

文章编号: 1007-130X(2004)03-0079-03

# 基于空间信息技术的财产保险业 防灾减损决策支持系统\*

## The DSS for Preventing Disaster and Decreasing Loss in Property Insurance Enterprises Based on Spatial Information Technology

刘臻<sup>1,2</sup>, 史培军<sup>1</sup>, 王平<sup>1</sup>

LIU Zhen<sup>1,2</sup>, SHI Pei jun<sup>1</sup>, WANG Ping<sup>1</sup>

(1. 北京师范大学资源科学研究所, 北京 100875; 2. 北京师范大学教育信息与网络技术研究院, 北京 100875)

(1. Institute of Resource Science, Beijing Normal University, Beijing 100875; 2. Academy of Educational Information and Network Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

**摘要:** 本文介绍了在财产保险行业建立防灾减损决策支持系统的内容和意义, 以及该系统的结构和特点, 同时介绍了如何运用遥感、地理信息系统和全球定位系统等空间信息技术来实现财产保单灾害发生前损失的预测、防灾减损方案的决策以及灾后损失的评估等决策支持。

**Abstract:** This article mainly discusses the content and significance of the DSS for preventing disaster and decreasing loss in property insurance enterprises, as well as the structure of the system. This paper also introduces how to predict the loss of insured property, and make decisions for preventing disaster and decreasing loss before disaster, and evaluating loss after disaster.

**关键词:** RS; GIS; GPS; 防灾减损; 决策支持; 财产保险

**Key words:** RS; GIS; GPS; preventing disaster; decision-making support; property insurance

**中图分类号:** TP315

**文献标识码:** A

## 1 引言

中国是一个自然灾害种类繁多、灾害发生频繁的国家。常见的自然灾害有干旱、洪涝、台风、地震滑坡与泥石流等。一般年份, 我国受灾害影响人口约 2 亿, 其中约 300 万人需转移安置, 死亡数千至上万人。农作物受灾面积 4 000 多万公顷, 倒塌房屋 300 万间左右<sup>[1]</sup>。进入 90 年代后,

洪涝灾害更是呈上升趋势, 每年受灾面积在数亿亩以上, 直接经济损失平均超过 1 500 亿元, 其中包括数十亿元的保险财产的损失。这些自然灾害使财产保险公司、受灾主体以及政府都遭受巨大的经济损失。如何运用先进的信息技术预测灾害对财产造成的损失大小, 以及选择何种方案来降低损失已成为财产保险公司关注的重点。

空间信息技术主要包括遥感 (Remote Sensing)、地理信息系统 (GIS)、全球定位系统 (GPS) 等

\* 收稿日期: 2002-12-24; 修订日期: 2003-03-12

作者简介: 刘臻 (1972 - ) 男, 四川南部人, 讲师, 博士生, 研究方向为 GIS 方法与应用、MIS 与教育信息化; 史培军, 教授, 博士生导师, 研究方向为环境演变与自然灾害; 王平, 博士, 副教授, 研究方向为自然灾害、地理信息系统。

通讯地址: 100875 北京市北京师范大学教育信息与网络技术研究院; Tel: (010) 62208315, 13601103429; E-mail: LiuZhen72 @263.net

Address: Academy of Educational Information and Network Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875, P. R. China

技术<sup>[2]</sup>。由于遥感技术能够多层次、多视角并快速而大范围地观测地表信息,因此已成为人们获取空间目标信息的主要技术手段。GPS作为一种卫星导航和定位系统,能为人们动态并全天候地提供目标的定位数据。GIS是计算机科学、地理学、测量学、地图学等多门学科综合的技术,它能实现空间信息的管理和分析以及可视化输出等功能,从而广泛地应用于国防、城市规划、交通运输、环境监测和保护、自然资源监测与规划、灾害预测与评估等与国民经济乃至国家命脉相关的重要领域。在西方一些发达国家,十几年前就已经开始使用计算机帮助保险公司模拟灾害将要发生的危害程度,也设立专门的机构来评估财产保单的风险以及研究如何降低财产保单的损失。但是,由于在为财产保单提供灾情预测和防灾减损的预案时需要考虑复杂的自然和社会因素,同时还需要实时、快速地获取地表和财产保险业务信息,因此需要建立基于多种技术体系集成的网络化平台,而空间信息技术则成为该平台的核心内容。

## 2 目标和意义

防灾减损决策支持系统主要运用GIS技术集成财产保险灾情预测、财产保险防灾减损预案以及财产保险损失评估等模型,并实时和动态地接收遥感和全球定位系统技术提供的目标监测信息,为财产保险公司提供财产保单的防灾减损决策支持服务。其主要内容是:

(1) 根据互联网数据中心模式建立“财产保险防灾减损数据库系统”,并与保险公司建立的“数据中心”实现无缝连接。该系统包含有国家历年的自然灾害(水、风、地震)灾情资源、水文资源、地理信息资源、气象资源、致灾因子及财产保险理赔资源等。

(2) 提供防灾减损方案决策支持,对每一个保单面临的某种灾害应用计算机仿真技术模拟多种可选防灾减损方案,并评估其潜在的费用,以便选择最佳防灾减损方案。

(3) 实现灾后财产损失的自动评估,以便保险公司能快速有效地理赔。

(4) 通过该系统建立保险公司与政府及企业进行合作防灾的信息化平台。

财产保险防灾减损决策支持系统是我国金融信息化建设的一个重要内容,它能够增强国内保

险公司在中国开放保险业后的市场竞争力,同时也是财产保险公司在实施业务信息化之后依靠空间信息技术来降低保单风险的一个重要举措。

## 3 系统设计

本系统采用B/S与C/S的混架结构进行设计,在省和地市分公司建立以财产保险防灾减损为主题的数据分析和决策平台。空间信息处理与分析以及系统管理和维护则采用C/S结构设计,以保证数据的快速访问和处理,同时数据的安全性也得到了保障。信息的发布以及远程服务则采用B/S结构设计,而政府部门、投保企业以及远程访问的公司职员则只需具有网络浏览器即可查询灾害发生前每个保单灾情预测情况以及选择何种预案。其逻辑结构如图1所示。

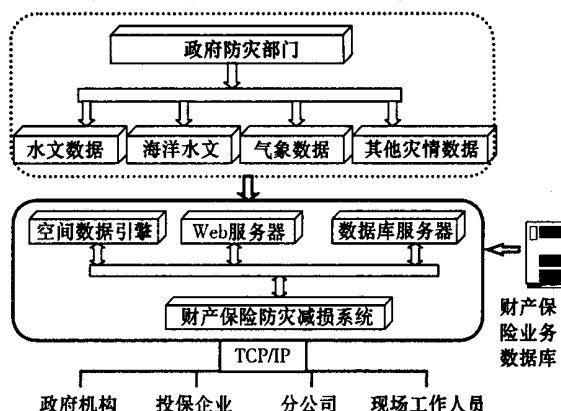


图1 财产保险防灾减损决策支持系统逻辑结构

## 4 关键技术和实现流程

在该系统中运用多种信息技术进行集成,主要包括遥感技术、地理信息系统技术、全球定位系统技术和分布式网络数据库技术等。其中遥感技术主要用来大面积获取气象、水文、地表土地利用与覆盖等多种信息,大范围的空间信息的获取将使用卫星影像数据,而局部灾区将使用航空影像来获得更高分辨率的信息。全球定位系统技术主要用来获得保单中财产的地理位置以及用于灾情实时和动态监测点的空间位置信息。地理信息系统技术则用于灾情分析相关要素的可视化操作、空间信息分析处理的集成与输出等<sup>[3]</sup>。尤其在系统中应用了因特网GIS技术,用户可以基于网络浏览器来查询和分析与某个地理位置相关保单的防灾减损决策支持信息。同时,该系统还将使用

空间数据引擎来实现海量图形图象数据的存储, 以及使用分布式数据库技术来实现与各个分公司财产保单业务数据的交换。

XML 是一种新的描述信息的标准语言, 并可以看成一种半结构化的数据模型<sup>[4]</sup>。通过 XML 可以将各种结构化和非结构化的数据源组织在一起, 并建立财产保险防灾减损决策支持系统的数据集成的中间层, 如图 2 所示。

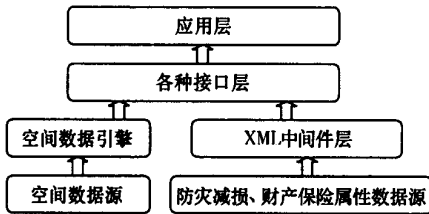


图 2 财产保险防灾减损决策支持系统数据集成框架

财产保险防灾减损决策支持系统的数据源具有异构性, 其异构性主要表现为数据的结构与模型、系统平台以及地理位置等方面的异构。因此, 异构数据的集成技术也是实现该系统的关键内容。目前, 实现异构数据的集成主要有两种方法, 一是重新设计新的数据库系统来整合各种数据源。但是, 这种方法可能使系统建设成本较高, 数据的更新和维护比较复杂。另一种方法则是在数据源和应用程序之间建立异构数据集成的中间件。该系统则是基于 XML 技术建立中间件的方法来实现财产保险以及防灾减损各种属性数据源的集成。

实现财产保单灾情预测的主要方法是, 先确定针对哪种灾害对财产保单可能发生的灾情进行预测, 集成防灾中心提供的灾情预测数据以及区域环境因子数据, 运用地理信息系统技术分析灾害的危险性程度, 包括灾害的强度和深度以及覆盖范围等要素<sup>[5]</sup>。然后, 读取财产保险保单业务数据, 分析在灾害影响范围内的保单, 根据财产保险对象特征, 对财产保单进行易损性分析, 获得其可能损失的程度, 最后分析出财产保单灾情情况数据。其预测流程如图 3 所示。

财产保险防灾减损预案决策支持是建立在对保单灾情预测的基础上, 并根据不同财产保单的内容、地理环境要素以及灾情的种类来提供可选方案。如洪水发生时, 某地投保的仓库可选的方案则有转移物资、提高防水设施或者是放弃等, 则需要对各种可选的方案进行计算机模拟, 同时结合当前社会经济数据以及地理环境信息来计算

可选方案的成本, 通过比较为用户提供防灾减损的决策支持。

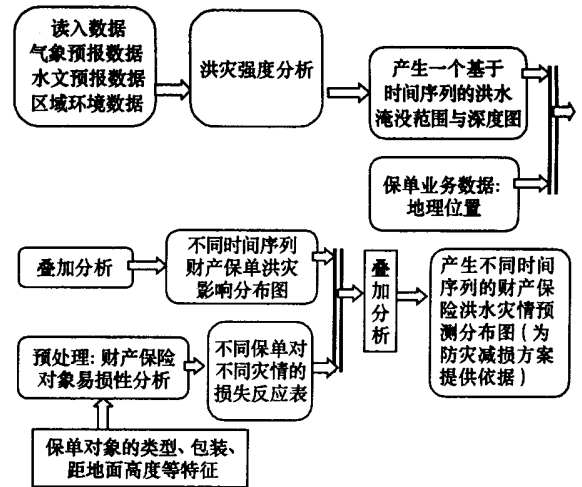


图 3 财产保单灾情预测流程

灾后损失评估的关键技术是利用地理信息系统技术和遥感技术相结合的方法。首先利用灾害发生后的遥感影像分析和提取灾害发生的实际范围, 并结合区域背景数据如 DEM、DTI 等空间信息, 分析灾害发生的实际强度和深度等要素。然后, 读取保单数据库中财产保单对象的特征要素, 如高程、位置、大小、易损性、价值等, 利用损失评估模型计算灾后损失的实际数值<sup>[6]</sup>。图 4 是以洪水为例说明实现灾后损失评估的流程。

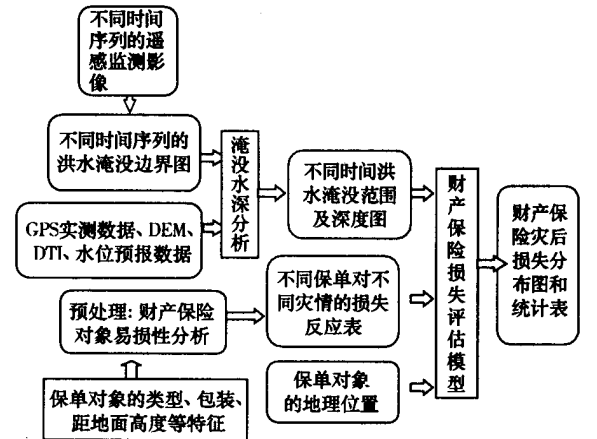


图 4 实现财产损失评估的技术流程

## 5 结束语

该系统是以空间信息技术为主体的多种技术集成, 并引入了大量的研究模型, 其实施和推广需要大量的区域空间背景数据以及灾情预报和保险

(下转第 101 页)

- (2) 可编程的可重构多媒体处理器;
- (3) 单芯片多处理器的体系结构以加速多媒体应用;
- (4) 多级存储预取思想,消除额外由存储带宽和存储延迟带来的瓶颈;
- (5) 针对加速循环的联合并行编译器的设计。

## 6 结束语

多媒体产业的飞速发展对计算机的多媒体计算处理能力提出了更高的要求。而对程序特征的分析研究,一直是计算机体系结构、指令集系统、编译等方向人们关注的热点,直接影响计算机的优化设计和多媒体应用的发展。但是,从目前国内外研究的现状来看,人们在多媒体程序特征研究的微观领域即多媒体应用程序核心循环方面所做的研究和工作还显不足,还有待我们进行更进一步的研究。

### 参考文献:

- [1] C Lee, M Botkonjak, W H Smith. MediaBench: A Tool for Evaluating and Synthesizing Multimedia and Communications Systems [A]. Proc IEEE/ ACM Symp on Microarchitecture [C]. 1997. 330 - 335.
- [2] J Fritts. Architecture and Compiler Design Issues in Programmable Mediaprocessors: [Ph D Thesis] [D]. Dept of Electrical Engineering, Princeton University, 2000.
- [3] H Liao, A Wolfe. Available Parallelism in Video Applications [A]. Proc IEEE/ ACM Int 1 Symp on Microarchitecture [C]. 1997. 321 - 329.
- [4] S Sohoni, Z Xu, R Min, et al. A Study of Memory System Performance of Multimedia Applications [A]. Proc ACM Sigmetrics [C]. 2001. 206 - 215
- [5] R Cucchiara, M Piccardi, A Prati. Exploiting Cache in Multimedia [A]. Proc IEEE Int 1 Conf on Multimedia Computing and Systems Vol 1. [C]. 1999. 345 - 350.

(上接第 81 页)

行业数据。其中包括了来自政府相关部门的数据,也有来自不同企业的数据,这也提出了如何实现不同数据共享的需求。因此,制定空间数据和行业数据共享的机制与标准并建立广泛的数据共享与服务平台,已成为推广财产保险防灾减损决策支持系统的重要条件。同时,我们也将看到,随着遥感技术的发展以及高分辨率遥感数据成本的降低,防灾减损决策支持的可靠性也将提高,尤其

是快速自动地实现灾后损失评估也将更加准确。如目前市场上已经提供的商业卫星数据 IKONOS 影像,其分辨率可以达到 1m,可以准确地提取财产保单对象的空间特征信息。

### 参考文献:

- [1] 中国国际减灾十年委员会. 中华人民共和国减灾规划(1998 - 2010 年) [J]. 中国减灾, 1998, 8(3): 1 - 8.
- [2] 范月娇, 周万村. 基于空间信息技术的巫山县土地利用时空变化分析 [J]. 长江流域资源与环境, 2002, 11(3): 234 - 238.
- [3] 朱光, 季晓燕, 戎兵. 地理信息系统基本原理及应用 [M]. 北京: 测绘出版社, 1997.
- [4] 李军怀, 张景, 周明全, 等. 基于 XML 的企业异构数据集成方法研究 [J]. 计算机工程, 2002, 28(9): 63 - 64.
- [5] 周成虎, 万庆, 黄诗峰, 等. 基于 GIS 的洪水灾害风险区划研究 [J]. 地理学报, 2000, 55(1): 15 - 24.
- [6] 黄崇福. 自然灾害风险分析 [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2001.