building and developing method of Geographic Information System of campus, which has characteristics of utility, convenience and reliableness.

In the procedure of developing, AutoCAD and MapInfo are used to handle maps, and OLE embedding is used to linking MapInfo data and Delphi, also, Mapbasic language is used to operate and control maps. The system is running well on Windows 98 platform.

In this paper Geographic Information System in the general is reviewed briefly, the constitution and function of Geographic Information System of campus are introduced, the problem we met and the resolvent in the procedure of design and implementation of the system are discussed in detail.

Keywords: Geographic Information System, MapInfo, Delphi

致 谢

毕业设计自今年 2 月份以来，历时三个多月。在这三个多月的时间里，我的毕业设计得到了***老师的极大支持。在毕业设计过程中，*老师给了我很多意见和建议，并且给予了细心的指导，在此我深表感谢，感谢*老师对我的无微不至的关心与指导。

目 录

中文摘要.....	1
英文摘要.....	1
致谢.....	2
目录.....	3
第一章 绪 论.....	5
研究地理信息系统（GIS）的背景.....	5
研究地理信息系统（GIS）的目的及其结构.....	5
研究地理信息系统（GIS）的方法.....	9
论文内容概述.....	9
第二章 技术支持和开发工具.....	10
MAPINFO.....	10
DELPHI.....	11
AUTOCAD.....	11
MAPBASIC.....	11
第三章 校园地理信息系统的开发.....	13
系统的目标及功能.....	13
系统的开发目标.....	13
系统的特点及功能概述.....	13
可行性分析和需求分析.....	13
系统的可行性分析.....	13
系统的需求分析.....	14
总体设计.....	15
系统结构设计.....	15
模块设计.....	16
数据库设计.....	17
转换与连接.....	17
转换地图.....	17
用MAPINFO处理地图.....	20
MAPINFO与DELPHI的无缝连接.....	23
详细设计.....	27
界面设计.....	27
浮动工具栏的设计实现.....	30

地图显示.....	32
TREEVIEW与地图信息的连接.....	33
利用COMBOBOX实现分层图的转换.....	34
自定义MAPINFO快捷菜单.....	37
开机画面的制作.....	36
第四章 系统测试.....	37
第五章 结束语.....	38
参考文献.....	39

第一章 绪 论

研究地理信息系统（GIS）的背景

各行各业都搞过数据库(信息管理系统)，例如有人事、工资、技术资料管理之类的数据库。说到底，这些数据库是一种二维表。它们的行和列是按一定关系组织的，所以又叫关系数据库。设想要建立一个校园的数据库，其属性字段可能包括建筑名称、面积、所属学院、建造年份等，当然还有所处的位置。不管用经纬度还是别的方式来叙述各建筑的位置，始终不如把它们表示在一幅图上那样直观和一目了然。

能够保存图形信息的软件不少，最具有代表性要算 AutoCAD。利用它可以把各个建筑的位置准确的标绘到图上，甚至可以标注上它们的名字。但要把面积、所属学院之类的大量属性资料都表示上去就困难了，更不用说进行各种查询和统计计算了。

计算机技术发展到今天，出现了一种能把图形管理系统和数据管理系统有机的结合起来的信息技术，它不但克服了数据库和图形系统各自固有的局限性，而且使二者的优势强强联合，优势更加突出，功能倍增。这就是地理信息系统（Geographic Information System简称 GIS）。GIS 级管理对象的位置又管理对象的其他属性，而且位置和其他属性是自动关联的。

地理信息系统是一种先进的计算机软件技术。它是对各种空间信息进行收集、存储、分析和可视化表达的信息处理与管理系统。GIS 提供给你的信息产品不仅仅是简单的文字和数据，而且还有一幅幅空间图形或图像。位置图往往比文字更能说明空间问题，它给人以直观完整而深刻的印象。GIS 表达问题准确，这种系统特别适合管理各种与空间位置有关的事物。这类事物在我们的日常生活和工作中是大量的，专家估计，80% 以上的信息具有空间属性。因此，GIS 现已广泛应用于政府行政管理、军事、国防，尤其广泛应用于专业技术性管理，如国土资源、矿产资源、交通运输、防灾减灾、环境保护、水电建设、水土保持、森林防火、建设规划、公安、消防、工程、邮电、海洋、农林和银行等方面的技术性管理。凡是需要用到各种位置图的地方都可以用 GIS。有了 GIS，便有了图库和数据库，就可通过鼠标来实现信息的快速查询和分析处理。大到地球、国家、省市，小到村镇、街道乃至地面上的一个点位，GIS 都能做到要图有图，要数据有数据；图文并联，天衣无缝。

研究地理信息系统（GIS）的目的及其结构

1. GIS 能回答和解决以下五类问题：

位置，即在某个地方有什么。位置可以是地名、邮政编码或地理坐标等。

条件，即符合某些条件的实体在哪里。如：在某个地区寻找面积不小于 1000 平方米的不被植被覆盖的，且地质条件适合建大型建筑的区域。

趋势，即在某个地方发生的某个事件及其随时间的变化过程。

模式，即在某个地方的空间实体的分布模式。模式分析揭示了地理实体之间的空间关系。

模拟，即某个地方如果具备某种条件会发生什么。通过基于模型的分析实现。

2. 地理信息系统结构

地理信息系统依照其功能，其结构可区分为：

（1）地理资料的数字化：地理资料的搜集是建立地理信息系统时，最为耗时费力的工作。资料的来源不外乎自行收集、向厂商购买，或是将资料格式进行转换。而接下来的工作便是将地图、各种相关资料输入 GIS 的数据库中，并加以整理。

（2）地理资料的管理：网络与数据库的结合，GIS 的范围延伸到更深的领域。除了需要管理平面信息如地图、图层外，还需要管理与平面信息相关的立体信息。

（3）地理资料的分析与处理：地理资料收集的目的，便是发挥决策支持的作用。对地理属性数据进行分析，并利用几何运算、参数转换多种方法对空间资料的分类、整理、处理等。

（4）地理资料的提取与显示：将需要的地理信息以可视化的方式展现出来。例如一份地理资料的展现，可以采用直方图、饼形图、折线图、散布图等较为直观易懂的方式。在通过打印机或绘图仪将图表打印出来。

研究地理信息系统（GIS）的方法

1. 国内外常用的地理信息系统软件

目前世界上常用的 GIS 软件已达 400 多种。它们大小不一，风格各异。国外较常用的有 ARC/INFO, GENAMAP, MGE 等；国内较常用的有 MAP/GIS, Geostar 和 CITYSTAR 等。虽然 GIS 起步晚，但它发展快，目前已成功地应用到许多领域。

2. 地理信息系统在国内外研究应用

尽管现存的地理信息系统软件很多，但对于它的研究应用，归纳概括起来有

二种情况。一是利用 GIS 系统来处理用户的数据；二是在 GIS 的基础上，利用它的开发函数库二次开发出用户的专用的地理信息系统软件。目前已成功地应用到了包括资源管理、自动制图、设施管理、城市和区域的规划、人口和商业管理、交通运输、石油和天然气、教育、军事等九大类别的一百多个领域。在美国及发达国家，地理信息系统的应用遍及环境保护、资源保护、灾害预测、投资评价、城市规划建设、政府管理等众多领域。近年来，随我国经济建设的迅速发展，加速了地理信息系统应用的进程，在城市规划管理、交通运输、测绘、环保、农业、制图等领域发挥了重要的作用，取得了良好的经济效益和社会效益。

论文内容概述

以上已经阐述了研究地理信息系统的背景、目的、方法，接下来的第二章将介绍开发本系统所用到的工具和技术；第三章具体介绍了一个实用的、方便可靠的校园地理信息系统的设计、构建和开发过程；第四章介绍了系统的测试情况及设计实现本系统中所遇到的问题及解决方法；第五章总结了毕业设计的总体情况以及系统的不足之处。

本系统的技术支持和开发工具

MapInfo 是美国 **MapInfo** 公司的产品。该公司始终致力于为用户提供先进的数据可视化、信息地图化技术，并将这些技术与主流业务系统集成，提供完整的解决方案。**MapInfo** 吸取了传统 GIS 系统的精华，并借助于计算机技术的发展，及时的将 GIS 的概念从中大型计算机的专用工作站引入到普通 PC 上，开创了一种崭新的地理信息系统模式，即桌面地图信息系统。**MapInfo** 的出现，吸引了越来越多的用户。该产品自九十年代初进入中国后，在各行各业得到了普遍的关注。在统计、信息中心、测绘、邮电、水利、环保、油田、林业、军事、工商等部门得到了广泛的应用。

MapInfo 的主要特点：

- (1) **MapInfo=Mapping +Information**。
- (2) 提供数据、思维可视化的决策支持方式。
- (3) 支持 **Client/Server** 体系结构及无缝图层。
- (4) 直接读/写 **ODBC** 数据库。
- (5) 轻松建立数据与地图的关联。
- (6) 提供 **MapBasic** 二次开发工具方便定制用户界面，增添新功能。
- (7) 功能完备的 **SQL** 查询功能，支持地理表达式。
- (8) 以地理方式实现 **Oracle**、**Sybase**、**Informix** 等多种数据库数据的空间存储与访问。
- (9) 具有 **OLE** 嵌入功能，能将图层拖放进其他应用程序。
- (10) 可在 **Windows95**、**WindowsNT** 及 **OS/2**、16 位仿真模式下运行。

MapInfo Professional 是第一个能够在 **Windows95** 上运行的真 32 位工业标准桌面地图信息系统，实现 **Client/Server** 计算环境下与远程数据库的智能化共享与连接，开辟了桌面地图 信息系统 21 世纪新纪元。使用 **MapInfo Professional** 可以对数据进行更高级和更详尽的分析，从而从地域的观点对你的商务做进一步的了解，和可以预见到你定制的计划的效果，通过图层清晰的显示出发展趋势，帮助你制订行之有效的市场决策。

MapInfo 新增特点：

MapInfo ， 包括：

Internet。

- (2) 图表和图像。
- (3) 分层。
- (4) 3D 视图。
- (5) 专题地图化和样板。
- (6) 生成专题图。
- (7) 支持栅格图像。
- (8) 给地图目标附加数据。
- (9) 关联的视图。
- (10) 建立和存储 SQL 查询。
- (11) 在目标周围建立缓冲区。
- (12) 地理查询。
- (13) Seagate Crystal 报表。
- (14) 内置的冲突协调管理。
- (15) 服务方面储藏和数据管理。

Delphi

Delphi 号称“第四代编程语言”，它兼有 Visual C++ 的强大功能和 Visual Basic 的易用性。

:

、组件化的编程方式、快速 Pascal 编译器、OLE 自动化、ActiveX 编程、数据库及 Internet/Intranet 编程支持，同时更加易于学习和使用。

1) 是一个可视化的 RAD (Rapid Application Development, 快速应用程序开发) 工具，具有高效易用、最优化的源代码编译器、可视化的快速应用程序开发环境和可扩展的数据库技术，适合各种类型的可视化程序开发。

2) 。

3) 使用的程序语言是 Object Pascal，它是一种面向对象的结构化程序设计语言，增强了异常状况的处理能力以及类的封装能力，具有自动的异常状况处理能力。

4) 具有完整的基于组件设计和可视化的开发环境，程序设计人员可以很快设计出自己满意的界面，并同时系统会自动产生程序原型。

5) 开发出来的应用程序与 Windows95、Windows98 或 Windows NT 的操作环境无关，可以直接在 Windows 下运行。

BDE (Borland DataBase Engineer, Borland 数据库引擎) 工具而不需与数据库文件直接打交道, 就可以操作和处理各个数据库文件。

7) 它是唯一支持 Oracle 8 的 RAD 工具。

8) 用 Delphi 开发的应用程序可以调用 C++ 的 DLL 和 VBX, 同样, 用 C++ 开发的应用程序也可调用 Delphi 所产生的 DLL。

AutoCAD

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的通用计算机辅助绘图和设计软件包, 具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点。它在诸多方面相对与以往的绘图软件有了重大的改进, 主要有: 系统的运行速度, 文件的共享, 图层和线性的管理, 精确绘图方面, 绘图布局方面等。软件本身更易于学习和使用, 也易于维护, 并且还可以按照工作的需要进行改造。

在本系统的设计实现过程中, AutoCAD 主要用来转换地图。

MapBasic

MapBasic 是理想的在 MapBasic 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 与其它应用软件集成。MapBasic 功能强大, 用户仅用几行代码即可在应用软件中实现图层叠加, 并具备其他地理功能。MapBasic 程序易于与用诸如 Visual Basic、C++、Power Builder 和 Delphi 等语言编写的应用软件集成。MapBasic 已经被世界上数百个第三方厂商认可。

MapBasic 的软件集成环境主要包括文本编辑器 (Editor)、程序编译器 (Compiler)、程序链接器 (Linker) 和联机帮助 (Help) 4 个部分。

文本编辑器用于程序的编辑与修改; 程序编译器用于源程序编译, 以生成可执行程序; 程序链接器用于将若干独立的模块链接成一个应用程序; 联机帮助则为程序员在线提供 MapBasic 的每条语句或函数的详细说明资料。

作为一种功能强大、易于使用的结构化程序设计语言, MapBasic 与传统的 GIS 相比, 良好的软件集成环境、面向对象和事件处理式的编程思想, 都是 MapBasic 的显著特征。下面是 MapBasic 的主要特点:

1) 一种类 Basic 语言, 帮助建立用户界面。由于桌面地图信息系统应用软件在各种机构和领域内的应用愈加广泛, 顾客对开发应用软件的需要日益增大。用户可以利用 MapBasic 开发适合自己需要的应用软件包。

MapInfo **OLEAutomation** 和 **DDE** 技术使之易于与其他应用软件相连接。当与其他的商业工具集成时，桌面地图信息系统能够发挥最大的作用。**MapBasic** 支持 **ODBC** 数据库连接标准、**OLEAutomation** 以及 **DDE** 通信技术以易于与其他应用软件互通。例如，运用 **IntergrateMapping** 技术，在 **VisualBasic** 等开发工具中集成进一个地图窗口。

3) 扩展 **MapInfo** 功能。**MapBasic** 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，其语言结构允许您定制附加功能。它具有功能很强的内含地理特征的语句和函数。全 **ANSISQL** 语言设置由一个内含的子集可以使用户能够运用工业标准的命令来处理数据。

4) 易于掌握。建立在 **BASIC** 基础上的 **MapBasic** 具有与 **BASIC** 同样的函数和语句。**MapInfo Professional** 有一个特殊的窗口，当使用 **MapInfo** 菜单时可以看见相应的 **MapBasic** 命令，并且可试验自己的命令。通过此方法可以学习 **MapBasic** 命令并且把它们剪贴到你的应用软件中。

5) 包含嵌入的 **SQL** 语句以具有更强大的数据查询功能。

6) 地理操作和功能帮相互能扩展应用软件的功能。

已有上千种使用 **MapBasic** 开发出的、能够解决商务问题的应用软件。

MapBasic 是一种更能强大、结构与 **BASIC** 语言相似的语言。无论是熟练的还是刚入门的程序员，都能使用该语言根据用户的需求开发出功能更加强大的桌面地图信息系统应用软件包。无论是希望分销，还是为了您自己使用而设计应用软件，**MapBasic** 都是一个不可缺少的工具。

MapBasic 是一种可编译语言。用户所编辑出的程序可在 **MapInfoProfessional** 或 **MapInfoRuntime** 上运行。开发环境给用户提供一个可用于编写程序的文本编辑器。当然，也可以使用原有的文本编辑器。**MapBasic** 具有编辑和连接模块的功能，可以将程序分模块编制，以减轻工作量。

校园地理信息系统的开发

系统的目标及功能特点

系统的开发目标

本课题名为校园地理信息系统。本系统以 大学为模型，旨在建立一个本学校的导航系统，可以根据不同人的要求，足不出户，就可以浏览校园，得到各种信息。

系统的特点及功能概述

地理信息系统的特点是它能把各种信息向地理位置和有关的视图结合起来，并把地理学、几何学、计算机科学及各种应用对象、CAD 技术、遥感、GPS 技术、Internet、多媒体技术及虚拟现实技术等融为一体，利用计算机图形与数据库技术来采集、存储、编辑、显示、转换、分析和输出地理图形及其属性数据。这样，可根据用户需要将这些信息图文并茂地输送给用户，便于分析及决策使用。

以我校为模型的校园地理信息系统能够实现地理信息系统的基本功能。用户可按“教学与科研”、“生活与后勤”、“校办工厂”、“网络与电缆”这几类察看分层图，并且得到相应的信息，实现地图的放大、缩小、漫游、信息标注等功能，并能得到系统帮助。

可行性分析和需求分析

本系统要求以 Delphi 制作界面，而将地图信息存放在 MapInfo 生成的表中。

可以利用 MapBasic 外的其他语言对 MapInfo 进行编程。将 MapInfo 地图窗口集成在用其他语言（如 Delphi）编程的应用程序中的开发方式，叫做集成地图开发。

1. 集成地图概述

如果用户掌握了一门编程语言，如 Delphi 或 Visual Basic，将会发现，用集成地图进行开发，是一种将 MapInfo 窗体和非 MapBasic 应用程序结合起来的最好方

用户可以控制集成地图程序的外观，用户看到的是一个真实的 MapInfo 地图窗口，而不是简单的位图、图元文件或其他简单的图像。而且在这个地图窗口中，可以允许用户与地图之间进行交互。例如，在一个 MapInfo 地图窗口中，用户可以使用程序所提供的放大缩小工具来放大或缩小地图。一个集成地图窗口与在 MapInfo 内的地图窗口没有什么本质的不同。

集成地图应用程序可以由许多语言编写。通常用的编程语言有：C++、Visual Basic、Delphi 和 Power Builder 等。在所编制的程序中，可以使用一个语句使 MapInfo 在后台启动。例如，当使用 Delphi 来编程时，可以通过调用 createoleobject() 函数来启动 MapInfo。当调用该函数后，MapInfo 遍成功的在后台启动，而不会在前台显示其启动画面。

在程序中可以通过构造一些表示 MapBasic 语句的字符串，利用 OLE 或 DDE 的方式将这些字符传给 MapInfo，从而可以操纵 MapInfo。MapInfo 会像处理 MapBasic 语句一样处理这些命令字符串。

如果只用 MapBasic 编程，希望打开地图窗口时，那只需采用 MapBasic 的 Map() 语句即可。但是，在集成地图应用程序中，必须给出附加的语句，如 Set Next Document Parent，使地图窗口首先成为当前应用程序的子窗口。

一般，在创建集成地图应用程序时，并不需要创建一个通过编译了的可执行 MapBasic 应用程序（. MBX）。用户只需要写出 MapBasic 代码即可，因为这些代码将作为集成地图编程代码的一部分一起进行编译的。

2. 编程环境

系统要求：

1) 需要 Microsoft Windows 系统。可以在 16 位（如 Windows ）或 32 位 Windows（Windows 95 或 Windows 98）系统环境下进行。

2) 集成地图环境。需要 MapInfo，可以在 Profession 或 Runtime 环境中编程。计算机硬件上，必须有足够的内存，可以同时运行客户程序和 MapInfo。

3) 客户程序（例如 Delphi 程序）必须可以作为 OLE 自动控制器或作为 DDE 客户。一般倾向于采用 OLE 而不用 DDE，因为掐着要比后者迅速和可靠，并且 OLE 自动控制器一般提供比 DDE 更详细的错误信息报告。MapInfo 可以利用 OLE 属性来报告 run-time 错误代码，而 DDE 则不能做到这一点。

4) 客户程序必须能创建一个用户界面，如窗口、表格或者控制器等，作为地图放置的容器，并且客户程序必须能决定用户界面各元素的 Windows HWND 值。例如，在 Delphi 中，在窗体中加入一个 Panel 控件。当发出一条给 MapInfo 的指令，要求在该 Panel 中创建一幅地图，首先就必须指定 Panel 控件的 HWND。

a) 需要注意以下几点：

5) 要进行集成地图程序的开发，必须采用 MapBasic 以外的编程语言来进行。通常我们称这样的程序为客户程序。可以采用现在通用的各类编程语言软件来编制程序，如 C/C++、Visual Basic、Power Builder 或者 Delphi。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/058047011127006117>