

基于数据流的土地适宜性评价系统设计^{*}

陈宏斐, 陈竹安, 张立亭

(东华理工大学, 江西 抚州 344000)

摘 要: 该文在对面向数据流的系统设计方法介绍的基础上, 将该方法运用于土地适宜性评价中。通过对土地适宜性评价系统数据分析获得土地适宜性评价系统数据流模型即分层数据流图; 并根据土地适宜性评价系统数据分析结果进行结构设计获得系统结构图; 最后根据系统结构实现土地适宜性评价系统。通过面向数据流的系统设计方法, 提高了土地适宜性评价设计的效率和准确性。

关键词: 数据流; 土地适宜性评价; 系统设计

中图分类号: F301

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2010)02-0208-04

Design of Land Suitability Evaluation System Based on Data Flow

CHEN Hong-fei, CHEN Zhu-an, ZHANG Li-ting

(East China Institute of technology, Fuzhou, Jiangxi 344000, China)

Abstract: The system design method of dataflow-oriented was applied to land suitability evaluation based on the introduce of dataflow-oriented design method in this paper. Through the data analysis of land suitability assessment system, this method obtained the data flow model of the land suitability assessment system namely multilevel data flowchart. Based on the data analysis results of land suitability assessment system, it then got the system structure drawing by structure design. Based on the system structure, it finally realized the land suitability assessment system. Through the dataflow-oriented design method, it improved the efficiency and accuracy of land suitability evaluation.

Key words: data flow; land suitability evaluation; system design

土地适宜性评价是根据土地的自然和社会经济属性评价土地对某一现状用途或预定用途的适宜程度^[1]。土地适宜性评价是土地资源研究的核心, 是土地实现科学管理、合理利用和可持续性发展的基础。传统的土地适宜性评价是评价者根据收集到的有关数据, 利用自己的经验, 依据一定的原则进行定性评价, 因此评价结果带有很大的主观性, 且评价成果图件均需手工绘制、相关的面积计算、统计分析等工作亦费时费力。因此, 在实际工作中就产生了把计算机技术引进土地适宜性评价工作中, 研制土地适宜性评价系统的迫切需要。

计算机技术的兴起为土地适宜性评价量化提供了现代化的技术手段。利用计算机编程语言及其他开发工具开发土地适宜性评价系统, 进行土地适

宜性评价, 可以充分利用已有的数据资源, 进行综合的定量分析, 实现土地评价过程的系统化和自动化, 从而明显地提高土地适宜性评价的效率和精度, 并为土地管理和规划提供准确、可靠的量化数据, 从而为土地资源的合理开发利用和编制土地利用总体规划提供科学根据^[2]。

1 面向数据流方法介绍

面向数据流的系统分析设计方法, 以数据作为一切问题的出发点, 根据软件内部的数据传递、变换关系, 自顶向下逐层分解, 描绘出满足功能要求的软件模型, 并用数据流图(Data Flow Diagram)来表示。采用面向数据流的系统分析设计方法, 主要的特点是快速、自然和方便。

^{*} 收稿日期: 2009-09-10

基金项目: 江西省教育厅科技项目(GJJ08301); 江西省数字国土重点实验室基金(DLLJ200808)

作者简介: 陈宏斐(1976-), 男, 江西东乡县人, 讲师, 主要从事土地资源管理方面的研究。E-mail: 344000_hfchen@ecit.edu.cn

对于一个复杂问题, 人们一下子很难考虑问题的所有方面和全部细节, 通常把一个大问题分解成若干个小问题, 每个小问题再分解成若干个更小的问题, 经过多次逐层分解, 每个最底层的问题都是足够简单、容易解决的, 于是复杂的问题也就迎刃而解^[3]。数据流图的绘制时也可以采用这种思想, 先对系统总的数 据流和加工进行分析, 然后再逐层分解, 画出各子层的数据流图。把所有层次的数据流图综合起来, 就得到了系统完整的数据流图。

2 系统数据分析

土地适宜性评价系统通过自顶向下逐层分解的方法分析系统中数据流的传递、变换关系, 将复杂问题简单化, 最终绘制出系统的数据流图。

2.1 顶层数据流图绘制

土地适宜性评价系统数据流图的顶层图如图 1 所示。系统把用户分为专家小组、图形工作小组和外业调查小组。专家小组专门对土地适宜性评价的理论和模型进行研究, 由他们来指导整个工作的完成。专家小组确定评价的因子、权重, 选择评价的模型, 控制整个系统运行。图形工作小组接受专家组的指导对土地适宜性评价所用的地图进行数字化, 输入和编辑土地利用现状图、土壤图、因子图层以及其它相关图件。外业调查小组根据专家组设计的调查表调查各土地评价单元的自然条件、经济条件、利用条件等情况, 并将外业调查的信息输入到系统中。

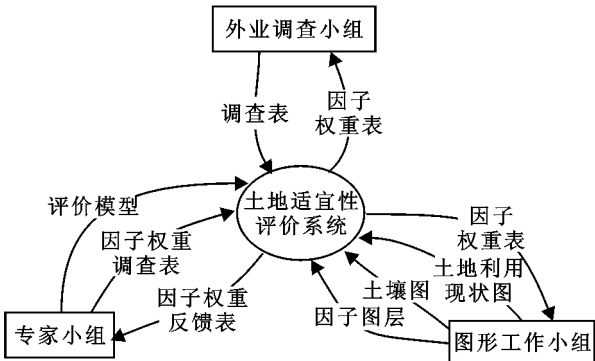


图 1 土地适宜性系统顶层数据流图

2.2 第二层数据流图绘制

对顶层数据流图进行分解就得到系统的第二层数据流图, 如图 2 所示。在第二层数据流图中, 把系统对信息的处理(或加工)分为 3 个部分: 空间数据处理、属性数据处理和土地适宜性评价。“空间数据处理”专门处理图形数据, 流入系统的图形数据经过编辑集中到空间数据库中。“属性数据处理”专门处理各种调查表, 把这些数据加工以后保存到属性数据库中。在第二层图最为重要的加工为“土地适宜性评价”。“土地适宜性评价”根据专家小组选择的评价因子及其权重和评价模型, 利用图形工作小组输入的空间数据和外业调查小组输入的属性数据计算各评价单元的评价分值, 确定各评价单元的适宜性等级。在第二层数据流图中有个关系表 FACTOR_INFO, 这个表的作用是存贮评价因子的名称、权重、其所在图层和图层中对应的字段信息。

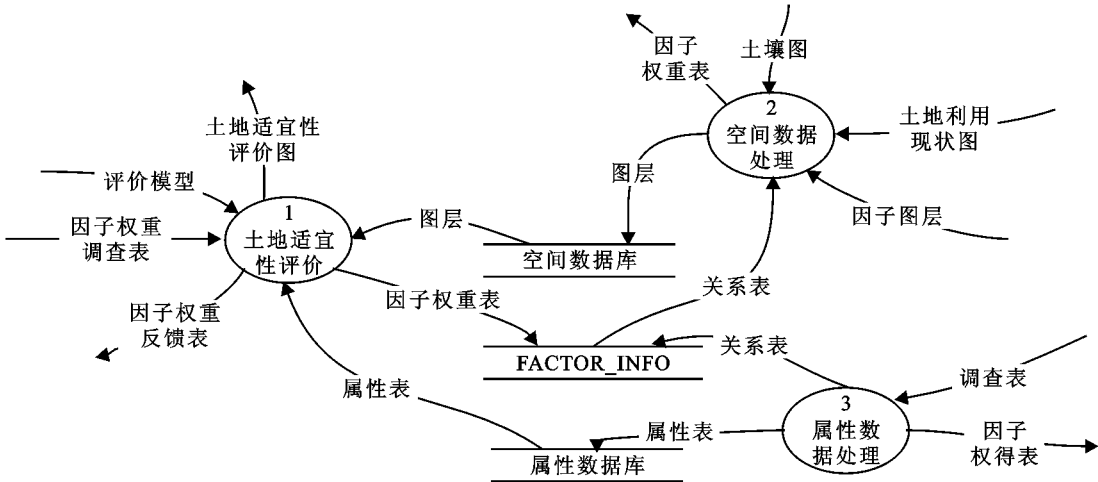


图 2 土地适宜性系统第二层数据流图

2.3 第三层数据流图绘制

在土地适宜性评价系统中, 系统主要完成土地适宜性评价工作, 因此在文中对第二层数据流图中的“空间数据处理”和“属性数据处理”不再继续分解, 而主要介绍“土地适宜性评价”加工的细节。把

第二层数据流图中的“土地适宜性评价”加工继续分解得到系统的第三层数据流图, 如图 3 所示。

第三层数据流图更为详细的展现了土地适宜性评价的具体过程。根据土地适宜性评价的工作步骤, 系统把“土地适宜性评价”加工细分为评价因子

VAL_INFO 表用于存贮评价单元总分值和级别等评价过程中产生的信息。

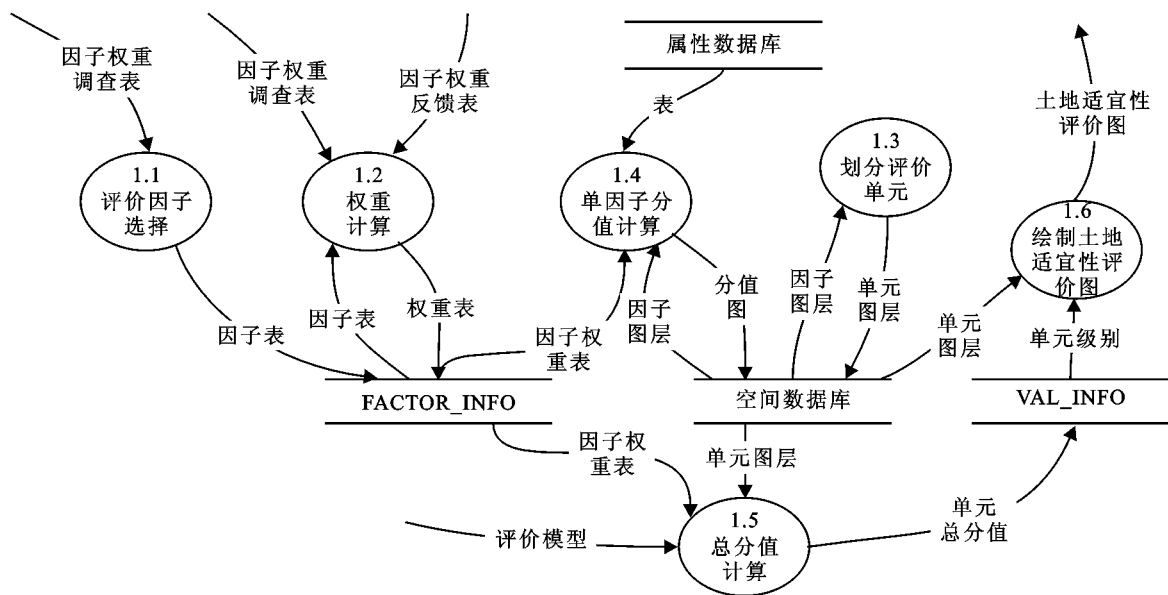


图3 土地适宜性系统第三层数据流图

用于将土地利用现状图、土壤图等进行图层叠加生成评价单元文件; 单因子分值计算模块用于对单因子进行评价, 计算其作用分值, 并绘制各单因子的作用分值图; 总分值计算模块提供了多种评价模型计算评价总分值的计算方法^[4]。级别划分模块用于评价人员与系统交互划分土地适宜性评价级别, 并确定系统划分的评价级别是否与实际相符合, 同时允许评价人员对结果进行修改。土地适宜性评价子系统的系统结构图如图 4 所示。

4 系统功能实现

本文在系统需求分析、结构设计和数据库设计的基础上,在 Visual Studio. Net 框架下,使用 C# 开发语言,结合 GIS 组件 SuperMap Objects 2003 开发土地适宜性评价系统。SuperMap Objects 2003 由若干 ActiveX 控件和数量众多的自动化对象(Automation Objects)构成,因此可以方便地把 SuperMap Objects 2003 嵌入到 Visual C# . Net 等流行的可视化开发语言环境中进行二次开发,从而充分发挥 SuperMap Objects 功能强大、开发速度快、高度可伸缩性和支持多种数据格式等优点。在开发过程中,土地适宜性评价系统的空间数据和属性数据处理功能可以直接调用 SuperMap Objects 相关函数,使开发者集中于土地适宜性功能特别是评价方法模型的实现。

在整个系统中,土地适宜性评价子系统是最重要的系统模块,本文主要对土地适宜性评价子系统结构化设计进行介绍。根据图 3 所示数据流图,将土地适宜性评价子系统分解为因子选择模块、权重计算模块、划分评价单元模块、单因子分值计算模块、总分值计算模块、级别划分模块 6 个模块。因子选择模块用于选择评价的因子并将之存于属性数据库中;权重计算模块用于提供土地适宜性评价中权重计算的自动化工具,减少确定权重的繁琐计算,也可以采用直接输入权重的方式;划分评价单元模块

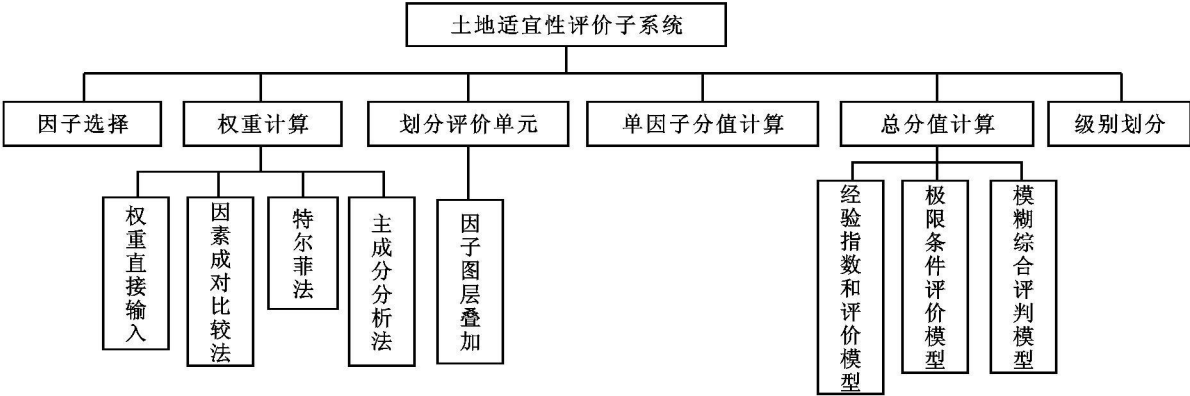


图 4 土地适宜性评价子系统结构图

5 结论

本文采用面向数据流的系统开发方法, 结构化、模块化、自顶向下地对土地适宜性评价系统进行需求分析、结构设计及实现, 提高了土地适宜性评价系统的灵活性和可变性。土地适宜性评价系统中各功能模块既相互联系又具有一定的独立性, 便于系统的升级和维护, 如在运用新的土地适宜性评价方法进行土地适宜性评价时, 只需要添加相应的评价模块, 而不需要对整个系统进行大规模的修改。在系统实现上, 将 GIS 技术和评价模型有效结合, 实现更加快速、更加精确地对土地资源进行适宜性评价。

参考文献:

[1] 陈竹安, 张立亭, 余国辉, 等. SuperMap 支持下的广昌县土地适宜性评价[J]. 东华理工学院学报, 2006, 29(2): 150-154.

[2] 王国杰, 周沿海, 廖善刚. 土地适宜性评价的 GIS 实践方法比较研究[J]. 安徽师范大学学报: 自然科学版, 2003, 26(3): 294-297.

[3] 许家珩, 曾翎, 彭德中. 软件工程: 理论与实践[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.

[4] 方大春, 刘国林, 王芳等. 基于 GIS 的土地适宜性评价模型研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2004, 27(1): 35-36.

[5] 倪绍祥. 土地类型与土地评价概论[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999.

(上接第 207 页)

参考文献:

[1] 姜恕. 羊草和大针茅草原群落生物量的初步比较研究[C]//草原生态系统研究(第 1 集). 北京: 科学出版社, 1985: 11-23.

[2] 刘伟, 周华坤, 周立. 不同程度退化草地生物量的分布模式[J]. 中国草地, 2005, 27(2): 9-13.

[3] 董全民, 赵新全, 马玉寿, 等. 牦牛放牧率与小嵩草高寒草甸暖季草地地上、地下生物量相关分析[J]. 草业科学, 2006, 22(5): 65-71.

[4] 王启基, 周立, 王发刚, 等. 放牧强度对冬春草场植物群落结构及功能的效应[J]. 高寒草甸生态系统, 1995(4): 353-364.

[5] 李英年, 王勤学, 古松, 等. 高寒植被类型及其植物生产力的检测[J]. 地理学报, 2004, 59(1): 40-48.

[6] 王启基, 杨福国, 史顺海. 高寒矮嵩草草甸地下生物量形成规律的初步研究[C]//高寒草甸生态系统国际学术讨论会论文集. 北京: 科学出版社, 1988: 73-81.

[7] 李英年. 高寒草甸植物地下生物量与气象条件的关系及周转值分析[J]. 中国农业气象, 1998, 19(1): 36-42.

[8] 张锦华, 张新全, 刘淑珍, 等. 公路碾压干扰下群落植物多样性: 以藏北矮嵩草草甸为例[J]. 生态学报, 2006, 26(9): 2958-2960.

[9] 王长庭, 龙瑞军, 王启兰, 等. 放牧扰动下高寒草甸植物多样性、生产力对土壤养分条件变化的响应[J]. 生态学报, 2008, 18(9): 4145-4152.

[10] 马玉寿, 郎百宁, 王启基. “黑土型”退化草地研究工作的回顾与展望[J]. 草业科学, 1999, 15(2): 5-9.

[11] 钟文勤, 樊乃昌. 我国草地鼠害的发生原因及其生态治理对策[J]. 生物学通报, 2002, 37(4): 1-4.

[12] Aho K, Huntly N, Moen J, et al. Pikas (*Ochotona princeps*: Lagomorpha) as allogenic engineers in an alpine ecosystem[J]. *Oecologia*, 1998, 114: 405-409.

[13] 景增春, 樊乃昌, 周文扬, 等. 盘坡地区草场害鼠的综合治理[J]. 应用生态学报, 1991, 19(2): 73-80.

[14] 孙飞达, 龙瑞军, 蒋文兰, 等. 三江源区不同鼠洞密度下高寒草甸植物群落生物量和土壤容重特性研究[J]. 草业学报, 2008, 17(5): 111-116.

[15] 胡自治, 孙吉雄, 张映生, 等. 高山线叶嵩草草地的第一性生产和光能转化率[J]. 生态学报, 1988, 18(2): 121-131.

[16] 刘伟, 王溪, 周立. 高原鼠兔对小嵩草草甸的破坏及其防治[J]. 兽类学报, 2003, 23(3): 214-219.

[17] 刘季科, 张云占, 辛光武. 高原鼠兔数量与危害程度的关系[J]. 动物学报, 1980, 26(4): 378-385.

[18] 张堰铭. 高原鼯鼠对高寒草甸群落特征及演替的影响[J]. 动物学研究, 1999, 20(6): 435-440.