

基于 XML 智能农业专家咨询系统的设计与实现

吴文斗, 周兵, 杨林楠^{*} (云南农业大学基础与信息工程学院, 云南昆明 650201)

摘要 本文以农业专家咨询系统为例, 提出了一种基于 XML 和知识库的农业智能专家咨询系统模型, 并对系统进行了功能模块的划分和详细分析。该系统充分结合农业科类知识库和 FAQ 库, 灵活采用多种形式进行咨询。

关键词 XML; 智能农业专家咨询系统; 知识库; DTD

中图分类号 S127 **文献标识码** A **文章编号** 0517 - 6611 (2009) 11 - 05313 - 02

Design and Realization of an Intelligent Agricultural Expert Referring System Based on XML

WU Wen-dou et al (College of Basic Science and Information Engineering of Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract Taking agricultural expert referring system as an example, a model of intelligent agricultural expert referring system based on XML and knowledge base was put forward. The function modules of the system was divided and analyzed in detail. Agricultural knowledge base and FAQ base were fully combined and various forms of referring could be flexibly used.

Key words XML; Intelligent agricultural expert referring system; Knowledge base; DTD

随着多媒体技术和网络技术日益成熟, 各种咨询系统日益盛行, 越来越多的企事业单位和政府部门提供了网络咨询的窗口, 让外界更好地了解自己, 更好地提供服务并发布信息。农业生产、工业生产和商贸经营管理都离不开专家咨询。但是, 目前大多数咨询系统重点突出专家咨询, 主要对在线专家进行了详细介绍, 而应用主体则有限, 不能自动学习和适应咨询者遇到的各种千变万化的问题。笔者以农业专家咨询系统为例, 提出了一种基于 XML 和知识库的农业智能专家咨询系统。农业智能专家咨询系统是运用人工智能的专家系统技术, 集成了信息网络、智能计算、知识发现、优化模拟和虚拟现实等多方面高新技术, 汇集了农业领域知识和专家经验等, 采用恰当的知识表示技术和推理策略, 运用多媒体技术并能以信息网络为载体, 为农业生产管理提供咨询服务, 指导科学种田的农业综合系统。由于在咨询过程中, 大量的信息和知识也在产生, 所以农业智能专家咨询系统也是一个具有知识记忆、数据计算、逻辑推理、知识学习和实现友好人机交互的智能系统, 其本质是一个具有智能性的知识系统。它支持自然语言的提问、自动检索问题并呈现有效答案、通过学习自动扩展和更新答案知识库等功能^[1-3]。

1 系统结构

目前, 许多农业专家咨询系统的功能比较简单, 系统的智能性不够, 只能提供一些简单的文本搜索, 而且答疑的手段和方式比较单一, 没能很好地结合当前流行的一些手段和技术。因此在分析和研究目前各种农业专家系统的基础上, 结合当前比较流行的技术和手段, 笔者提出了一个比较全面的基于 XML 的智能农业专家咨询系统模型, 如图 1 所示。

该系统模型综合了目前常用的比较多的答疑和交流方式, 比较全面。一般来说, 用户若有问题, 首先选择的 FAQ 区域, 在这里可以查看一般用户最容易遇到的问题解答, 然后用基于关键词的问题进行查找, 获得答案。这种方式速度较快, 使用得最多。若不能解决问题, 再考虑使用智能答疑部分, 用自然语言提出问题, 经过一系列的处理再返回答案。

基金项目 国家十一五科技支撑计划课题 (2006BAD10A00)。

作者简介 吴文斗 (1975 -), 男, 云南凤庆人, 讲师, 从事农业信息系统和数据库技术等方面的教学与研究工作。^{*} 通讯作者。

收稿日期 2009-01-07

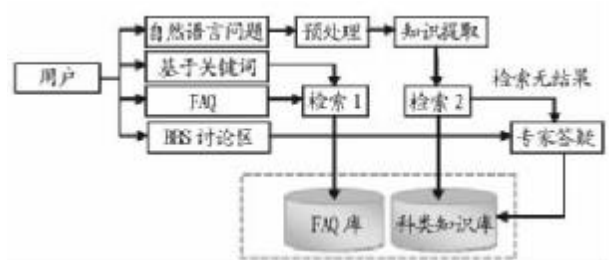


图 1 智能农业专家咨询系统模型

Fig. 1 The model of intelligent agriculture expert referring system

若科类知识库中还是没有答案, 则系统会自动转向专家解答, 专家反馈答案时, 同时把相关问题和答案增加到科类知识库, 以备将来查找。此外专家也可将该问题转发到讨论区中, 让相关的其他用户看到该问题及其解答。当然用户也可随时通过讨论区寻找答案, 通过其他用户或专家进行解答。用户可以灵活选择其中的一种或多种方式进行答疑^[4]。

在详细分析前面的模型的基础上, 可以把系统划分为几个主要功能模块 (图 2)。



图 2 系统主要功能模块

Fig. 2 The main function modules of the system

2 关键技术及实现

在智能专家咨询系统中大多数关键数据都是放置于数据库中进行管理的。而以往的数据应用, 其底层结构一般来说都是相对固定的, 开放性较差。而 XML 作为一种可扩展性标记语言, 能够为异构的数据源提供良好的数据接口, 能创建不依赖于平台、语言或限制性格式化的开放数据, 有利于数据的网络无差错传输^[5]。

2.1 XML 概述 XML (eXtensible Markup Language) 是一种可扩展的元置标语言, 作为 SGML (Standard Geralized arkupl-angllage) 的子集形式, 集 SGML 和 HTML 的优势于一身, 具有

良好的可扩展性、内容与形式相分离、严格的数据存储格式、跨平台性和较好的保值性等优点。

XML 主要包含以下 3 个元素: DTD/Schema、XSL 和 XLink。DTD 规定了 XML 文件的逻辑结构, XML Schema 给 XML 加入了描述数据类型的能力; XSL 定义了 XML 的表现方式; XLink 进一步扩展了目前 WEB 上已有的简单链接。其主要优点有: ①良好的可扩展性。XML 允许各个不同的行业根据自己的需要制定自己的一套标记, 使得该领域中的人们可以自由交换信息。②内容和形式相分离。XML 文档用于描述数据的内容, XSL 和 CSS 描述其显示方式, 这样, 同一内容可以根据实际要求呈现多种表现形式, 用户可以自行定制数据显示方式。③便于不同系统之间传输信息。不同企业和不同部门中存在着许多不同的系统。由于 XML 是非专有的并易于阅读和编写, 使得它易于在这些异构的平台和数据库之间传输信息, 成为在不同的应用间交换数据的理想格式。

2.2 智能农业专家咨询系统知识库的结构分析 智能农业专家咨询系统知识库由多个农业领域科类组成, 科类下存放可用知识材料。对于每段材料, 存放可用的中心句、关键词和材料内容^[3,6]。整个知识库是按科类分类的, 是树状的数据结构。当用户的问题句经过分词后, 由 Agent 携带问题向量到各站点知识库, 与其中的中心句关键词进行匹配^[6-8]。其组织结构如图 3 所示。

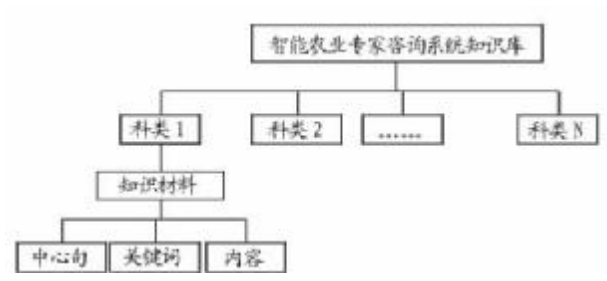


图 3 智能农业专家咨询系统知识库的组织结构

Fig.3 The knowledge base organization structure of intelligent agriculture expert referring system

2.3 构建 XML 知识库 通过对智能农业专家咨询系统知识库的功能需求及其数据结构进行分析, 对 XML 的 DTD 文件进行定义。其中, “科类”包含子元素: ID (科类号)、Tname (科类名称) 和 Knowledge (知识材料); “知识材料”包含子元

素: QuestionID (材料 ID)、QuestionHead (中心句)、Question-Keyword (关键词) 和 QuestionContent (内容)。规范的 XML 文档必须是格式良好的, 定义 DTD 文件如下:

```
<! ELEMENT IQA (Expert + ) >
<! ELEMENT Expert (ID, Tname, Knowledge + ) >
<! ELEMENT ID PCDATA# >
<! ELEMENT Tname PCDATA# >
<! ELEMENT Knowledge (QuestionID, QuestionHead,
QuestionKeyword + , QuestionContent) >
<! ELEMENT QuestionID PCDATA# >
<! ELEMENT QuestionHead PCDATA# >
<! ELEMENT QuestionKeyWord PCDATA# >
<! ELEMENT QuestionContent PCDATA# >
```

3 结论

该文介绍了基于 XML 的智能农业专家咨询系统, 该系统采用基于 Microsoft. NET 2005 + SQL Server 2005 的数据库解决方案, 以 XML 作为数据交换的中介, 消息用 XML 来封装传递, 有效的屏蔽掉后台异构或多源问题, 用统一的 XML 数据呈现给用户, 减少了网络流量, 系统解决了服务器端负载过重、系统效率低等不足之处, 更有利于信息的检索, 并具有开放性、可扩充性和可重用性等特点。该系统目前已在应用之中。

参考文献

[1] 杨和东. 网上专家咨询系统的建设[J]. 国家图书馆学刊, 2003 (4) : 27 - 30.

[2] 张维明, 曹泽文, 朱承. 知识库系统建模框架的发展与现状[J]. 计算机工程, 2002, 28 (8) : 3 - 5.

[3] 季永华, 许华虎, 沈敏, 等. 自动答疑系统的研究与实现[J]. 计算机工程与应用, 2005 (14) : 224 - 226.

[4] 郭立文, 杨扬, 翟正利, 等. 一种基于 OGSA 的网络信息服务系统[J]. 北京科技大学学报, 2006, 28 (10) : 1001 - 1004.

[5] The Globus Alliance. The globus project [EB/OL]. <http://www.globus.org/>.

[6] 王纯贤, 吴焱明. 基于 WWW 的通用课程自动辅导系统[J]. 计算机应用, 2000 (8) : 21 - 23.

[7] 徐彩娜, 徐建良. 基于语义的查询重新定义及其应用[J]. 微计算机信息, 2006 (22) : 230 - 232.

[8] MICHAEL WOOLDRIDGE. 多 Agent 系统引论[M]. 北京: 电子工业出版社, 2003.

(上接第 5312 页)

3 结论与展望

虚拟现实是一项涉及计算机图形学、人机交互技术、传感技术、人工智能等领域的综合集成技术, 正在向实用方向迈进。在技术层面上, 还需要进一步提高虚拟环境的数据质量, 使其更加逼真, 并在保证数据质量的前提下提高图形刷新率和传输速度; 虚拟现实技术使得人能够自由与虚拟环境进行交互, 犹如身临其境, 新型交互设备的研制也是一个重要环节。虚拟现实技术开辟了人类认识和实践的崭新领域, 极大增强了人们认识世界和改造世界的能力, 具有重要的应用价值。

参考文献

[1] 陈述彭. 数字地球百问[M]. 北京: 科学出版社, 1999: 98 - 99.

[2] 上官艳丽, 贾兴民. 虚拟现实的实现技术[J]. 三门峡职业技术学院学报, 2003, 2 (4) : 70 - 72.

[3] 张志鹏, 劳奇成. 虚拟现实技术的概况及应用[J]. 制造业信息化, 2005 (4) : 79 - 81.

[4] GORDON GRAHAM. The internet: A philosophical inquiry [M]. St. Edmunds Burg Press, 1999: 151 - 166.

[5] 鲍虎军. 虚拟现实技术概论[J]. 中国基础科学, 2003 (3) : 26 - 32.

[6] 劳飞, 朱玉业. 虚拟现实技术在农业中的应用[J]. 安徽农业科学, 2007, 35 (14) : 4375 - 4376.

[7] 郇全民. 虚拟技术在改变哲学[J]. 哲学动态, 2002 (12) : 14 - 18.

[8] BYNUM T W, MOOR J H. The digital phoenix: how computers are changing philosophy [M]. Oxford: Blackwell, 1998: 17 - 36, 117 - 134, 323 - 332.

[9] GRIM P, MAR G, DENIS P S. The philosophical computer: exploratory essays in philosophical computer modeling [M]. Boston: MIT Press, 1998: 155 - 198.