

数据库技术发展及其在农业领域中的应用

陈海昆, 张瑞芳, 张海燕, 张爱军, 周大迈* (河北农业大学山区研究所, 河北保定 071001)

摘要 数据库技术, 已成为现代计算机信息系统和应用系统开发的核心技术。介绍了我国数据库技术发展的现状, 预测了未来趋势。同时, 简要介绍了目前国内主要应用和新建的几个极具代表性的农业数据库, 并针对我国农业数据库的发展提出了几点建议。

关键词 数据库技术; 发展; 农业数据库; 应用

中图分类号 S126 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)18-07818-03

Development of its Database Technology and its Application in Agriculture

CHEN Hai-kun et al (Mountainous Area Research Institute, Agricultural University of Baoding, Baoding, Hebei 071001)

Abstract The database technology already becomes the key development technology in the modern computer information system and application system. In this paper the present situation of database technology development was discussed and the developing trend was forecasted. Meanwhile, some main databases used in homeland and new build database were briefly introduced. Four suggestions on the development of agricultural database were pointed out.

Key words Database technology; Development; Agricultural database; Application

数据库系统萌芽于20世纪60年代, 当时计算机已广泛地应用于数据管理, 并对数据的共享提出了越来越高的要求, 传统的文件系统已经不能满足人们的需要, 因此, 能够统一管理和共享数据的数据库管理系统(DBMS)应运而生。80年代以来, 关系数据库理论日趋完善, 逐步取代了网状和层次数据库, 并向更高阶段发展。

数据库技术主要研究如何存储、使用和管理数据, 是计算机技术中发展最快、应用最广的技术之一^[1]。目前, 数据库技术已成为计算机领域中最重要技术, 它是软件科学中的一个独立分支, 正在朝分布式数据库、数据库机、知识库系统、多媒体数据库方向发展。数据库技术逐渐向农业领域的渗透, 极大地促进了我国农业数字化、信息化的进程。

1 数据库概念及数据库技术发展

1.1 数据库概念 数据库(DB)是依照某种数据模型组织起来并存放二级存储器的数据集合。从发展的历史看, 数据库是数据管理的高级阶段, 它是由文件管理系统发展起来的。数据库管理系统(DBMS)是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件, 为用户或应用程序提供访问数据库的方法, 包括数据库的建立、查询、更新及各种数据控制。

1.2 数据库技术发展

1.2.1 数据库技术的演变。数据库技术最初产生于20世纪60年代中期, 特别是到了20世纪60年代后期, 随着计算机管理数据的规模越来越大, 应用也越来越广泛。数据库技术不断地发展和提高, 先后经历了第1代的网状、层次数据库系统, 第2代的关系数据库系统, 第3代的以面向对象模型为主要特征的数据库系统^[2]。

第1代数据库的代表是1969年IBM公司研制的层次模型的数据库管理系统IMS和20世纪70年代美国数据库系统语言协商CODASYL下属数据库任务组DBTG提议的网状模型。层次数据库的数据模型是有根的定向有序树, 网状模型对应的是有向图。这2种数据库奠定了现代数据库发展的

基金项目 河北省科技厅科学技术与发展计划项目“太行山区农业自然资源调查与分析”(07237108D); 河北省科技厅软科学指导性项目“科技进步促进河北省太行山区土地资源可持续发展途径研究”(05457233)资助。

作者简介 陈海昆(1983-), 男, 河北承德人, 硕士研究生, 研究方向: 植物营养生态。* 通讯作者。

收稿日期 2008-04-07

基础。

第2代数据库的主要特征是支持关系数据模型。这一理论是在20世纪70年代由时任IBM研究员的E.F.Codd博士提出的^[3]。关系数据库系统管理的数据, 其结构较为简单, 数据本身以二维表的形式进行存储。表之间数据联系是通过一个表的码与另一个表的码的连接来实现的。关系数据库系统为其管理的数据提供并发控制、应急恢复和可伸缩性等功能。值得注意的是, 关系数据库最重要的特征不是其存储和读取数据的能力, 而是关系数据库系统提供的强大的查询功能以及十分方便、易于使用的非过程化查询语言SQL, 这些优点使得关系型数据库得到广泛的应用。

第3代数据库产生于20世纪80年代。由于关系数据模型以记录为基础, 有确定的对象和属性, 也即数据库中的数据是结构化的、确定环境的, 不能很好地面向用户和应用, 不能以自然方式表示实体间的联系, 语义较贫乏, 数据类型也不多, 难以处理半结构化和非结构化的数据, 对于不确定性数据也无能为力。于是人们在关系数据模型的基础上对其扩展, 提出了时态数据模型、模糊数据模型、概率数据模型, 进而提出面向对象数据模型等。其中, 将面向对象技术与数据库技术相结合, 是数据库技术一个新的重要的研究方向。有人把面向对象技术与数据库技术相结合的系统称为第3代数据库系统或新一代数据库系统。

1.2.2 数据库技术的发展现状。20世纪80年代以来, 数据库技术在商业领域的巨大成功刺激了对数据库技术需求的增长, 数据库技术得到了迅速发展。其特征表现在: 各学科技术的内容与数据库技术的有机结合, 从而使数据库领域中的新内容、新应用、新技术层出不穷, 形成了当今的数据库家族。数据库家族的出现源于技术的发展和 application 需求的驱动。

数据库技术发展的基础可以涉及到2种原动力: 一种是方法论发展, 另一种是与多种技术的结合。方法论发展较典型的代表是: 对象数据库(OODB)技术、分布式数据库(DDB)技术和多媒体数据库(MDB)技术的发展和形成。

数据库技术发展的另一个动力是数据库技术与相关技术的有机结合, 如典型的数据库家族成员: 知识库、工程数据库、模糊数据库、演绎数据库、时态数据库、统计数据库、空间数据库和并行数据库等^[4]。它们都是在特定技术领域中, 通

过数据库技术实现对特定数据对象的计算机管理,并实现对被管理数据对象的操作。它们都继承了传统数据库的理论和技

术,但又不是传统的数据库。与传统数据库的概念和技术相比,当今数据库的整体概念、技术内容、应用领域,甚至基本原理都有了重大的发展和变化,从而使得传统的数据库成为当今数据库家族中的成员。当然,它也是在理论和技术上发展得最为成熟、应用效果最好、应用面最广泛的成员。其核心技术、基本原理、设计方法和应用经验等仍然是整个数据库技术发展和应用的基础。

1.2.3 数据库技术发展趋势。经过几十年的发展,数据库技术已经相当完善。对数据库技术的认识和理解,关系数据库技术仍为主流。不论是面向对象数据库技术、分布式数据库技术和多媒体数据库技术,还是 WEB 数据库(WEB-DB),可扩展标记语言(XML)的支持,从本质上说都是关系型数据库的扩展和延伸。

随着科学技术的发展和市场需求的不断膨胀,今后数据库技术将会更好地与其他学科、其他应用领域进一步结合,生产出更加高效、稳定、安全的数据库。

2 国内主要农业信息数据库

农业是我国国民经济的基础,关系着国计民生。数据库对加强农业的基础地位有着重要的作用。农业信息数据库的建设是农业领域信息系统建设的重要基础之一,可以使农业资源管理手段从手工阶段上升到计算机阶段,从而提高农业信息查询、处理和共享的速度。

当前,地理信息系统技术(GIS)、遥感技术(RS)、全球定位系统技术(GPS)已广泛深入到农业资源管理领域中。应用3S技术建立农业资源数据库,可以在短时间内为农业科学化决策提供定时、定量的综合信息,并且精度高、实效好^[5]。以下简要介绍几个国内主要应用和新建的农业信息数据库。

2.1 中国农作物种质资源数据库 1987年,由中国农业科学院作物品种资源研究所建库,已存1986年以来的有关记录110万条。该库为中、英文的数值型数据库。它包括国家种质资源、国内外种质交换、国内外种质特征评价鉴定3个大库,下分560个子库。该库包括粮、棉、油、麻、蔬菜、果树、糖料、烟草、茶桑、牧草及绿肥和热带作物等160种作物的种质遗传信息。

2.2 中国西南药用植物资源数据库 中国西南资源植物数据库是中国科学院昆明植物研究所承担建设的,是中国科学院科学数据库及其应用系统项目的重要组成部分。该数据库的建设紧密围绕昆明植物所的学科积累,突出了中国西南植物资源的合理利用和有效保护,为西南野生植物资源的科研、采集、开发利用、保存和保护提供科学、全面、系统的信息,努力实现资源共享、信息共享的智能支撑服务系统。

2.3 中国经济植物资源数据库 1988年,由中国科学院植物研究所建库。数据总量为15万~20万条,包含中国珍稀濒危植物数据库、中国纤维植物(棉类)数据库、中药材植物数据库、中国油脂植物数据库、中国纤维植物(芦苇)数据库、中草药植物数据库、中国高等植物形态数据库、中国木材植物物理与力学性质数据库、中国植物分类名称编码数据库、

中国地理行政区划编码数据库、中国地理名称数据库、中国植物气象数据库,共12个数据子库^[6]。

2.4 江苏省农业资源数据库 江苏省农业资源数据库采用FoxBase为数据库管理系统,是由江苏省农业科学院在江苏省农业区划办公室提供的建国后42年的江苏省农业资源数据基础上研发而成的。其能使决策、规划部门及时查询基础数据^[7],提高农业资源信息的利用率。江苏省农业资源数据库主要分3大部分,如图1所示。



图1 江苏省农业资源数据库结构

Fig.1 Database structure of agricultural resource in Jiangsu Province

2.5 安徽省国土资源数据库 在中文Windows98操作系统平台上,以中文Visual FoxPro 6.0为开发工具,建立了安徽省国土资源数据库应用系统。该系统分别建立了土地资源、水资源、气候资源、矿产资源、生物资源、旅游资源6个数据库。以此为基础,开发了5个应用模块,分别为查询模块、修改模块、打印模块、增加模块、退出模块。该系统能够为政府管理部门,从事资源利用开发、生态环境建设、农业研究和教学的机构以及社会管理人员提供相关的信息查询服务^[8]。

2.6 德州市农业气象数据库 德州市农业气象数据库应用FoxPro2.6 for Dos语言编写而成,由德州市气象局主持研建,包括德州市平均气温、最高气温、最低气温、降水量、日照、湿度、蒸发等逐日资料数据库,并由此建立了月、旬、季、年二级资料库;在此基础上完成了作物、土壤等农气观测资料库及常用农业统计资料数据库。设计完成了数据库管理软件,实现了基本气象情报资料查询、统计、分析工作的自动化,极大地提高了工作效率和服务质量^[9]。

2.7 河北太行山区土地资源数据库 河北太行山区土地资源数据库,由河北农业大学山区研究所研建,利用Access、Arcgis等多种软件,采用Visual Basic语言编写而成,图2为其界面。通过数据库,不仅可以具体详尽的掌握太行山区土地资源现状,以便提出更切合实际的保护和开发利用现有资源的措施;还能实现对农业土地资源的属性数据查询和图形数据查询,为山区的开发治理提供科学的指导,提高决策的精准度,更加合理有效地开发利用太行山区的土地资源。

3 我国农业数据库发展中的几点建议

与世界先进国家相比,我国农业数据库建设起步较晚,还处于起步阶段,技术相对还不成熟。经过近几年的发展,我国农业数据库已初具规模,但仍有一些问题亟待解决。

3.1 提高数据库数据的共享性和易检性 数据的价值只有在使用过程中才能体现,反复使用数据才会增值。若共享性差,会造成数据的实效性和传播性也差,数据的共享就无从谈起。易检性,就是向用户提供多种检索方式,满足用户不同的需求。如CNKI中国知网数据库,支持中英双语搜索,提

供期刊、基金、作者单位、内容分类、出版社、会议主办单位、博硕士授予单位等多种数据库导航服务,还提供全文、标题、作者、关键字、摘要等多位置搜索,使用户很容易得到数据。

3.2 加强对数据库质量的控制 质量是数据库的生命。当前,我国农业数据库的数量不少,但质量不高。主要表现在:数据库容量小,数据库更新周期长,标准化程度不高,数据标

引不规范^[10]。这严重制约了我国农业数据库的发展。

3.3 提高建库人员的专业素质 建库人员的素质要求体现在既要具备图书情报和计算机知识,又要具备相应的专业知识。高素质的建库人员能够对资源进行很好的遴选、甄别、评价,有效保证入库资源的质量。此外,建库人员组成要相对稳定,频繁变换人员不利于建库工作的连续性^[11]。



图2 河北太行山区土地资源数据库界面

Fig.2 Database interface of land resources in Hebei Taihang Mountain Area

3.4 加强数据库系统的运行管理 数据库系统在长期运行过程中,需要经常检查和维护,及时发现存在的问题,保证系统安全稳定地运行。此外,还要做好数据的备份和恢复工作,以免由于系统故障和其他非人为原因造成数据库数据丢失。

4 结论

随着计算机网络和数据库技术的不断发展,农业领域数据库的建设将是我国农业走上信息化的必然道路。相信随着我国农业的发展,数据库技术在我国农业现代化的进程中将会发挥更大的作用,农业领域数据库在实现信息科学化管理和科学化利用方面将会有更加广阔的前景。

参考文献

[1] 向海华. 数据库技术发展综述[J]. 现代情报,2003(12):31-33.

- [2] 赵莉莉,王引斌. 浅谈数据库系统的发展[J]. 科技情报开发与经济,2005,15(14):221-223.
- [3] 周力柱. 数据库技术发展的分水岭[J]. 软件科学,2003(7):86-87.
- [4] 罗晓沛. 数据库技术及其发展[J]. 电子科技导报,1999(3):2-5.
- [5] 李伟方,刘海启. 农业资源数据库建设的基本思路[J]. 中国农业资源与区划,2003,24(1):4-7.
- [6] 李念庆,龙梅. 国内外常用农业信息数据库[J]. 农业图书情报学刊,2005,17(6):136-139.
- [7] 孙玲,杨天水. 江苏省农业资源数据库的建立[J]. 计算机农业应用,1994(3):24-28.
- [8] 马友华,李梅,李邵山,等. 安徽省国土资源数据库应用系统的设计与建立[J]. 安徽农业大学学报,2003,30(3):259-264.
- [9] 高振良,周圣军,吴泽新,等. 德州市农业气象数据库及其管理系统[J]. 山东气象,1999,19(1):42-44.
- [10] 高景昌,苏华,曹鹏. 对我国农业数据库建设的思考与建议[J]. 农业图书情报学刊,1996(4):123-125.
- [11] 叶勤. 浅谈农业专题数据库[J]. 安徽农业科学,2005,33(9):1764-1765.

(上接第7643页)

低。-胡萝卜素的免疫调节作用主要与其抗氧化功能有关。在生物体内发生的生物化学反应不断地产生过氧化自由基和单线态的氧以及脂质过氧化物,它们破坏了细胞膜的功能并导致DNA单链断裂,而-胡萝卜素能清除过氧化物和自由基以及单线态氧,保护免疫细胞不受过氧化损伤。马爱国等利用单细胞凝胶电泳(SCGE)对淋巴细胞氧化损伤程度和机体内维生素E、维生素C和-胡萝卜素的营养状况进行检测和分析,发现通过补充维生素E、维生素C和-胡萝卜素可以有效地降低H₂O₂所致的DNA损伤^[8]。Chew B P研究表明,在干奶期或围产期奶牛日粮中添加维生素A的前体-胡萝卜素,能提高中性白细胞的吞噬能力,降低乳腺炎的发病率。奶牛乳腺感染程度越重,其血浆中的维生素A和-胡萝卜素含量越低^[9]。该试验结果表明,球虫病对京海黄鸡血浆

中-胡萝卜素含量有着较大的影响。

参考文献

- [1] 索勋,李国清. 鸡球虫病学[M]. 北京:中国农业大学出版社,1997.
- [2] 刘博,黄炎坤,杜垒. 家禽的抗病育种研究[J]. 畜牧与兽医,2005(10):47-19.
- [3] 黄国成,施远国,张远新. 家禽的抗病育种[J]. 家禽与禽病防治,2003(1):16-17.
- [4] 覃琥云.NO的生理意义及临床作用[J]. 四川科学生理杂志,2000,22(2):11-14.
- [5] 李金贵,朱蓓蕾,蒋金书. 内源性NO在雏鸡球虫感染中的作用[J]. 中国兽医学报,2002,22(6):602-604.
- [6] 江燕,张宏学,李金贵,等. 外源性NO对鸡柔嫩艾美耳球虫的作用[J]. 畜牧与兽医,2005,34(4):6-8.
- [7] ALLEN P C. Production of free radical species during Eimeria maxima infections in chickens[J]. Poul Sci,1997,76:814-821.
- [8] 马爱国,SUSAN J D, MARION A R, et al. 维生素E、C和-胡萝卜素对DNA损伤的影响[J]. 中华预防医学杂志,1999(1):16-17.
- [9] CHEW B P. Role of carotenoids in the immune response. J. Dang Sci,1993,76:2804-2811.