

武汉大学校园导览系统(WGIS)

技术方案



课程名称：地理信息系统工程设计

专业名称：地理信息科学

学生姓名：林玥

学 号：2015301110189

2018 年 5 月 1 日

目录

第一章

需求规格说明	5
1 引言	6
1.1 编写目的	6
1.2 背景	6
1.3 定义	6
1.4 参考资料	6
2 任务概述	6
2.1 目标	6
2.2 用户特点	7
2.3 假定和约束	7
3 需求分析	7
3.1 实现功能	7
3.2 用例分析	7
4 需求规定	9
4.1 对功能的规定	9
4.2 对性能的规定	9
4.3 输入输出要求	9
5 运行环境规定	9
5.1 设备	9
5.2 支持软件	9
概要设计说明书	10
1 引言	11
1.1 编写目的	11
1.2 背景	11
1.3 定义	11
1.4 参考资料	11
2 任务概述	11
2.1 需求概述	11
2.2 运行环境	11
2.3 条件与限制	12
3 总体设计	12
3.1 处理流程	12
3.2 总体结构和模块外部设计	12
3.3 功能分配表	13
4 接口设计	13
4.1 外部接口	13
4.2 内部接口	15
4 数据结构	15
4.1 逻辑数据结构	15
4.2 物理数据结构	15
5 运行设计	16

5.1 运行模块组合	16
5.2 运行控制	16
5.3 运行时间	16
6 出错处理	16
6.1 出错输出信息	16
6.2 出错处理对策	16
详细设计说明书	17
1 引言	18
1.1 编写目的	18
1.2 背景	18
1.3 定义	18
1.4 参考资料	18
2 总体设计	18
2.1 需求概述	18
2.2 软件结构	19
3 文件操作模块 (M-001) 设计说明	19
3.1 模块描述	19
3.2 功能	19
3.3 性能	19
3.4 输入项目	19
3.5 输出项目	19
3.6 算法设计	19
3.7 接口	20
3.8 存储分配	20
3.9 限制条件	20
3.10 测试要点	20
4 图层操作模块 (M-002) 设计说明	20
4.1 模块描述	20
4.2 功能	20
4.3 性能	20
4.4 输入项目	20
4.5 输出项目	20
4.6 算法设计	21
4.7 接口	21
4.8 存储分配	21
4.9 限制条件	21
4.10 测试要点	21
5 视图操作模块 (M-003) 设计说明	21
5.1 模块描述	21
5.2 功能	21
5.3 性能	22
5.4 输入项目	22
5.5 输出项目	22
5.6 算法设计	22

5.7 接口	22
5.8 存储分配	23
5.9 限制条件	23
5.10 测试要点	23
6 查询操作模块 (M-004) 设计说明	23
6.1 模块描述	23
6.2 功能	23
6.3 性能	23
6.4 输入项目	23
6.5 输出项目	24
6.6 算法设计	24
6.7 接口	24
6.8 存储分配	25
6.9 限制条件	26
6.10 测试要点	26
7 主题地图模块 (M-005) 设计说明	26
7.1 模块描述	26
7.2 功能	26
7.3 性能	26
7.4 输入项目	26
7.5 输出项目	26
7.6 算法设计	26
7.7 接口	26
7.8 存储分配	27
7.9 限制条件	27
7.10 测试要点	27

第一章

需求规格说明

1 引言

1.1 编写目的

本说明书首先从整体架构上描述 WGIS 软件的概貌，使读者对 WGIS 软件产生初步而生动的认识，并对该产品产生使用兴趣。其次，本说明书在对用户习惯及需求进行详细调查的基础上，对 WGIS 软件的功能需求和性能需求进行了详细的描述，是 WGIS 软件开发工作的基础和参考，并作为后期确认测试和验收的依据。本说明书明确了本软件的详细需求，可作为用户确认系统的功能和性能的依据，并作为进一步详细设计软件的基础。

本文档的预期读者是用户、程序开发人员和程序测试人员。

1.2 背景

- (1) 软件名称：WGIS
- (2) 开发者：林玥
- (3) 用户：武汉大学全体教职工和学生

1.3 定义

术语 / 缩写	定义
GIS	Geographic Information System 的缩写，是用于输入、存储、查询、分析和显示地理数据的计算机系统。
ArcGIS Engine	ArcGIS Engine 是 ArcGIS 的一套软件开发引擎，可创建自定义的 GIS 桌面程序。
C#	一种基于 .NET 框架的、面向对象的高级编程语言。
POI	Point of Interest 的缩写，可以是电子地图上各行各业之商业机构（加油站、百货公司、超市、餐厅、酒店、便利商店、医院等）、旅游景点（公园、公共厕所等）、古迹名胜、交通设施（各式车站、停车场、超速照相机、速限标志）等处所。

表 1 术语和缩写定义

1.4 参考资料

- [1] 陈媛,雷婷. 浅谈如何做好软件的需求分析[J]. 中国科技博览, 2010 (4): 127-127.
- [2] 史济民,顾春华,郑红. 软件工程: 原理, 方法与应用[M]. 高等教育出版社, 2014.
- [3] 肖刚. 实用软件文档写作[M]. 清华大学出版社, 2005.

2 任务概述

2.1 目标

在现代校园中，高效、快捷地获取校园内地物的空间位置与属性信息不仅是校园管理者关心的问题，也是全体师生及教职工日常出行所必不可少的。因此，本软件旨在利用 ArcGIS Engine + C#搭建桌面 GIS 视窗应用，利用武汉大学范围内的路网数据及各类 POI 要素进行基本空间分析，并支持主题地图生成，支持用户在不同情境下快速查询所需信息。本软件在满足用户需求的同时，应尽量贴近生活，易于理解，方便操作。

2.2 用户特点

本软件面向的用户为武汉大学全体教职工和学生，其对武汉大学校园内基本路径查询、周边查询、以及生活相关 POI 查询有着基本的日常需求，具备一定的计算机操作能力，但普遍不具有专业的空间分析能力。同时，本软件的维护人员应该考虑到所有可能出现故障的情况，并提出相应的解决办法。使用软件频度估计在 3 次/天到 1 次/天左右，每次使用允许软件运行 1 个小时。

2.3 假定和约束

2.3.1 假定

用户使用的开发语言稳定且代码规模不出现大的波动。

2.3.2 约束

- (1) 路网及 POI 数据的全面性约束。
- (2) 项目的开发期限约束。
- (3) 开发者技术水平的约束。

3 需求分析

3.1 实现功能

用户业务逻辑如图 1 所示。

3.2 用例分析

编号	名称	描述
1	文件操作	在 MapControl 控件中打开.mxd、.lyr、.shp 文件；保存当前打开的.mxd 文件。
2	图层操作	供用户自定义当前可视图层（包括路网及各类 POI），并执行相关操作，包括：查看查看图层属性；修改图层数据源；导出图层数据；删除图层。
3	视图操作	供用户查看并更改当前视图，包括：缩放、漫游、全图、鹰眼、视图切换、状态栏显示。
4	查询操作	供用户执行相关查询操作，包括：根据要素字段信息进行查询（属性查询），如查询校内所有的自强超市；根据要素间空间关系进行查询（空间查询），如查询宿舍区 100 米范围内的所有超市；最短路径查询。
5	主题地图	供用户查看不同情境下的主题地图，包括：普通地图、生活地图和游览地图。

表 2 系统用例分析

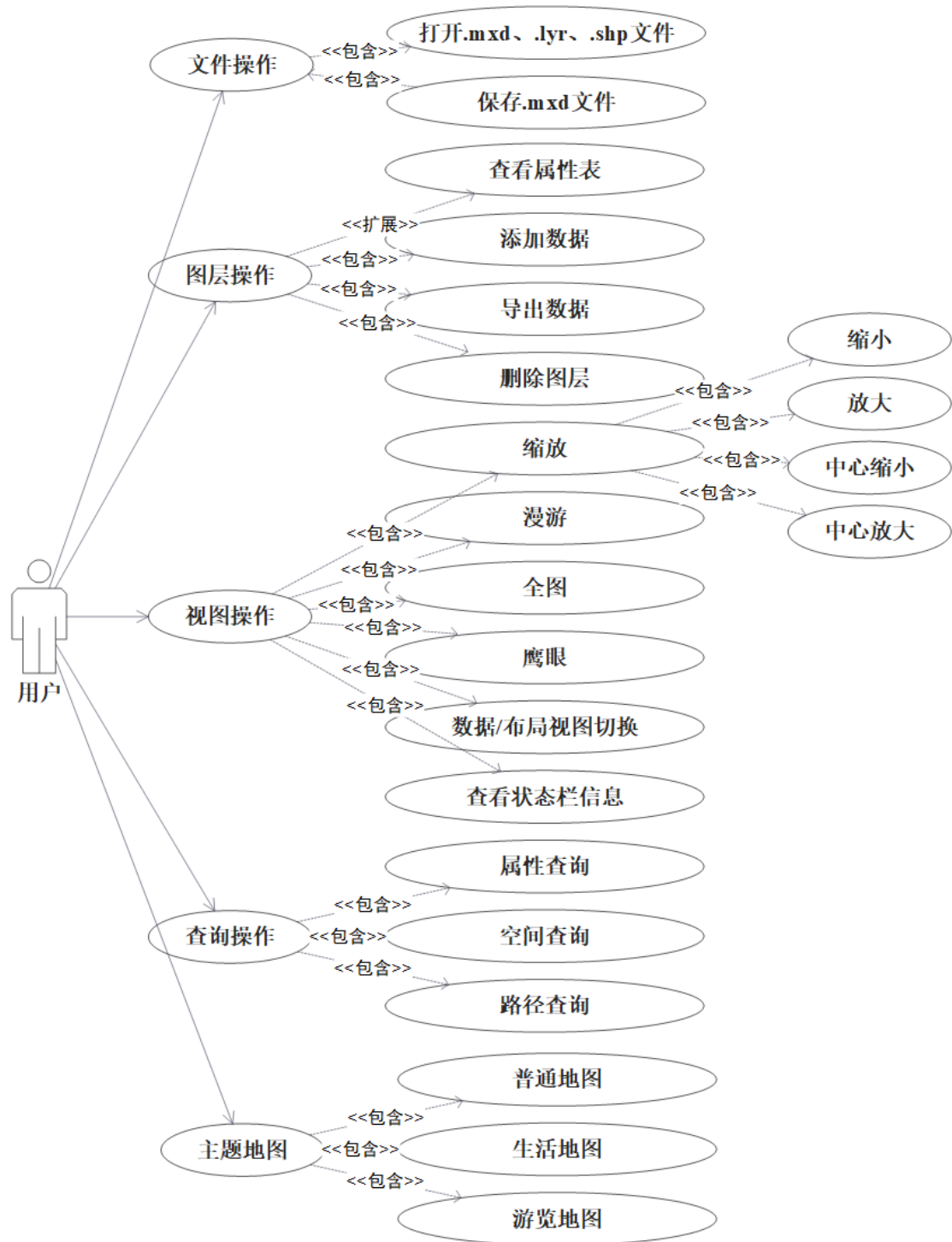


图 1 系统用例图

4 需求规定

4.1 对功能的规定

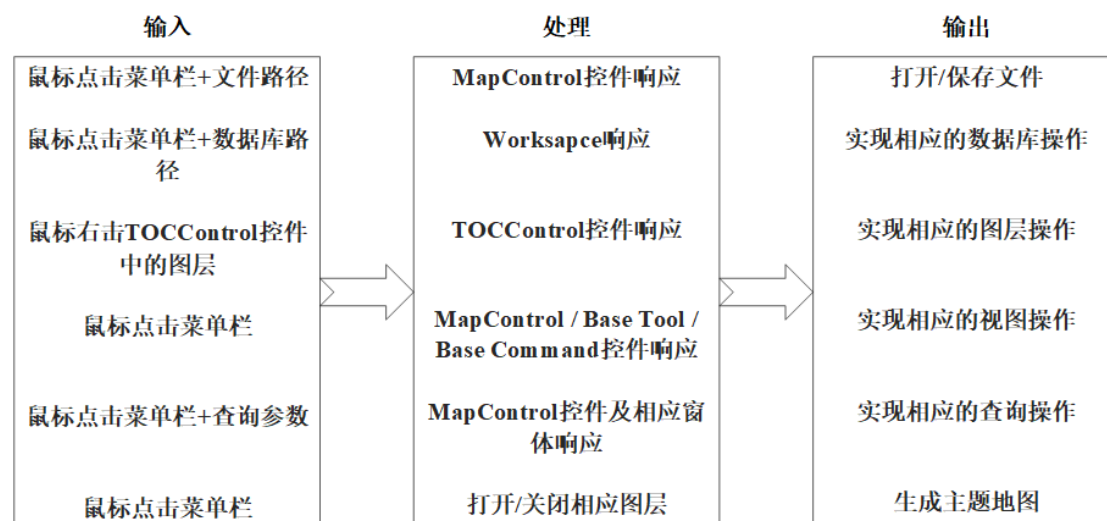


图 2 IPO 图

4.2 对性能的规定

- (1) 精度：统一采用 double 类型
- (2) 时间特性要求：响应时间 < 3s

4.3 输入输出要求

- (1) 输入：输入 string 类型的文字或鼠标点的屏幕坐标。
- (2) 输出：显示器图形输出；shapefile 文件输出；.mxd 文件输出。

5 运行环境规定

5.1 设备

- (1) CPU：2.0GHZ 以上
- (2) 内存：256M 内存以上
- (3) 输入设备：鼠标、键盘
- (4) 输出设备：1024*768 以上分辨率显示器

5.2 支持软件

- (1) 操作系统：Windows 7 及以上
- (2) 编译环境：Microsoft Visual 2010

第二章

概要设计说明书

1 引言

1.1 编写目的

本说明书拟在系统需求分析的基础上,对 WGIS 软件进行概要设计,解决实现该系统需求的程序模块设计问题,包括系统技术选型、总体设计、接口设计及数据结构设计,并作为下一阶段的详细设计的参考。

本文档的预期读者为项目设计和项目编码人员。

1.2 背景

- (1) 软件名称: WGIS
- (2) 开发者: 林玥
- (3) 用户: 武汉大学全体教职工和学生

1.3 定义

术语 / 缩写	定义
模块	软件功能实现的组成单元。
接口	泛指实体把自己提供给外界的一种抽象化物(可以为另一实体),用以由内部操作分离出外部沟通方法,使其能被内部修改而不影响外界其他实体与其交互的方式。
内部接口	即模块之间的接口。
外部接口	即本系统同外界的所有接口,包括软件与硬件之间的接口、本系统与各支持软件之间的接口关系。
M-001	系统模块 1 (以此类推)

表 3 术语和缩写定义

1.4 参考资料

- [1] 潘孝铭,辛明海. 软件文档编写[J]. 2004.
- [2] 2006 G B T.计算机软件文档编制规范[D]. ,2006.

2 任务概述

2.1 需求概述

在现代校园中,高效、快捷地获取校园内地物的空间位置与属性信息不仅是校园管理者关心的问题,也是全体师生及教职工日常出行所必不可少的。因此,本软件旨在利用 ArcGIS Engine + C#搭建桌面 GIS 视窗应用,实现利用武汉大学范围内的路网数据及各类 POI 要素进行基本空间分析,进行结果可视化,并允许用户添加或修改 POI 的功能。本软件在满足用户需求的同时,应尽量贴近生活,易于理解,方便操作。

2.2 运行环境

2.2.1 开发语言

Microsoft Visual C# .NET

3.3 功能分配表

	M-001	M-002	M-003	M-004	M-005
文件操作	√				
图层操作		√			
视图操作			√		
查询操作				√	
主题地图					√

表 4 功能需求与系统模块关系表

4 接口设计

4.1 外部接口

4.1.1 软件接口

利用 ESRI.ArcGIS.Geodatabase 库中封装的接口实现与 Personal Geodatabase 的交互。

4.1.2 硬件接口

在输入方面,对于键盘、鼠标的输入,可用 Delphi 的标准输入/输出,对输入进行处理。

在输出方面,也可用 Delphi 的标准输入/输出对其进行处理。

4.1.3 用户界面

考虑到界面的可操作性与简洁性,本软件在用户界面上主要借鉴 ArcGIS Desktop 的布局。其主要窗口包括主界面(图 5)、属性查询界面(图 6)和空间查询界面(图 7)。

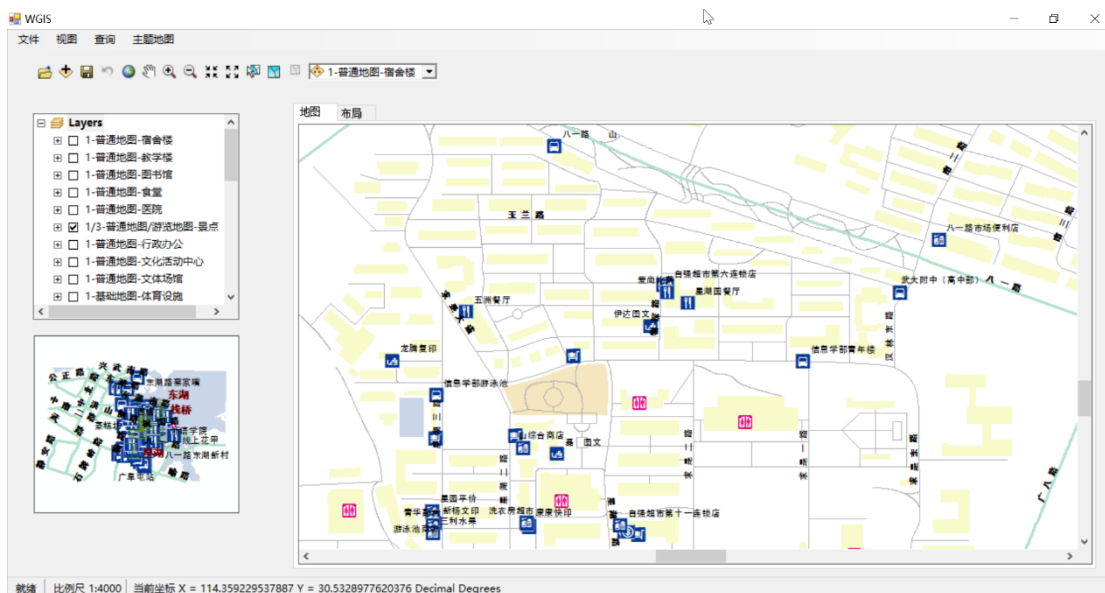


图 5 主界面

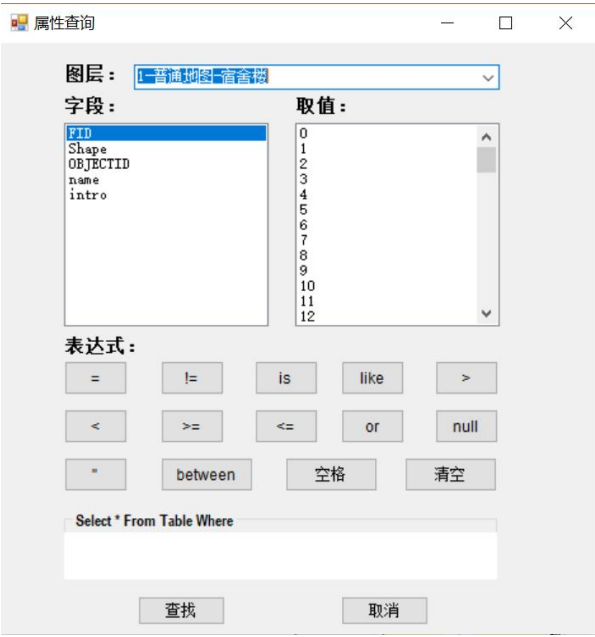


图 6 属性查询界面

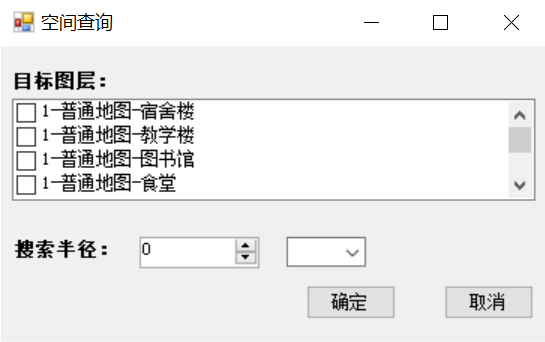


图 7 空间查询界面

1-普通地图-宿舍楼属性表					
	FID	Shape	OBJECTID	name	intro
▶	0	esriGeometry...	1	信息学部学生7舍	于2005年1月...
	1	esriGeometry...	2	信息学部学生...	1988年建成，...
	2	esriGeometry...	3	信息学部学生9舍	2003年建成，...
	3	esriGeometry...	4	信息学部学生8舍	2003年建成，...
	4	esriGeometry...	5	信息学部西区...	1997年建成，...
	5	esriGeometry...	6	信息学部西区...	1999年建成，...
	6	esriGeometry...	7	信息学部学生...	1993年建成，...
	7	esriGeometry...	8	信息学部学生...	1996年建成，...
	8	esriGeometry...	9	信息学部学生...	2002年建成，...
	9	esriGeometry...	10	信息学部学生...	1998年建成，...
	10	esriGeometry...	11	信息学部学生...	2003年12月建...
	11	esriGeometry...	12	信息学部学生...	2003年12月30...
	12	esriGeometry...	13	信息学部学生6舍	建成日期不详...

图 8 图层属性表窗口

3.2 内部接口

通过面向对象（OOP）语言设计类，在 public 类中实现调用，类间实现严格封装。

4 数据结构

4.1 逻辑数据结构

在本系统中使用的数据可分为两类：底图数据、网络分析数据。其基本逻辑结构为：

- 要素类（ID，名称，介绍）

4.2 物理数据结构

4.2.1 底图数据

底图数据均以 Shapefile 文件格式（.shp）存储在.mxd 同一文件夹下，其属性信息如下表所示。

字段	数据类型	说明
ID	int	要素的唯一标识。
名称	string	要素名称。
介绍	string	包括文字简介、服务场所开放时间说明、建筑物楼层/房间数等。

表 5 物理数据结构（底图）

FID	Shape *	ID	名称	介绍
0	Point	1	信息学部学生7室	于2005年1月建成，共7层，男寝，有850名本科生，3名硕士，42名博士，南面有绿化。
1	Point	2	信息学部学生10室	1988年建成，6层，男寝，有559名博士生，新装修，环境虽然不错，南面有绿化。
2	Point	3	信息学部学生8室	2003年建成，7层，男寝，有1009名本科生，北面有绿化。
3	Point	4	信息学部学生8室	2003年建成，7层，男寝，有254名本科生，835名硕士，2名博士，东邻小路，有行通树。
4	Point	5	信息学部西区学生公寓C3	1997年建成，7层，男寝，有507名本科生，140名硕士，8名博士，C3、C4同住一个院子里，C3南面有绿化带，且紧邻创意城。
5	Point	6	信息学部西区学生公寓C4	1999年建成，7层，男寝，有532名本科生，31名硕士，10名博士，C3、C4同住一个院子里，C4北面有乒乓球场，且紧邻操场。
6	Point	7	信息学部学生11室	1993年建成，7层，女寝，有362名本科生，124名硕士，2名博士，南面是食堂，北面有绿化。
7	Point	8	信息学部学生12室	1996年建成，7层，男寝，有265名博士，南北面均有绿化带，南面与11室之间有几个乒乓球台。
8	Point	9	信息学部学生13室	2002年建成，7层，男寝，有487名本科生，100名博士，南北面均有绿化带。
9	Point	10	信息学部学生14室	1998年建成，7层，男寝，有463名本科生，18名博士，南北面均有绿化带，北面有乒乓球台，还有一个球场。
10	Point	11	信息学部学生15室	2003年12月建成，7层，男寝，有535名本科生，15、16室为连体楼，中间有庭院。
11	Point	12	信息学部学生16室	2003年12月30日建成，7层，男寝，有573名本科生，15、16室为连体楼，中间有庭院。
12	Point	13	信息学部学生6室	建成日期不详，5层，女寝，有428名本科生，155名硕士，南面对着篮球场，周围绿化较好。
13	Point	14	信息学部学生2室	建成日期不详，5层，女寝，有660名本科生，南面对着篮球场，东面是操场，周围绿化较好。
14	Point	15	信息学部学生3室	2004年6月20日建成，7层，女寝，有911名本科生，周围绿化较好。
15	Point	16	信息学部学生4室	2002年6月20日建成，7层，女寝，有1153名本科生，352名硕士，东边是一食堂，周围绿化较好。
16	Point	17	信息学部学生5室	建成日期不详，6层，男寝，92名本科生，217名硕士，966名硕士生，东邻信部图书馆，西邻德仁广场，周围绿化较好。
17	Point	24	桂一室	建成时间不详，6层，男寝，525名本科生，美观，新宿舍，看起来很舒服，绿化较好。
18	Point	25	桂三室	建成时间不详，6层，女寝，22名本科生，682名硕士生，17名博士生，美观，陈宿舍，有地下停放自行车的地方，绿化还好。
19	Point	26	桂四室	建成时间不详，6层，男寝，677名本科生，美观，新宿舍，看起来很舒服，绿化也比较好。
20	Point	27	桂六室	1979年建成，5层，女寝，447名本科生，20名硕士生，中等美观，绿化一般，不是评价。
21	Point	28	桂八室	2004.3.15建成，5层，男寝，184名本科生，中等美观，绿化不多，不太想评价。
22	Point	29	桂二室	建成时间不详，6层，女寝，460名本科生，190名硕士生，5博士，美观，新宿舍，看起来很舒服。
23	Point	30	桂五室	1981年建成，6层，男寝，210名本科生，375名硕士生，46博士，中等美观，绿化一般，说地好评价的。
24	Point	31	桂七室	1981年建成，5层，男寝，405名本科生，中等美观，绿化一般，不是评价。
25	Point	32	桂九室	1997年建成，5层，女寝，277名本科生，2博士，中等美观。
26	Point	50	湖二室	1981年建成，7层，男寝，106名本科生，118名硕士生，23名博士生，88名博士生，美观，感觉环境不是很好。
27	Point	51	湖三室	1983年建成，6层，女寝，571名本科生，2博士，中等美观，环境安静，旁边很多，建议晚上不要去。
28	Point	52	湖九室	建成时间不详，6层，男寝，162名本科生，223名硕士生，美观，新宿舍，看起来很舒服，绿化较好。
29	Point	53	湖一室	2008.3.1建成，6层，男寝，416名本科生，4名硕士生，1博士，美观，新宿舍，半红房子，绿化也还可以，只是晚上卖吃的比较多，有点吵。
30	Point	54	湖十二室	2008.3建成，6层，女寝，738名本科生，2名硕士生，美观，新宿舍，半红房子，绿化也还可以，只是晚上卖吃的比较多，有点吵。
31	Point	55	湖七室	2000年建成，5层，男寝，278名本科生，31名硕士生，中等美观，有自己的一个周围有湖和湖边的院子，很奇特的宿舍。
32	Point	56	湖七室	1986年建成，5层，男寝，966名本科生，8名硕士生，姜林，旧平房，但是很破，这宿舍让觉得一般比较差的宿舍。
33	Point	57	湖八室	2005.6.30建成，5层，女寝，256名本科生，姜林，虽然05年建成，但是看起来最破，周围环境也不是很好。
34	Point	58	湖十室	2005.6.30建成，6层，男寝，361名本科生，5名硕士生，姜林，新宿舍，半红房子，绿化也还可以，只是晚上卖吃的比较多，有点吵。
35	Point	59	湖十三室	1985年建成，6层，男寝，351名本科生，美观，看起来很好，环境也还可以，姜林，新宿舍，半红房子，绿化也还可以，只是晚上卖吃的比较多，有点吵。
36	Point	60	工学部学生一室	2003年建成，7层，女寝，866名本科生，中等美观，宿舍舍上被，不怕被淹。
37	Point	61	工学部学生二室	2004年建成，6层，男寝，738名本科生，中等美观，一半7层，一半6层，不是很清楚。
38	Point	62	工学部学生三室	1979年建成，6层，女寝，713名本科生，中等美观，虽然外表有点破，但是环境还可以。
39	Point	63	工学部学生四室	1984年建成，6层，男寝，652名本科生，中等美观，环境还可以，一般。
40	Point	64	工学部学生五室	1982年建成，5层，男寝，391名本科生，中等美观，在路的旁边，就是男生宿舍的那种感觉。
41	Point	65	工学部学生六室	2005.3.15建成，男寝，329名本科生，108名硕士生，中等美观，1楼不是学生宿舍，宿舍住比较新，但是绿化不好。

图 9 物理数据结构（底图）——要素类属性表

4.2.2 网络分析数据

本系统内置基础路网的网络数据集，可避免每次执行路径查询时都执行一次无向网络生成的操作，提高系统效率。网络分析数据存储在 RouteQuery.mdb 中，包括网络数据集（Network Dataset）road 及保存途经点的要素类 stops（图 10）。其中，要素类 road 的字段设置与地图要素一致；road_ND_Junctions 储存路网节点，无属性信息（除 ID 外）；stops 为空间要素。

在生成网络数据集前，已将道路数据进行拓扑处理；网络数据集设置为无转弯、不需高程字段，并添加一个名为 Length 的属性字段。

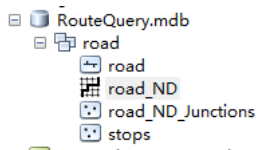


图 10 物理数据结构（网络分析数据）

5 运行设计

5.1 运行模块组合

本系统各模块间功能相对独立，程序可以执行好。主窗口通过点击不同控件触发模块，实现模块间的连接与组合。各模块间主要以传递数据项的引用实现模块间的相互合作及数据共享。

5.2 运行控制

用户应按照规定设置输入信息；当用户操作不当时，系统会给出相应的错误提示信息。

5.3 运行时间

每次响应时间应控制在 3s 以内。

6 出错处理

6.1 出错输出信息

在用户使用错误的格式或访问没有权限的数据后，系统给出提示：“对不起，你非法使用数据，没有权限！”

6.2 出错处理对策

由于数据在数据库中已经有备份，故在系统出错后可以依靠数据库的恢复功能，并且依靠日志文件使系统再启动，就算系统崩溃用户数据也不会丢失或遭到破坏。但有可能占用更多的数据存储空间，权衡措施由用户来决定。

第三章

详细设计说明书

1 引言

1.1 编写目的

本说明书拟在概要设计的基础上进一步明确系统结构，完成算法设计、数据结构设计、物理设计等，用图表和文字详细地描述逐个模块，包括算法和逻辑流程，为下一步系统的实现和测试做准备。

本文档的预期读者是程序开发人员和程序测试人员。

1.2 背景

- (1) 软件名称: WGIS
- (2) 开发者: 林玥
- (3) 用户: 武汉大学全体教职工和学生

1.3 定义

术语 / 缩写	定义
MapControl	该控件对应 ArcMap 中的数据视图。它封装了 Map 对象，并提供了其他的属性、方法和事件，用于管理控件的外观、显示属性和地图属性，管理、添加数据图层，装载地图文档，显示、绘制跟踪图层。
PageLayoutControl	该控件对应 ArcMap 中的布局视图，它主要用于制图。它封装了 PageLayout 对象，用于控制布局视图中对象的属性。
TOCControl	该控件控制当前图层是否在伙伴控件中显示以及是否与伙伴控件在符号上保持一致，为用户提供了一个交互式的操作环境。
ToolbarControl	该控件为允许自定义 commands, tools 和 menus 的容器。

表 6 术语和缩写定义

1.4 参考资料

- [1] 邱洪钢. ArcGIS Engine 开发从入门到精通[M]. 人民邮电出版社, 2010.
- [2] 芮小平, 于雪涛. 基于 C# 语言的 ArcGIS Engine 开发基础与技巧[M]. 电子工业出版社, 2015.
- [3] 赵银军, 卢远. ArcGIS Engine + C# 入门经典[M]. 科学出版社, 2016.
- [4] 2006 G B T. 计算机软件文档编制规范[D]. , 2006.
- [5] <https://malagis.com/category/arcgis-engine-10-develop-handbook/> [Accessed 2018-4-28]

2 总体设计

2.1 需求概述

在现代校园中，高效、快捷地获取校园内地物的空间位置与属性信息不仅是校园管理者关心的问题，也是全体师生及教职工日常出行所必不可少的。因此，本软件旨在利用 ArcGIS Engine + C# 搭建桌面 GIS 视窗应用，实现利用武汉大学范围内的路网数据及各类 POI 要素

进行基本空间分析，进行结果可视化，并允许用户添加或修改 POI 的功能。本软件在满足用户需求的同时，应尽量贴近生活，易于理解，方便操作。

2.2 软件结构

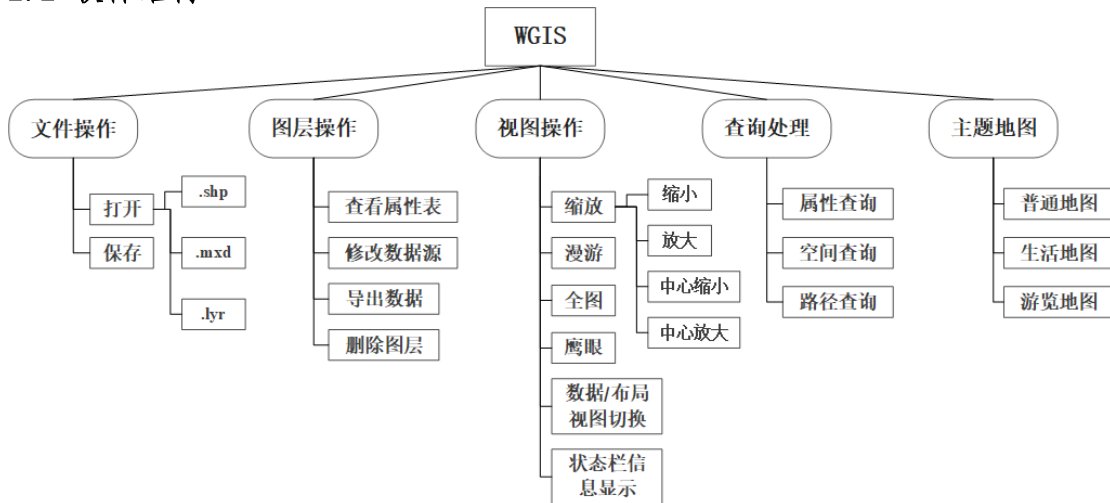


图 11 系统结构图

3 文件操作模块（M-001）设计说明

3.1 模块描述

该模块主要实现打开并保存文件的功能，主要包括地图（.mxd）、图层（.lyr）和 shapefile 文件的打开，以及.mxd 文件的保存。

3.2 功能

- (1) 打开.mxd，.lyr 文件，加载.shp 文件，并在 MapControl 控件中加载。
- (2) 保存.mxd 文件。

3.3 性能

时间特性：响应鼠标单击的时间在 2~3 秒之间。

3.4 输入项目

.mxd 文件及相应数据源、文件路径；用户执行的各种操作，包括鼠标、键盘等操作。

3.5 输出项目

打开或保存相应文件，或错误警告信息。

3.6 算法设计

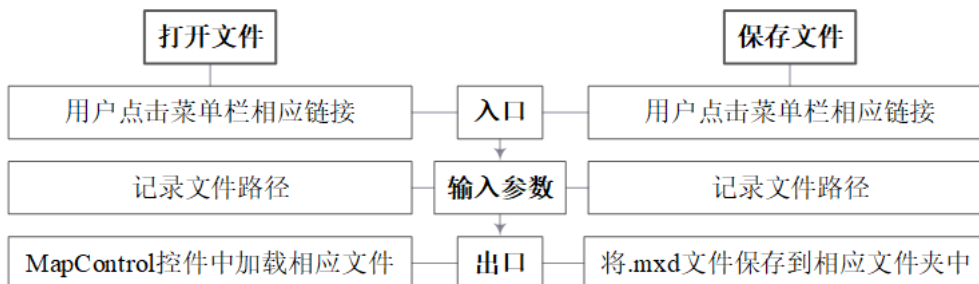


图 12 M-001 算法流程图

3.7 接口

子功能	名称	作用
1. 打开	void openToolStripMenuItem_Click() void MenuAddLyr_Click()	打开.mxd 文件 打开.lyr 文件
2. 添加数据	void addShpToolStripMenuItem_Click()	添加.shp
3. 保存	void Save_Click()	地图文档编辑后保存

表 7 M-001 接口设计表

3.8 存储分配

- (1) 在 ArcGIS + C#环境进行编码，直接的内存分配由其运行时分配。
- (2) 内所依赖的变量、结构要求全部在组件元素内申明。

3.9 限制条件

所有用户的权限都经过严格设置，不能进行权限外的操作。

3.10 测试要点

- (1) 中文路径是否适用？
- (2) 万级数据量响应时间。

4 图层操作模块（M-002）设计说明

4.1 模块描述

该模块主要实现在 TOCControl 控件中对图层进行操作，主要包括查看属性表、加载数据、导出数据以及删除图层。

4.2 功能

- (1) 查看属性表。
- (2) 加载、导出.shp 文件。
- (3) 删除图层。

4.3 性能

- (1) 灵活性：窗口响应绝大部分的快捷菜单和控制面板操作。
- (2) 时间特性：响应鼠标单击的时间在 2~3 秒之间。

4.4 输入项目

.mxd 文件及相应数据源、文件路径。

4.5 输出项目

.mxd 文件相应内容变化。

4.6 算法设计

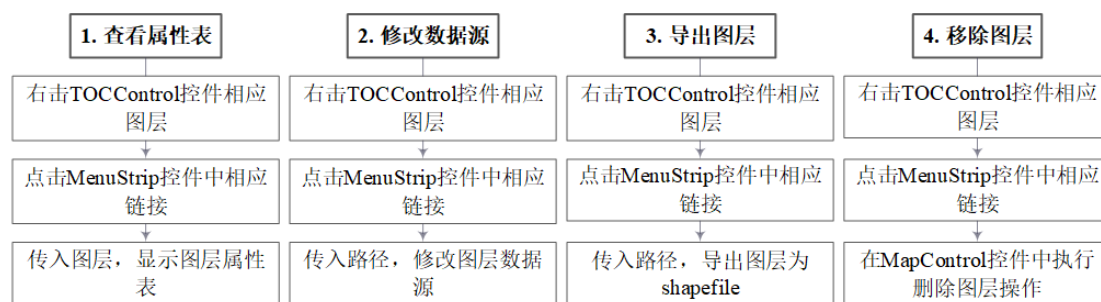


图 13 M-002 算法流程图

4.7 接口

子功能	名称	作用
	void axTOCControl1_OnMouseDown()	右键点击某一图层
1. 属性表	void attributeToolStripMenuItem_Click()	查看属性表
2. 改数据源	void addDataToolStripMenuItem_Click()	修改数据源
3. 导出	void outputDataToolStripMenuItem_Click()	导出.shp 数据
4. 移除	void deleteToolStripMenuItem_Click()	移除图层

表 8 M-002 接口设计表

4.8 存储分配

- (1) 在 ArcGIS + C#环境进行编码，直接的内存分配由其运行时分配。
- (2) 内所依赖的变量、结构要求全部在组件元素内申明。

4.9 限制条件

所有用户的权限都经过严格设置，不能进行权限外的操作。

4.10 测试要点

- (1) 中文路径是否适用？
- (2) 万级数据量响应时间。

5 视图操作模块（M-003）设计说明

5.1 模块描述

该模块主要实现对视图的操作，主要包括缩放、漫游、全图显示、鹰眼、数据/布局视图切换以及状态栏信息显示。

5.2 功能

- (1) 缩放，包括放大、缩小、中心放大、中心缩小。
- (2) 漫游，即拖拽鼠标移动地图。
- (3) 全图显示。
- (4) 鹰眼，即在鸟瞰图中显示全图，并动态标记主图显示范围。
- (5) 数据/布局视图切换，实现地图在数据视图与布局视图中数据同步。

(6) 状态栏信息显示，包括当前状态、比例尺和坐标。

5.3 性能

(1) 灵活性：窗口响应绝大部分的快捷菜单和控制面板操作。

(2) 时间特性：响应鼠标单击的时间在 2~3 秒之间。

5.4 输入项目

.mxd 文件。

5.5 输出项目

无。

5.6 算法设计

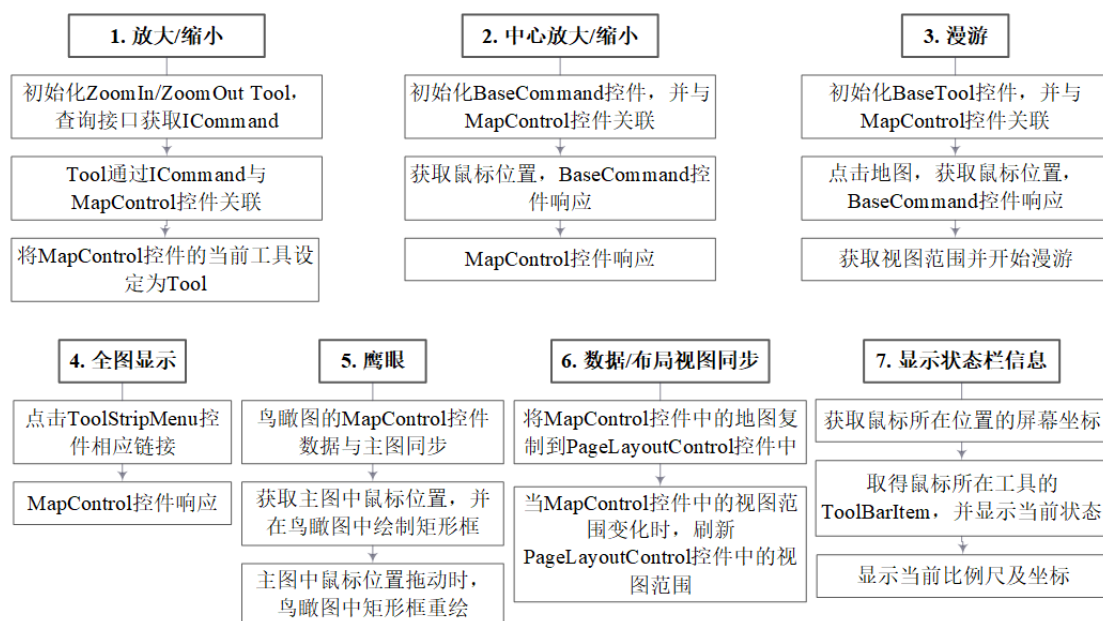


图 14 M-003 算法流程图

5.7 接口

子功能	名称	作用
1. 缩放	void menuZoomOut_Click()	缩小
	void menuZoomIn_Click()	放大
	void menuFixedZoomOut_Click()	中心缩小
	void menuFixedZoomIn_Click()	中心放大
2. 漫游	void menuPan_Click()	漫游
	void axMapControl1_OnMouseDown()	点击地图
	void axMapControl1_OnMouseUp()	取消点击
3. 全图	void menuFullExtent_Click()	全图显示
4. 鹰眼	void axMapControl2_OnMouseMove()	获取主图中鼠标位置
	void axMapControl1_OnMapReplaced()	使鸟瞰图与主图数据一致

	void axMapControl2_OnMouseDown()	主图中用鼠标拖拽视图时，鸟瞰图中出现红色矩形框
	void axMapControl1_OnExtentUpdated()	主图视野发生变化时，重绘鸟瞰图中矩形框
5. 数据/布局 视图同步	void CopyMapFromMapControlToPageLayoutControl()	将数据视图中的地图拷贝到布局视图中
	void axMapControl1_OnAfterScreenDraw()	屏幕变化后刷新屏幕
6. 状态栏	void axMapControl1_OnMouseMove()	显示当前状态、比例尺和坐标

表 9 M-003 接口设计表

5.8 存储分配

- (1) 在 ArcGIS + C#环境进行编码，直接的内存分配由其运行时分配。
- (2) 内所依赖的变量、结构要求全部在组件元素内申明。

5.9 限制条件

所有用户的权限都经过严格设置，不能进行权限外的操作。

5.10 测试要点

- (1) 中文路径是否适用？
- (2) 万级数据量响应时间。

6 查询操作模块（M-004）设计说明

6.1 模块描述

该模块主要查询的功能，主要包括属性查询、路径查询及空间查询。

6.2 功能

- (1) 属性查询，即根据字段属性查询相应要素位置。如查询校园内所有的自强超市。
- (2) 路径查询，即根据途经点实现最短路径查询。
- (3) 空间查询，即查询鼠标点击位置一定范围内的其他要素。如查询某一宿舍楼 200 米半径内所有的教学楼。

6.3 性能

- (1) 灵活性：窗口响应绝大部分的快捷菜单和控制面板操作。
- (2) 时间特性：响应鼠标单击的时间在 2~3 秒之间。

6.4 输入项目

- (1) 属性查询：输入查询图层和查询条件。
- (2) 路径查询：输入途经点坐标、stops 要素路径、RouteQuery.mdb 个人地理数据集路径、road 要素集路径、road_ND 网络数据集路径。
- (3) 空间查询：输入查询基点坐标、查询图层、查询半径。

6.5 输出项目

输出查询结果。

6.6 算法设计



图 15 M-004 算法流程图

6.7 接口

子功能	名称	作用
1. 属性查询	void menuAttributeQuery_Click()	打开属性查询窗口
	void cboLayer_SelectedIndexChanged()	获取可选的所有图层
	void listBoxField_SelectedIndexChanged()	获取图层可选的所有字段
	void listBoxField_DoubleClick()	获取选择的字段
	void listBoxValue_DoubleClick()	获取选择的字段值
	void btnequal_Click()	查询条件“=”
	void btnunequal_Click()	查询条件“!=
	void btnis_Click()	查询条件“is”
	void btnlike_Click()	查询条件“like”
	void btnmore_Click()	查询条件“>”
	void btnless_Click()	查询条件“<”
	void btnmoe_Click_1()	查询条件“>=
	void btnloe_Click()	查询条件“<=
	void btnor_Click()	查询条件“or”
	void btnnull_Click()	查询条件“null”
	void btncharacter_Click()	单引号“’ ”
	void btnbetween_Click()	查询条件“between”

	void btnspace_Click()	空格
	void btnempty_Click()	清空查询表达式对话框
	void btnOK_Click()	开始属性查询
2. 路径查询	void menuBeginRoute_Click()	开始添加途经点
	void initialize()	初始化, 读取.shp 及网络数据集
	IWorkspace OpenWorkspace(string strMDBName)	打开工作空间
	INetworkDataset	打开网络数据集
	OpenNetworkDataset(IWorkspace nwDatasetWorkspace, string nwDatasetName, string featureDatasetName)	
	INAContext	创建网络分析上下文
	CreateSolverContext(INetworkDataset networkDataset)	
	IDENetworkDataset	得到创建网络分析上下文所需的参数
	GetDENetworkDataset(INetworkDataset networkDataset)	
	void CreateFeature(IFeatureClass featureClass, IPointCollection PointCollection)	获取距离鼠标点击最近的点
	void loadNANetworkLocations(string strNAClassName, IFeatureClass inputFC, double snapTolerance)	加载停靠点
	void menuOKRoute_Click()	开始路径查询
	void menuEndRoute_Click()	清除路径和图层信息
3. 空间查询	void menuSpaceQuery_Click()	点击地图, 开始查询缓冲区内其他图层要素
	IFeatureLayer GetFeatureLayerByName(IMap map, string layerName)	获取要素图层
	void SelectFeaturesBySpatial()	定义方法执行空间查询
	void btnOK_Click()	执行空间查询
	void btncancel_Click()	关闭空间查询窗口

表 10 M-004 接口设计表

6.8 存储分配

- (1) 在 ArcGIS + C#环境进行编码, 直接的内存分配由其运行时分配。
- (2) 内所依赖的变量、结构要求全部在组件元素内申明。

6.9 限制条件

所有用户的权限都经过严格设置，不能进行权限外的操作。

6.10 测试要点

- (1) 中文路径是否适用？
- (2) 万级数据量响应时间。

7 主题地图模块（M-005）设计说明

7.1 模块描述

该模块主要实现对各类主题地图的显示，包括普通地图、生活地图及游览地图。

7.2 功能

- (1) 主题地图的显示，包括教学楼、宿舍楼、图书馆、食堂、医院、景点、行政办公、文化活动中心、文化场馆、体育设施及基础道路等要素。
- (2) 生活地图的显示，包括餐馆、超市便利店、交通站点、打印店、公共厕所、火车取票、校园卡服务、空调卡服务、热水卡充值、快递点及基础道路等要素。
- (3) 游览地图的显示，包括景点、交通站点、古建筑、地铁线、校车路线及游览路线等要素。

7.3 性能

- (1) 灵活性：窗口响应绝大部分的快捷菜单和控制面板操作。
- (2) 时间特性：响应鼠标单击的时间在 2~3 秒之间。

7.4 输入项目

.mxd 文件。

7.5 输出项目

无。

7.6 算法设计

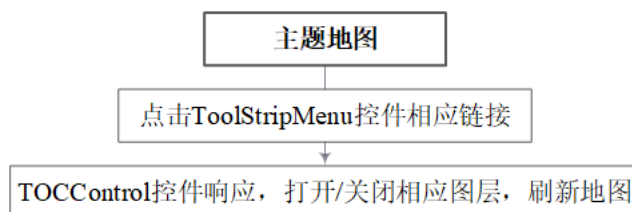


图 16 M-005 算法流程图

7.7 接口

子功能	名称	作用
1. 普通地图	void menuMap_Click()	打开普通地图图层
2. 生活地图	void menuLifeMap_Click()	打开生活地图图层
3. 游览地图	void menuTourMap_Click()	打开游览地图图层

表 11 M-005 接口设计表

7.8 存储分配

- (1) 在 ArcGIS + C#环境进行编码，直接的内存分配由其运行时分配。
- (2) 内所依赖的变量、结构要求全部在组件元素内申明。

7.9 限制条件

所有用户的权限都经过严格设置，不能进行权限外的操作。

7.10 测试要点

- (1) 中文路径是否适用？
- (2) 万级数据量响应时间。