

现代农业物流智能决策支持系统研究

彭佳文¹, 彭佳红^{2*}, 拜战胜², 余喜林

(1.广西工学院 信息网络中心, 广西 柳州 545006; 2.湖南农业大学 信息科学技术学院, 湖南 长沙 410128)

摘 要: 现代农业物流管理信息化和智能化是农业现代化的新内容和世界农业发展的必然趋势。在分析智能决策支持系统内涵和体系结构的基础上, 给出了现代农业物流智能决策支持系统的功能结构与体系结构, 研究了以模型库与知识库为中心, 辅以数据库、方法库和计算机网络技术的现代农业物流智能决策支持系统, 系统具备较强的预测与决策功能, 可帮助现代农业物流决策者提高决策水平和质量。

关 键 词: 现代农业物流; 智能决策支持系统; 知识库

中图分类号: F724; TP301 文献标志码: A 文章编号: 1007-1032(2010)03-0363-04

Research on intelligent decision support system of modern agricultural logistic

PENG Jia-wen¹, PENG Jia-hong^{2*}, BAI Zhan-sheng², YU Xi-lin

(1.Net Information Center, Guangxi University of Technology, Liuzhou, Guangxi 545006, China; 2.College of Information and Technology, HNAU, Changsha 410128, China)

Abstract: The informationization and intelligentization of modern agricultural logistic management has become the new conception of agricultural modernization and the inevitable trend of the development of worldwide agriculture. Based on the connotation and architecture of intelligent decision support system, the functional structure and architecture of intelligent decision support system of modern agriculture logistics were presented, which mainly focus on the model base and knowledge base assisted with the research of data base, method base, and the intelligent decision support system of modern agriculture logistics of computer network technology. Moreover, this system has relatively sufficient function of predication and decision, in order to help decision makers to improve the level and quality of final decision.

Key words: modern agricultural logistic; intelligent decision support system; knowledge base

现代农业物流是由农业生产资料和农产品的采购、生产、运输、流通加工、储存、配送、分销与信息等一系列环节组成, 并在整个过程中实现农业生产资料和农产品保值、增值的目标^[1]。

农业物流管理信息化和智能化是农业现代化的新内容和世界农业发展的必然趋势。在农业物流管理中, 需要借助大量的管理信息、经验和知识。物

流管理智能化需要有一系列智能物流管理信息系统的支持^[2-3]。笔者研究了以模型库与知识库为中心, 辅以数据库、方法库和计算机网络技术的现代农业物流智能决策支持系统, 现将结果报道如下。

1 智能决策支持系统

智能决策支持系统(intelligent decision support

收稿日期: 2010-03-02

基金项目: 湖南省教育厅项目(07C008)

作者简介: 彭佳文(1967—), 男, 湖南永州人, 硕士, 工程师, 主要从事数据挖掘、人工智能、智能商务研究; *通讯作者, pjh719@163.com

system, IDSS)的概念最早由Bonczek等于20世纪80年代提出。IDSS是在决策支持系统DSS的基础上集成人工智能(artificial intelligence, AI)及专家系统(expert system, ES)而形成的,其核心思想是将人工智能与其他相关科学技术相结合,使DSS具有人工智能。IDSS既充分发挥了专家系统以知识推理形式解决定性分析问题的特点,又发挥了决策支持系统以模型计算为核心解决定量分析问题的特点,在人机协同下充分实现了定性和定量分析的有机结合,使解决问题的能力得到了一个大的发展,进一步提高了辅助决策能力,在实际应用中发挥了很大的作用^[4]。智能决策支持系统是决策支持系统发展的一个新的重要方向。

IDSS主要由人机接口(对话系统)、数据库、模型库、知识库及方法库(简称四库系统)5个部件组成,每个库又带有各自的管理系统。在四库系统中,数据库是以一定的组织方式存储在一起的数据集合;模型库是将众多的模型按一定的结构形式组织起来的模型及它们的表现形式的集合;方法库是处理数据的基本方法和标准算法的集合;知识库是经过分类组织的各种知识的集合,是数据库在知识领域的拓展和延伸;人机接口是连接计算机与决策者的终结纽带。上述5个部件是有机统一的整体,数据库是最基本的部件,也是其他库的数据源;模型库为决策者提供推理、比较选择和分析问题的模型集;方法库是基本方法和算法的集合,方法库是为模型库服务的;知识库分类存储大量的知识,是从数据库、模型库、方法库中通过推理,提取出知识的集合^[5]。

2 现代农业物流智能决策支持系统功能与体系结构的设计

现代农业物流智能决策支持系统是利用计算机、网络和通讯等现代信息技术对区域内农业物流作业、物流过程和物流管理的相关信息采集、分类、筛选、储存、分析、评价、反馈、发布、管理、控制和决策的信息系统。它能提高对用户需求和农业物流服务的响应性;保证农产品运输的快速、可靠、准时;提高运行效率、降低农产品库存

和管理成本;整合物流资源,使农业物流资源配置更合理、更优化;提高相关管理部门工作的协同性、决策的科学性;强化政府对农业物流市场的宏观管理和调控能力^[6-7]。

2.1 系统功能设计

现代农业物流智能决策支持系统可以实现以下功能:

(1) 农业物流的数据采集功能。农业生产资料和农产品等实体相关数据采集,包括农业政策法规、要闻和热点,农业生产资料和农产品的产前、产中、产后加工,流通和消费环节,如农产品从种苗培育到大田管理、农畜产品加工、保鲜直至流通、市场销售等所有环节和整个物流流程数据。这里的数据可以是结构化或非结构化的。

(2) 农业物流的运输管理功能。农业物流的运输综合运用GPS全球定位系统、GIS地理信息系统等技术及时跟踪农业生产资料和农产品的运输,并优化农业生产资料和农产品运输路线和快速响应,节约运输成本和减少时间,同时注意农产品流通保鲜特点,采用不同运输方式。

(3) 农业物流的储存管理功能。农业生产资料和农产品生产具有季节性和地域性的特点。储存管理既要满足现有的储存要求,又要为预期的农产品储存高峰做准备,同时农产品的季节性脉动产出与连续性消费之间的矛盾需要农产品物流的储存活动来调节。储存管理包括农产品或农业生产资料出入库信息管理、库位资源管理、库存管理、报表管理以及流程监控,并提供计算机辅助决策,对即将达到或超过上下限库存量范围的不同程度进行分级预警。

(4) 农业物流的流通加工与配送管理功能。农业生产结束后,农产品进入后续加工及物流阶段,其“生长”活动的生命属性和生化特征还将不同程度地延续至最终消费,因而农产品的流通过程兼具生物再生产和经济再生产相结合的特点。如连锁超市所需农产品的加工配送、分类分级、管理、包装、营销于一体的农产品加工中心和配选中心等。

(5) 农业物流的包装管理功能。包装是农业生产资料和农产品生产的终点,物流的起点,在储存、

运输、销售过程中具有保护功能、定量功能和标识功能。改进特色农产品包装，分级分类包装、加工后小包装，实现包装增值服务。

(6) 决策支持功能。在现代农业物流中，农业生产资料和农产品的库存控制、运输车辆调配、流通加工与配送中心的选址、农产品市场分析与预测等，需要使用统计分析方法和智能计算方法提供决策支持，分析和指导农业生产和经营。

(7) 接口管理功能。上述各功能的子系统之间以及系统与GIS地理信息系统的接口，与GPS卫星定位系统的数据接口之间的数据融合等。

2.2 体系结构设计

从现代农业物流管理现状和需求出发，综合国内外最新现代农业物流管理模式和技术解决方案，构建基于计算机网络、GPS全球定位系统、GIS地理信息系统和专业模型等，对现代农业物流进行实时监控和综合管理与决策的智能决策支持系统。系统划分为现代农业物流实时信息采集综合数据库与数据仓库、模型库和方法库、知识库、用户接口等4个层次。

现代农业物流智能决策支持系统体系结构如图1所示。

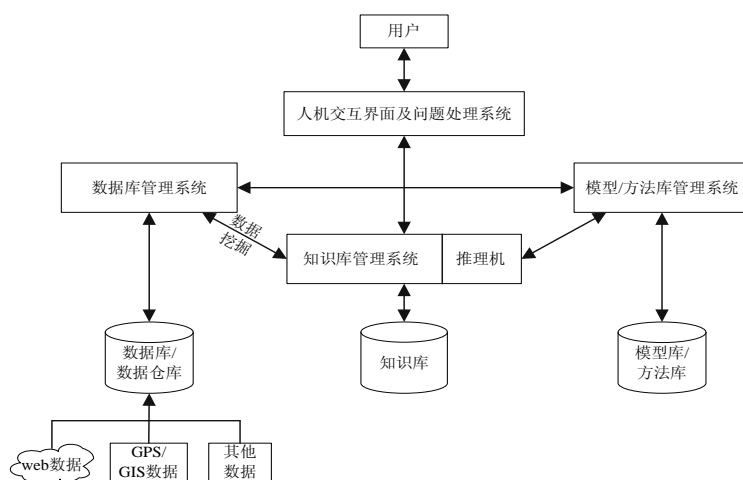


图 1 现代农业物流智能决策支持系统体系结构

Fig.1 Architecture of intelligent decision support system of modern agricultural logistic

(1) 信息采集传输和综合数据库、数据仓库子系统。此子系统是由信息采集传输、综合数据库、数据仓库和数据库管理系统组成。数据库管理系统提供对数据的存取、查询、更新、维护等功能，并实现对模型库、知识库的连接和会话功能。数据包括农业物流经营主体数据、经营企业成员和农户数据、主体经营报告数据和公共信息等，这些数据大多汇总到数据库中，这些数据信息通过数据仓库技术提取处理、转化加工，成为数据挖掘的数据源。数据可以是Web数据、GPS数据、GIS数据和其他农业物流相关数据。此子系统能够完整地描述、组织和管理农业物流中产生的各种数据，使农户、农产品配送企业、农业生产经营单位等最大限度地实现信息共享。

(2) 模型库和方法库子系统。模型库是整个系

统的核心。负责存储所有的计算公式、预测模型与仿真模型。通过人机交互，使决策者能够方便地利用模型库中的各种模型支持决策，得到的结果通过中间数据库输出到用户接口系统。方法库建立在模型库基础上，为决策支持系统的模型提供求解算法，并依据模型进行预测和优化。

(3) 知识库子系统。知识库是应用人工智能原理、方法和技术，根据技术指标和专家知识、经验建立规则库。它支持知识的入库、链接、修改、删除、分类及调用和维护等。知识库中存储的农业物流领域知识是利用数据挖掘方法及其他智能处理方法、技术发现的知识。一般是在确定决策的需要和任务的基础上，对于经验性强、较为模糊的知识可以从领域专家那里直接抽取；对于系统性强、需要精确描述的知识可以选择适当的数据挖掘技术

和其他智能技术或统计分析技术,如关联规则、神经网络、决策树、聚类、粗糙集、支持向量机、时间序列等,从数据库、数据仓库中提取出隐藏的、新颖、有效的模式或规则,即知识,加入到知识库^[8].知识表现形式可以是图表、图形,也可以是规则,为决策者提供强大的决策支持.

(4) 用户接口子系统.用户接口子系统是系统的人机接口界面.它负责协调数据库、模型库、知识库之间的通信,输出系统的结果、信息供决策人参考.

3 现代农业物流智能决策支持系统实现

系统使用Java语言开发,这使系统具有良好的跨平台特性.由于Java面向对象的特性,能够更大程度的通过运用设计模式带来对象级别的复用,这给系统带来更好的可扩展性和高复用性.通过JavaEE的规范Jsp和Servlet,配合一些常用的开源框架如Spring、Hibernate、Struts,在MVC的架构下,可使系统有更好的可维护性^[9].

系统采用JSP技术, Browser/Serve三层结构(浏览访问层、应用服务层、数据支持层),并以Oracle10g作为数据库.

4 结 论

现代农业物流决策支持系统的建设具有非常巨大的潜在市场需求,伴随农业问题的日渐突出以及信息化建设在中国的整体推进,现代农业物流决

策支持系统建设也会越来越受重视.建立了以模型库与知识库为中心,辅以数据库、方法库与现代网络技术的现代农业物流智能决策支持系统,系统具备较强的预测与决策功能,可为现代农业物流的经营主体、管理者和决策者提供可靠信息技术支持.

参考文献:

- [1] 回翠翠,张斌. 农业物流概念解析[J]. 经济论坛, 2008(2): 133-134.
- [2] 刘德军,张广胜. 数据挖掘在现代农业物流管理决策中的应用研究[J]. 沈阳师范大学学报:自然科学版, 2008, 26(3): 310-313.
- [3] 邓苏,张维明,黄宏斌. 决策支持系统[M]. 北京:电子工业出版社, 2009: 1-87.
- [4] 杨善林,倪志伟. 机器学习与智能决策支持系统[M]. 北京:科学出版社, 2005: 1-97.
- [5] 张震,刘芬. 决策支持系统理论分析及方案研究[J]. 苏州科技学院学报:自然科学版, 2009, 26(2): 38-43.
- [6] 王道平,潘静. 基于数据挖掘的物流信息系统研究与设计[J]. 价值工程, 2004 (3): 117-119.
- [7] 李艳霞,赵庆祯. 农业物流管理信息系统研究[J]. 农业系统科学与综合研究, 2006, 22(3): 205-211.
- [8] 彭佳文,曾炼成,彭剑. 一种基于粗糙集理论的专家系统结构[J]. 湖南农业大学学报:自然科学版, 2008, 34(4): 498-500.
- [9] 孙卫琴. 精通Struts基于MVC的Java web设计与开发[M]. 北京:电子工业出版社, 2007: 1-177.

责任编辑: 娄 敏

英文编辑: 罗文翠