

空间数据格式转换与信息共享*

叶国华

(广西师范学院 资源与环境科学学院, 广西 南宁 530001)

摘要:结合信息交流的广泛性与数据格式多样性特点,详细论述了当前空间数据格式转换的几种常用模式,并以 GIS 软件和 AutoCAD 格式转换为例,阐述了目前空间数据格式转换存在的问题,在此基础上指出基于互操作和共相式 GIS 软件开发是空间数据格式转换与信息共享将来的发展方向。

关键词:空间数据;格式转换;信息共享;共相式 GIS

中图分类号: P 208; P 209

文献标识码: A

文章编号: 1007-9394(2008)02-0004-03

Format Conversion of Spatial Data and Information Sharing

YE Guo-hua

(Faculty of Resource and Environmental Science, Guangxi Normal College, Nanning Guangxi 530001, China)

Abstract: Combining the universality of information exchanging and the diversity of data formats, this paper discusses several common models of spatial data format converting, and elaborates some problems of spatial data format converting for GIS and AutoCAD as example. On this ground, it is pointed out that interoperability and universal GIS are the future developmental direction of spatial data format converting and information sharing.

Key words: spatial data; format conversion; information sharing; universal GIS

0 引言

近年来,随着信息交流的不断增加,计算机网络技术的发展和地理信息系统(Geographic Information System, GIS)应用的逐步推广与深入,信息共享和数据格式转换已成为不同领域、不同部门所共同处理的日常工作和面临的问题。当大量的空间数据出现在网络上,面对多种多样的数据格式,要有效地利用它们就必须解决信息共享与数据转换的问题。实现数据转换与共享,可以使更多的人更充分地使用已有数据资源,减少资料收集、数据采集等重复劳动和相应费用。由于不同用户提供的数据可能来自不同的途径,其数据内容、数据格式和数据质量千差万别,因而给信息共享带来了很大困难,有时甚至会遇到数据格式不能转换或数据转换格式后丢失信息的棘手问题,严重地阻碍了数据在各部门和各软件系统中的流动与共享。因此,在当前进行地理信息系统建设的过程中,空间数据格式转换仍被认为是一项重要的基础工作。

1 空间数据格式转换与信息共享现状

在现代 GIS 工作流程中,数据从其最初来源转移到政府机构、检验机构、设计公司、环境咨询公司、建筑公司、物业管理公

司等,在每个步骤中,数据都可能从一种格式转换为另一种格式。而且,无论是国产 GIS 软件还是国外 GIS 软件,总有一些 GIS 软件在某一行业内用得较多,而在另一个行业内用另一种 GIS 软件较多,当不同的 GIS 软件使用单位要进行数据交换时就出现了两种不同的软件之间的数据格式转换问题。数据格式转换已成为实现信息共享最简单而通用的途径。

1.1 基于通用数据交换格式的数据转换共享模式

在地理信息系统发展初期,地理信息系统的数据格式被当作一种商业秘密,因此对地理信息系统数据的交换使用几乎是不可能的^[1]。为了解决这一问题,通用数据交换格式的概念被提了出来(J. Raul Ramirez, 1992)。目前,国内外 GIS 软件都提供了图形标准数据交换格式(dxf)的输入输出功能,不同 GIS 软件数据交换实现,如图 1 所示。

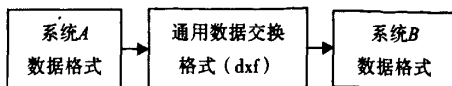


图 1 基于通用数据交换格式的数据转换

Fig. 1 Data conversion based on common data exchange format

* 收稿日期:2008-03-12

基金项目:广西师范学院青年基金项目(0605B011)

1.2 基于外部文本文件的数据转换共享模式

由于商业秘密或安全等原因,用户难以读懂 GIS 软件本身的内部数据格式文件,为促进软件的推广应用,部分 GIS 软件向用户提供了外部文本文件。通过该文本文件,不同的 GIS 软件也可实现数据的转换,根据 GIS 软件本身的功能不同,数据转换的次数也有差别,如图 2 所示。

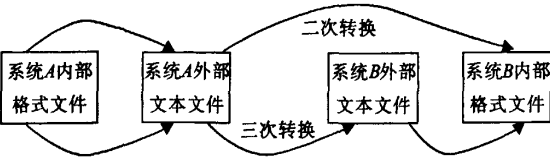


图 2 基于外部文本文件的数据转换
Fig. 2 Data conversion based on external text file

1.3 基于直接数据访问的共享模式

直接数据访问是指在一个 GIS 软件中实现对其他软件数据格式的直接访问^[2]。对于一些典型的 GIS 软件,尤其是国外 GIS 软件,用户可以在一个 GIS 软件中存取多种其他格式的数据,如 Intergraph 公司的 Geomedia 软件可存取其它各种软件的数据,如图 3 所示。直接访问可避免繁琐的数据转换,为信息共享提供了一种经济实用的模式,但这种模式的信息共享要求建立在对宿主软件的数据格式充分了解的基础上,如果宿主软件的数据格式发生变化,则数据转换的功能需要升级或改善。一般这种数据转换功能要通过 GIS 软件开发商相互合作实现。

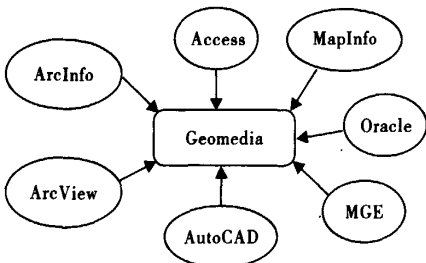


图 3 基于直接访问的共享模式
Fig. 3 Information sharing mode based on direct access

1.4 基于通用转换器的数据转换共享模式

由加拿大 Safe Software 公司推出的 FME (Feature Manipulate Engine, FME) Universal Translator 可实现不同数据格式之间的转换。该方法是基于 OpenGIS 组织提出的新的数据转换理念“语义转换”,通过在转换过程中重构数据的功能,实现了不同空间数据格式之间的相互转换^[3]。由于 FME 在数据转换领域的通用性,它正在逐渐成为业界在各种应用程序之间共享地理空间数据的事实标准。作为 FME 的旗舰产品, FME Universal Translator 是一个独立运行的强大的 GIS 数据转换平台,它能够实现 100 多种数据格式如 DWG、DXF、DGN、Arc/Info Coverage、Shape File、ArcSDE、Oracle SDO 等的相互转换。从技术层面上说, FME 不再将数据转换问题看作是从一种格式到另一种格式的变换,而是完全致力于将 GIS 要素同构化并向用户提供组件以使用户能够将数据处理为所需的表达方式。 FME Universal Translator 支持的常用空间数据格式之间的转换及效果,如表 1 所示。

表 1 FME Universal Translator 常用数据模式转换
Tab. 1 Data model conversion of FME Universal Translator in common use

转换格式	转换格式	转换效果
DGN→ArcSDE	DGN →DWG	保证属性信息和图形信息一致
ArcSDE→DGN	E00 →DGN	保证转换前后图面内容一致
DGN→MapInfo	DGN →E00	转换不丢失信息
MapInfo→DGN	EPSW→DGN	自动进行坐标系转换
MapInfo→Arc/Info	DGN →EPSW	自动进行投影变换
Arc/Info→MapInfo	VirtuZo →DGN	可以完成比较复杂的数据处理过程,比如给数据加属性值等
DWG→DGN		

1.5 基于国家空间数据转换标准的数据转换共享模式

为了更方便地进行空间数据交换,也为了尽量减少空间数据交换损失的信息,使之更加科学化和标准化,许多国家和国际组织制定了空间数据交换标准,如美国的 STDS,中国也制定了相应的空间数据交换格式标准^[4] (CNSDTF)。有了空间数据交换的标准格式后,每个系统都提供读写这一标准格式空间数据的程序(见图 4),从而避免大量的编程工作。但目前国内 GIS 软件较少具备国家空间数据交换格式读写功能。

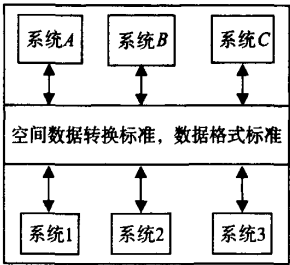


图 4 基于空间数据转换标准的数据转换
Fig. 4 Data conversion based on spatial data transform standard

2 空间数据转换存在的问题

尽管大部分 GIS 软件都提供了功能、模式不一的数据格式转换功能,但是由于桌面 GIS 软件所提供的转换程序较大众化,除少部分能直接读取其它软件的格式之外,大部分通过 dxf 数据交换格式或外部文本文件来实现不同 GIS 软件之间的数据转换,格式转换的效果不尽人意。

以 CAD 与 GIS 数据格式交换为例,由于其两者的图形元素不是一一对应关系,CAD 中包括有点、线、面、注记、矩形等多种图形元素,而 GIS 中只有点、线、面 3 类基本图形元素,在具体转换中,CAD 的图形元素哪些转换成 GIS 的点,哪些元素转换成面,什么元素需要转换成 GIS 的属性数据,什么元素则不需要转换到 GIS 中去等一系列问题都需要认真细致地加以技术处理,才能将空间数据和属性数据在输入系统后正确地连接起来^[5]。另外, CAD 的图形元素之间没有拓扑关系,实现 CAD 向 GIS 数据转换的一个重要内容就是要将转换后的图形数据按照一定的技术要求经过编辑,在 GIS 环境下建立几何元素的拓扑关系。反之,从 GIS 到 CAD 的数据则丢失了拓扑关系。

另外,当数据从几何图形到顶点、从双精度到单精度转换时,数据转换工具也会存在一些问题。以用于描述道路中一条曲线的圆弧为例,大多数 CAD 系统使用其中心点、半径、起点和

端点的精确双精度数学描述来创建和存储圆弧,这个圆弧以后可以与其它对象相交、相切或偏离,而不会失去精度或准确性。相反,面向多边形的 GIS 系统将圆弧转换成具有许多顶点的多段线,创建了接近其形状的线段,因而造成了位置错误。最初的圆弧与其几何图形一起都被破坏。

3 空间数据格式转换与信息共享研究展望

要真正实现数据共享,首先应建立一套统一的、法定的数据交换标准,规范数据格式,使用户尽可能采用规定的标准。中国已经颁布“地球空间数据交换格式标准”,使用该标准可以进行有效的数据转换。其次,要建立相应的数据使用管理办法,制定出相应的数据版权保护、产权保护规定,各部门间签订数据使用协议,这样才能打破部门、地区间的信息保护,做到真正的信息共享。

3.1 基于互操作的信息共享

随着技术的发展,空间数据转换格式的中介作用将会减弱,代之以按照互操作规范开发的不同空间数据处理系统,通过公共接口实现不同系统间、不同数据结构、不同数据格式的数据动态调用,如图5所示。

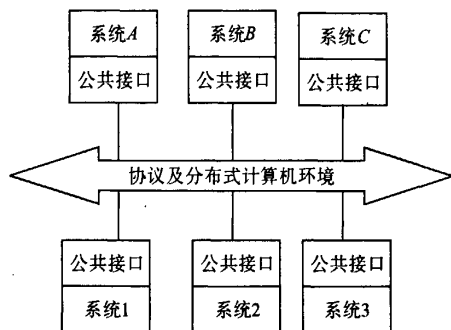


图5 基于互操作的信息共享模式

Fig. 5 Information sharing mode based on interoperability

3.2 基于共相式 GIS 的信息共享

共相是现代哲学中的基本概念,最早由柏拉图提出并由此确定了西方哲学甚至整个哲学的主要发展方向,哲学中用“共相”(Universal)和“殊相”(Particular)来分别指代普遍性和个别

性的概念与事物。哲学中的共相问题对突破当前 GIS 软件发展的困境也有着重要的启示。目前作为殊相的 GIS 软件个体过多地依赖于具体的技术环境,如硬件设备、操作系统、开发语言、数据库和数据格式等,一旦其赖以依存的技术环境发生重大变化,则 GIS 软件可能因此而被淘汰。因此,如果对 GIS 软件进行共相式的概括和抽象,提炼出独立于具体技术环境之外的普遍性功能和架构,则可在很大程度减少 GIS 平台开发单位因技术变革而带来的大量重复投入。就当前技术环境而言,共相式 GIS 就是能够支持当前存在的任何计算设备、任何操作系统、任何组件模型、任何开发语言、任何数据库和任何数据格式,并可以很小代价来支持未来的计算设备、操作系统、开发语言、数据库和数据格式的 GIS 平台软件^[6]。

4 结束语

信息共享已成为现代信息社会发展的一个重要标志,本文详细介绍了目前通过空间数据格式转换实现信息共享的模式及存在的问题,要追求直接的实时的信息共享,实现不同类型、不同系统之间的互操作,地理信息互操作技术、空间数据转换标准、共相式 GIS 等的研究将是 21 世纪地理信息系统研究领域的一个重要课题。

【参考文献】

- [1] 陈述彭,鲁学军,周成虎.地理信息系统导论[M].北京:科学出版社,1999.
- [2] 黄杏元,马劲松,汤勤.地理信息系统概论(修订版)[M].北京:高等教育出版社,2001.
- [3] 李刚,朱庆杰,张秀彦,等.基于 FME 的城市 GIS 基础空间数据格式转换[J].测绘通报,2006,(4):17~20.
- [4] 龚健雅,杜道生,李清泉,等.当代地理信息技术[M].北京:科学出版社,2004.
- [5] 陈能,施蓓琦. AutoCAD 地形图数据转换为 GIS 空间数据的技术研究与应用[J].测绘通报,2005,(8):11~14.
- [6] 中国新闻网.中国科学家率先研发出共相式地理信息系统软件[EB/OL]. <http://www.chinanews.com.cn/news/2005/2005-09-15/8/626561.shtml>, 2007-12-20.

作者简介:叶国华(1972~),男,湖北仙桃人,讲师,现主要从事测绘与计算机应用方面的工作。

欢迎订阅《地矿测绘》

本刊常年办理订阅手续,需订阅的读者朋友可随时向编辑部邮购。订阅不必索取订单,可直接汇款订阅。订过刊(往年已出版的杂志)请注明订购期数,所需数量超过5份的请预先与编辑部联系。本刊收款后即邮寄杂志。定价:6元(期),24元(年)。

联系电话:0871-7213410

邮 编:650218

联系地址:昆明市大石坝云南省地矿测绘院内

本刊编辑部