



北京大学

GIS 设计与应用项目一 需求分析说明书

组 号：_____ 3 _____

组 员：_____ 贺 群 超 (1900012470) _____

_____ 曹 仁 君 (1900012451) _____

_____ 田 力 (1900012422) _____

_____ 王 宇 航 (1900012442) _____

院 系：_____ 地球与空间科学学院 _____

专 业：_____ 地理信息科学 _____

二〇二二年三月

目录

1	引言.....	3
1.1	编写目的.....	3
1.2	背景.....	3
1.3	定义.....	3
1.4	参考资料.....	3
2	任务概述.....	4
2.1	目标.....	4
2.2	用户的特点.....	4
2.3	假定和约束.....	4
3	需求规定.....	5
3.1	对功能的规定.....	5
3.2	对性能的规定.....	8
3.2.1	精度.....	8
3.2.2	时间特性要求.....	9
3.2.3	灵活性.....	9
3.3	输入输出要求.....	9
3.3.1	输入.....	9
3.3.2	输出.....	10
3.3.3	异常输入.....	10
3.3.4	异常输出.....	10
3.4	数据管理能力要求.....	10
3.5	故障处理要求.....	10
3.6	其他专门要求.....	11
4	运行环境规定.....	11
4.1	设备.....	11
4.2	支持软件.....	11
4.3	接口.....	11
4.4	控制.....	11
5	质量保证.....	11
6	其他需求.....	12

1 引言

1.1 编写目的

应“GIS 设计与应用”课程要求，需实现一个 GIS 工具软件的开发，编写说明书的目的在于：对开发的 GIS 工具软件作需求说明，保证软件的开发质量和需求的完整性与可追溯性，明确软件开发的最终目的，使开发出来的软件能够更好地达到期望效果，同时为系统开发完成后的验收环节提供依据。

需求说明书的预期读者为软件的开发者（小组成员）和项目提出人（授课教师）。

1.2 背景

a. 待开发的软件系统的名称为“GeoView”；

b. 本项目由课程教师刘岳峰老师提出，由本小组四个成员：曹仁君、贺群超、田力、王宇航共同开发。该项目面向的用户为在 GIS 领域中对矢量数据有存储管理等需求的相关专业人员；

c. 该软件系统以 visual studio 为开发平台，开发语言主要为 C#，辅以 MySQL 管理属性数据。

1.3 定义

矢量数据：用记录坐标的方式表示地图图形或地理实体的空间位置和形状的数据；

属性数据：与地理实体相联系的地理变量或地理意义，是非空间数据，可分为定性和定量两种；

图层：一张地图由一个或多个图层组成，每个图层代表一些来自要素源的数据，可认为是含有文字或图形等元素的“胶片”；

Shapefile: ESRI 设计的一种空间数据开放格式，属于一种矢量图形格式，它能够保存几何图形的位置及相关属性；

MySQL: 最流行的关系型数据库之一，具有体积小、速度快、总体拥有成本低、源码开放的优点。

1.4 参考资料

“GIS 设计与应用”课程内容及相关资料。

2 任务概述

2.1 目标

开发意图：通过课堂学习和实践，进一步熟练开发工具，掌握 GIS 组件开发方法和技巧，为 GIS 设计开发奠定良好的基础，最终能够较熟练使用开发环境和开发语言，了解组件的基本开发方法，掌握如何设计、实现组件接口以及基本的图形交互实现方法。

应用目标：完成 GIS 工具的基本功能——空间数据和属性数据的输入、编辑、显示和查询功能。其中数据输入应当支持常用的外部数据格式如 shape 格式等；数据编辑应当包括图层、图形数据和属性数据的增加、删除与修改；数据显示应当实现缩放、漫游等基础的地图操作和注记、图层渲染等专题地图制作功能；而数据查询既要能够显示指定要素的属性，也要能够根据属性查询要素。

本软件产品是一项较为独立的软件，不依赖于数据库以外的其它软件系统。

2.2 用户的特点

本软件的最终用户为在 GIS 领域中有矢量数据管理需要的专业人员，有一定的地学基础

操作人员的教育水平为高中及以上，对地理信息系统有入门级的了解，本项目的操作也应符合类似软件的操作习惯（如鼠标左右键、滚轮、单击双击的使用习惯）。

维护人员的教育水平为本科及以上，应熟练掌握 C#编程，能快速进行 bug 定位及修复。

本软件的预期使用频率为按照用户需求使用。

2.3 假定和约束

本软件的开发期限为一学期，开发人数为 4 人，具体规划如下：

- 2022.3.1-2022.3.22 课程学习与需求分析
- 2022.3.23-2022.4.26 概要设计与详细设计
- 2022.4.27-2022.5.31 系统开发
- 2022.6.1-2022.6.6 软件测试

本项目注重底层开发，不得直接调用现有的 GIS 工具库。

3 需求规定

3.1 对功能的规定

软件功能如下表 1 所示。

表 1 软件功能规定表

功能名称		输入	处理	输出
数据编辑	图层编辑	图层数据与操作指令	增加、删除图层	图层数据
	图形数据编辑	图形数据与操作指令	增加、删除、移动图形；编辑图形节点	图形数据
	属性数据编辑	属性数据与操作指令	增加、删除字段，数据输入、修改	属性数据
地图操作	缩放、漫游 图层顺序	图层与操作指令	缩放、漫游图层；按顺序叠加图层	图层数据
专题地图	要素符号与 图层渲染	要素符号与 图层数据	点、线、多边形符号以及图层渲染	图层数据
	注记	注记操作指令与 图层数据	创建、修改、删除静态、动态注记	图层数据
数据查询	查询要素属性	要素查询指令	根据指令查询要素属性	要素属性数据
	条件查询	条件查询指令	根据属性条件查询要素	要素数据
数据存取	读取数据	数据读取指令	读取地图、属性数据	读取的地图、属性数据
	存储数据	数据存储指令	保存地图、属性数据	保存的地图、属性数据
外部数据输入输出	输入 Shape 文件	Shape 文件	读取 Shape 文件	Shape 文件
	输出为图像	图像输出指令	输出图像为 Bitmap	Bitmap

用数据流图表达如图 1、图 2、图 3-1~3-6 所示。

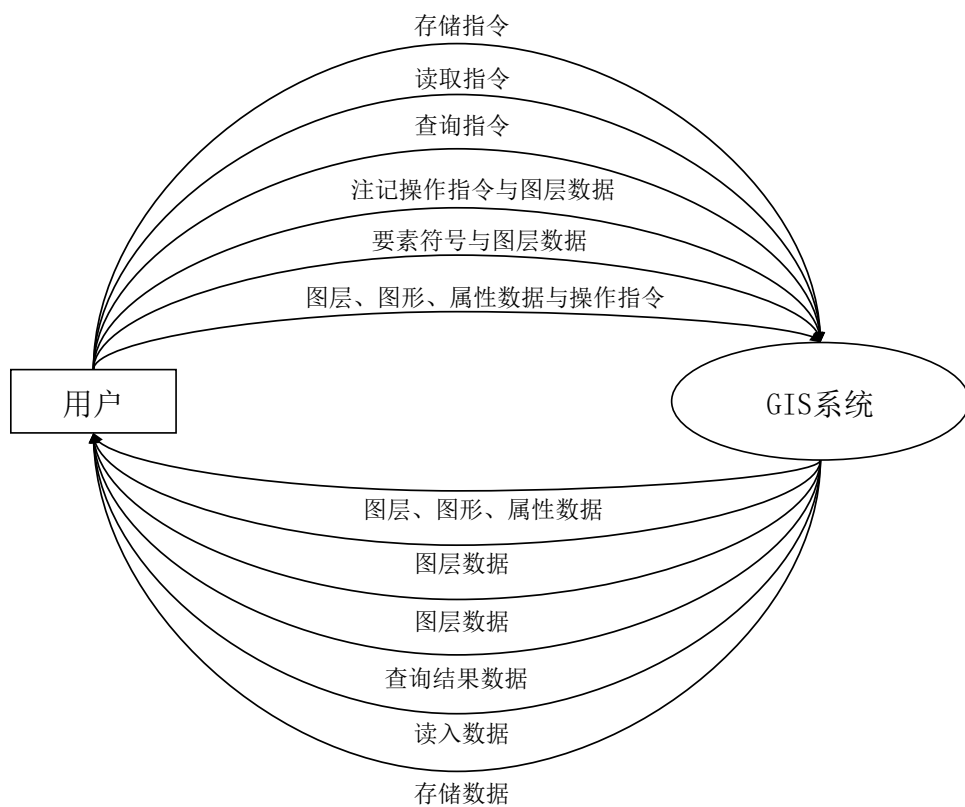


图 1 顶层数据流图

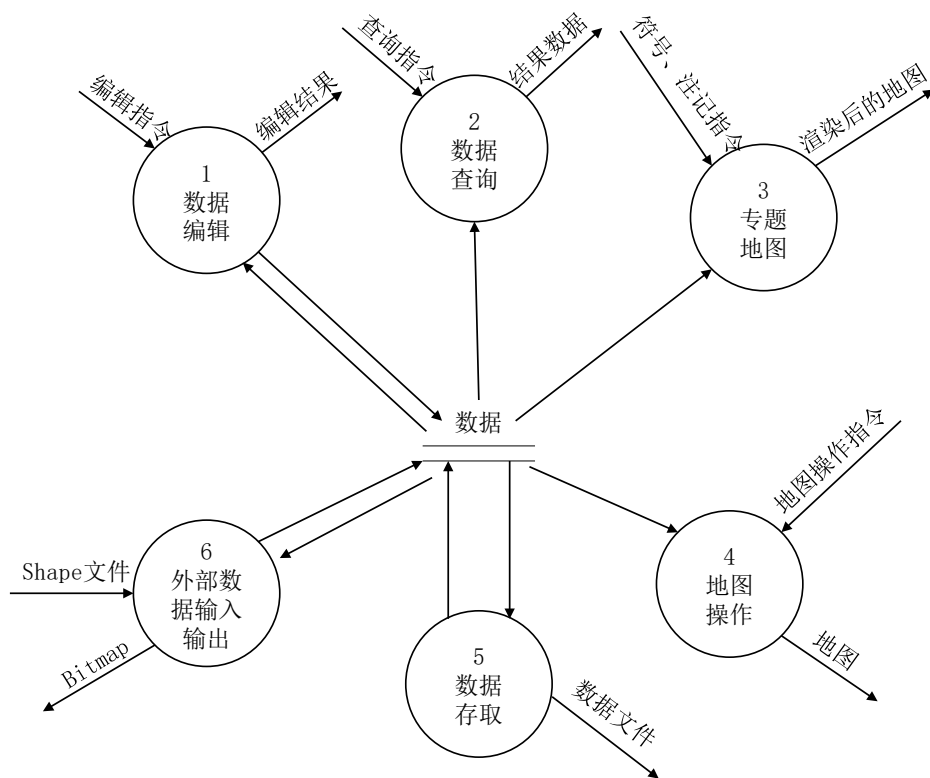


图 2 第 0 层数据流图

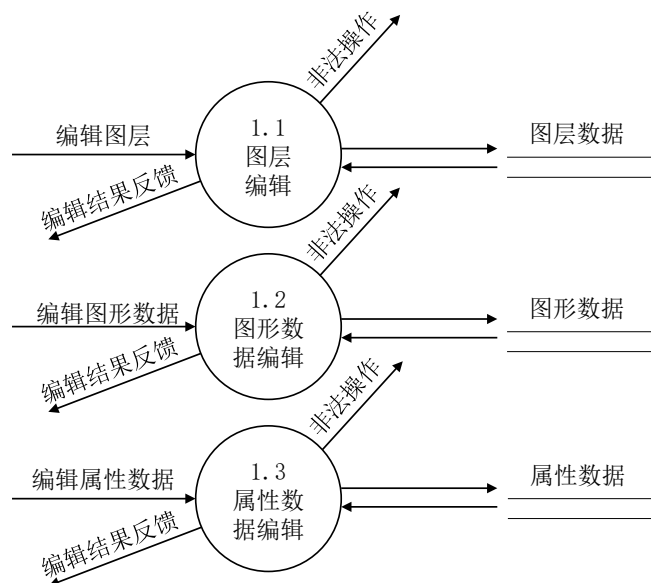


图 3-1 第 1 层数据流图(a)

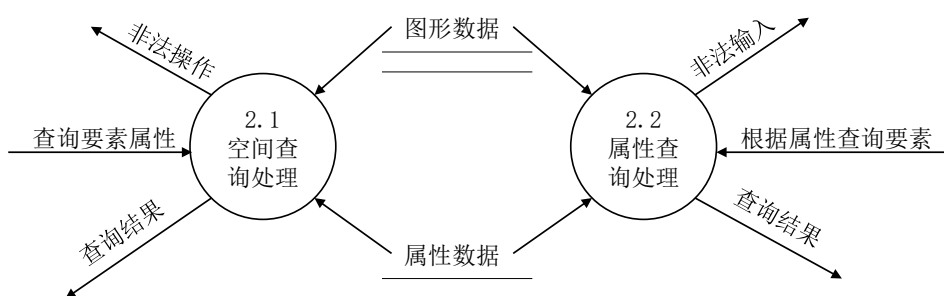


图 3-2 第 1 层数据流图(b)

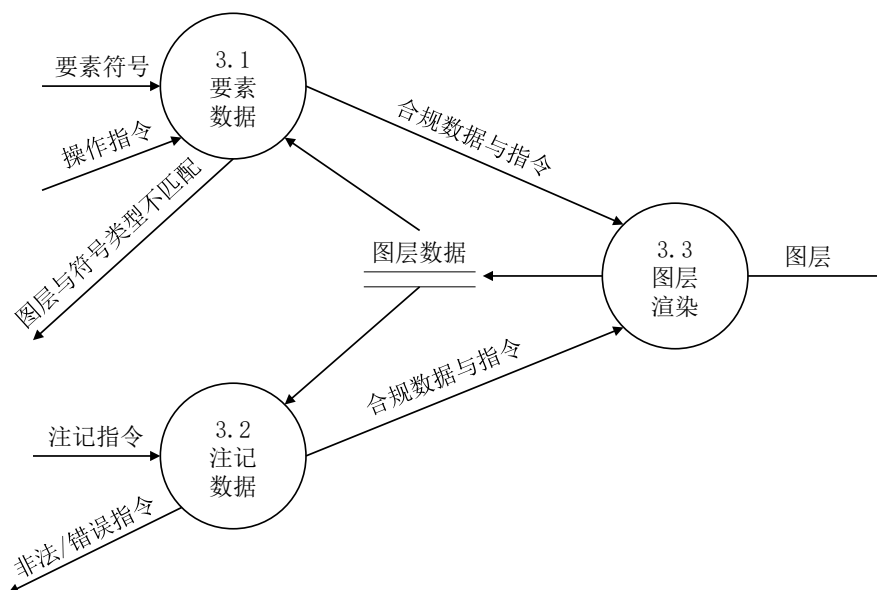


图 3-3 第 1 层数据流图(c)

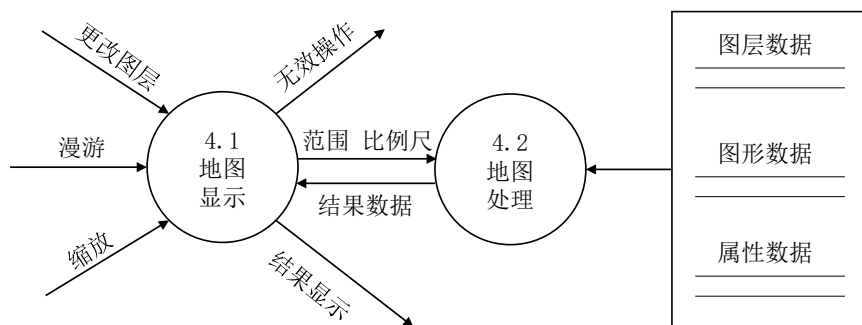


图 3-4 第 1 层数据流图(d)

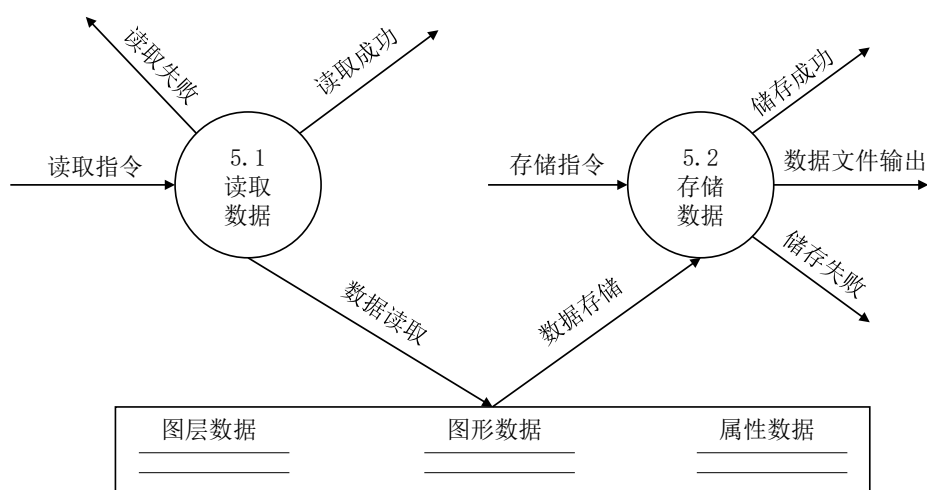


图 3-5 第 1 层数据流图(e)

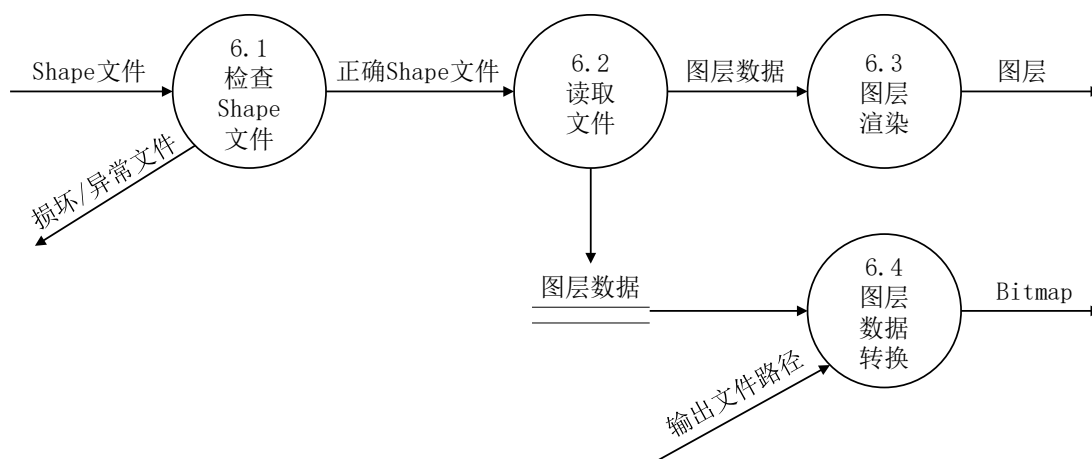


图 3-6 第 1 层数据流图(f)

3.2 对性能的规定

3.2.1 精度

- 数据精度：

最高支持 double 精度的数据输入及运算。

- 地图精度：

最大地图导出分辨率为 10000dpi。

3.2.2 时间特性要求

- a.启动响应时间：0-0.1s；
- b.地图（图层+要素）加载显示时间：0-1s；（若数据量过大可能更久，下同）
- c.要素选中并显示标记时间：0-1s；
- d.条件查询时间：0-2s；
- e.要素属性查询时间：0-1s；
- f.数据存储时间：0-1s；
- g.数据导入时间：0-1s；
- i.图层增删响应时间：0-1s；
- j.图形数据编辑响应时间：0-0.1s；
- k.属性数据编辑响应时间：0-0.1s；
- l.地图漫游，缩放响应时间：0-1s；

3.2.3 灵活性

- a.针对不同坐标系的输入数据，可以通过软件内的设置和运算更换为统一的坐标系。
- b.仅支持 pc 端操作，不支持移动端操作。
- c.仅可在支持 exe 的平台运行，若更换平台，则无法运行。

3.3 输入输出要求

3.3.1 输入

- a.地图显示：支持 shp 格式的矢量数据输入显示。
- b.要素属性查询：支持鼠标点击来选择要素交互输入，用于查询属性数据。
- c.条件查询：支持简单查询。
- d.图形数据编辑：支持在一定的交互设定下，用户编辑图形数据。
- e.属性数据编辑：支持输入一定格式的字符串、double、int 类数据进行编辑。
- f.注记和图例：支持输入一定格式的字符串、double、int 类数据作为注记。

3.3.2 输出

- a.地图导出：支持图层及要素以 shp 格式导出数据，支持以 bmp 格式输出地图。
- b. 要素属性查询：输出一定格式的字符串、double、int 类数据作为查询结果。
- c. 条件查询：输出一定格式的字符串、double、int 类数据或返回对应要素作为查询结果。

3.3.3 异常输入

当出现非法操作、非法字符及非法格式时，进行弹窗警告或不进行响应。

3.3.4 异常输出

- a.当要求输出精度大于用户硬件承受范围时，进行弹窗警告并终止输出。
- b.当要求查询内容不存在时，进行弹窗提示。

3.4 数据管理能力要求

- a.支持 100000 条以下属性数据管理。
- b.支持 100000 条以下注记数据管理。
- c.支持 1GB 以下 shp 文件管理。

3.5 故障处理要求

故障处理要求如表 2 所示。

表 2 故障处理要求表

可能的故障	后果	处理要求
查询语句非法	无法正确显示查询结果	输出“查询语句有误”提示，不进行查询
输入非法字符	无法正常完成后续操作	输出“请重新输入”提示，并清空输入框
输入软件不支持的格式地图或要素数据	无法正确导入和显示地图和要素数据	输出“不支持该数据格式”提示，不进行数据导入和显示
输出分辨率要求过高，要求按不支持的格式输出	无法正确输出	输出“请更改输出要求”提示，不进行输出

数据存储量超过限额	无法完成数据储存功能	输出“存储已满,请及时清理存储空间”提示,不进行存储
编辑图形数据时进行非法操作	无法完成数据编辑功能	输出“不支持该操作”提示,不进行数据编辑

3.6 其他专门要求

本软件要求所见即所得,易操作,能够处理各类故障错误,并且能够在后期添加新的功能。

4 运行环境规定

4.1 设备

- a. 处理器: Intel Core2DUO 2GHz 以上性能的 CPU
- b. 内存: 1GB 以上
- c. 输入设备为键盘和鼠标,脱机,输出设备为显示器,脱机。

4.2 支持软件

软件运行在 Windows10 及以上系统,需要 .Net framework4.0 (忘了老师当时的要求是哪个) 及以上版本的支持。

4.3 接口

该软件仅与 MySQL 数据库有接口 (存取 GIS 属性数据),除此之外与其他软件之间无接口。

4.4 控制

控制该软件运行的方法为使用鼠标和键盘,控制信号包括鼠标点击、鼠标拖拽、鼠标滚轮、键盘输入。

5 质量保证

软件开发过程中,应写清楚相关文档,以使得开发过程有据可循,确保软件质量。

结课提交最终结果前需进行软件测试,依次进行单元测试、集成测试、组装

测试、确认测试、系统测试、验收测试、回归测试，客观地验证软件项目产品和工作是否遵循恰当的标准、步骤和需求等。当出现严重故障时，应当根据测试人员描述评估问题，然后第一时间予以解决；当出现一般故障时，应当尽快解决，避免发展演变为严重软件故障；当出现不影响总体使用的轻微故障时，应当将故障情况记下，根据实际情况灵活地解决。

6 其他需求

注意界面简洁、美观以及交互的友好性、惯用性；提高软件可移植性，以便于其它 GIS 领域二次开发任务。