

基于 Delphi 的疾病智能诊断系统

李 冰

(北京邮电大学 软件学院, 北京 100876)

摘 要: 疾病智能诊断系统是医生诊断疾病的辅助工具, 主要依据疾病的症状、体征及临床化验等信息, 对相应疾病做智能化诊断, 提供快速科学的参考依据。在 Windows 操作系统下, 以 Delphi 程序设计语言与 Access 数据库为工具设计了一个疾病智能诊断系统。文中提出了应用于疾病智能诊断的智能匹配算法, 并结合实际疾病的症状做了相关测试。最后对软件的运行结果进行了总结与分析, 结果证明该系统运行稳定, 高效, 分析结果准确。

关键词: 疾病智能诊断; Delphi 程序设计语言; 智能匹配算法

中图分类号: TP311.52

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2010)04-0250-04

Intelligent Diagnosis System of Disease Based on Delphi

LI Bing

(School of Software, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876, China)

Abstract: Intelligent diagnosis system of disease is an assistant tool for doctor's diagnosis. According to the information such as symptoms, signs and clinical laboratory, the system provided a rapid, scientific and intelligent diagnosis to the corresponding diseases. Based on Windows operating system, Delphi and Access database are used in designing the intelligence diagnosis system. An intelligent algorithm is proposed for intelligent diagnosis of disease and some tests which are combined with the actual disease symptoms are taken. Finally, the results are summarized and analyzed. The results show that the system is stable, efficient and accurate.

Key words: intelligent diagnosis of disease; Delphi programming language; intelligent matching algorithm

0 引 言

目前, 医生对疾病的诊断还处于一种传统的经验阶段, 主要依赖于临床各项诊断指标和实验检查结果。临床医生诊断经验的不足必然影响疾病的诊断效果。一位专职医生通常要经过若干年的实践才能积累起一定的诊断经验。如果能将资深医生的实践经验和医学领域专家的诊断知识开发出来, 以一种方便的形式提供给广大医生和相关人员, 就可以减少医疗活动的主观盲目性, 使诊断结果更加科学, 从而提高疾病的诊疗水平^[1]。

随着计算机软件技术的飞速发展, 计算机软件已经在很多领域得到了广泛的应用。在健康问题越来越引起人们重视的今天, 把软件技术很好的应用于医学领域显得尤为重要。疾病智能诊断是医疗公共卫生处理系统的重要组成部分。在疾病发生时, 医务工作者需要快速判断疾病种类, 以在早期采取有效的防控措施,

最大限度地减少公共卫生事件造成的损失。疾病智能诊断系统可以帮助医务人员查询以往病史, 依据症状等信息对相应疾病做智能化诊断, 给现场处置人员提供快速定性和科学的参考依据。

文中所研发的疾病智能诊断系统, 集成了计算机领域成熟的程序设计方法和数据库技术, 结合了医学领域内科, 眼科, 口腔科, 耳鼻喉科, 皮肤科的病理知识、生理知识、试验检查知识和临床诊断经验。此外, 该系统是在对资深医生的实践经验和医学领域专家的诊断知识做了深入的研究的基础上, 并查阅了相关的医学资料才设计完成的。在系统的设计中, 一些疾病的病症被载入到系统数据库中供医生参考或者病人自查, 使诊断的效果更加科学、诊断的结果更加准确。

1 系统分析和总体设计

通过对系统需求和功能的分析, 整个系统采用客户端/服务器(C/S)工作模式。前台使用的是美国 Borland 公司推出的一款面向对象的可视化开发工具——Delphi7.0, 它具备优秀的可视化开发环境和高效率的编译器。后台使用 Access 作数据库服务器。通

收稿日期: 2009-08-01; 修回日期: 2009-11-13

基金项目: 黑龙江省科学技术研究项目(11511070)

作者简介: 李 冰(1984-), 男, 黑龙江北安人, 硕士研究生, 研究方向为软件工程、网络技术与应用。

过微软公司的 ODBC 接口和专用的数据库接口,高速读取数据库中的数据^[2]。

该系统是作为医院医生诊断疾病时的辅助工具和家庭用户自检而研究和开发的。其目的主要是便于用户使用。从系统功能上分析,其主要功能是进行疾病诊断,即在用户依照疾病的部位和病症准确输入信息后,系统会依照信息进行分析、判断和结果显示。用户可根据分析结果对该疾病相应的病因、如何治疗、如何预防以及相关信息进行检索^[3]。除此主要功能外,系统还应具备普通医学常识查询的能力,例如:可以指导用户如何就医、怎样选择医院以及在医院中所做的常规检查的指标是怎样的。最后,系统应该具备数据库的备份以及还原的功能以防止数据库的损坏对系统的影响。

1.1 功能模块设计

通过对医生诊断病人疾病步骤的了解和分析,一个功能完全的智能诊断系统包括:系统管理、检查项目、检查科室、疾病诊断和就医必备信息共 5 个模块,功能模块框架设计如图 1 所示。

该设计对系统的综合要求有:

- (1) 医生或患者正确输入用户名和密码后即可进入智能诊断系统,进行相关操作;
- (2) 该智能诊断系统具有记忆功能即可以将最近一次患者的疾病症状和对该症状的诊断结果(病历)再现出来,供医生分析或患者自查;
- (3) 该系统可提供给医生或患者对相关病症的记载和对以往病历的查询功能;
- (4) 系统应具有自我学习功能,即将新出现的一种疾病和相应症状输入疾病库后,如患者有相关症状即可检验出患得此病的概率;
- (5) 系统应提供具有指导功能的就医指南或者紧急救援常识,方便患者自身或家庭使用;

(6) 根据正确的病症输入,采用智能算法,系统可以计算出患者患有某种疾病的概率,并依照患该种病概率的大小排序;

(7) 系统具有疾病数据库的备份和恢复功能^[4]。

1.2 数据库设计

根据智能诊断的需要,基础数据应包括疾病、科室

和症状信息,所有基础数据来源于搜集的各种疾病样本统计结果。样本数量越多,数据就越精确,智能诊断结果也就会越精确。由于疾病、症状都已达到数百的数据量,因此在数据库设计上必须建立良好的分配和索引机制。文中疾病智能诊断系统数据库核心表为 3 个表,分别为 DIS_SELECT、DIS_SYMPTOM 和 DIS_CLINIC。

疾病查询表(DIS_SELECT)的设计如图 2 所示,主要分为疾病查询科室、疾病名称和疾病特点三个大项,每项又分若干子项,为方便数据操作,建立疾病名称索引 Diseaseindex,用以标识每种疾病名称对应的诊断科室和每种疾病特点对应的疾病名称。

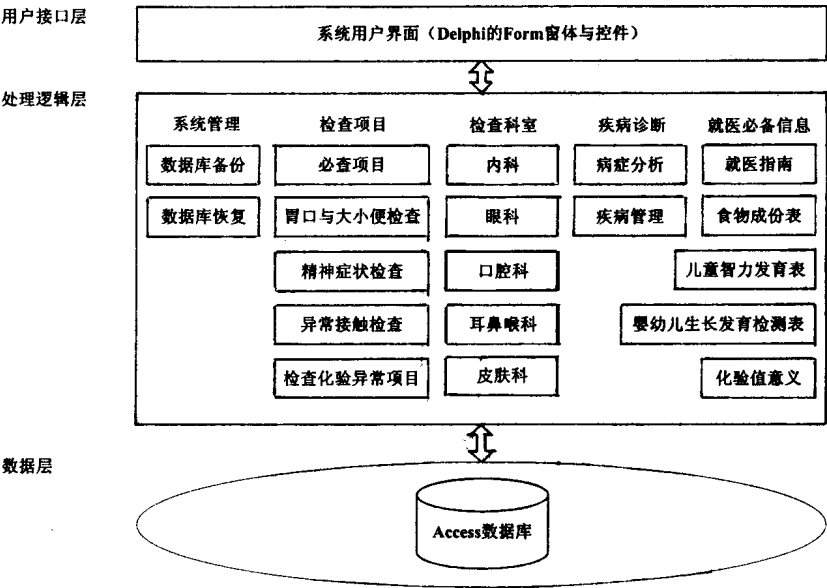


图 1 系统的总体框架设计

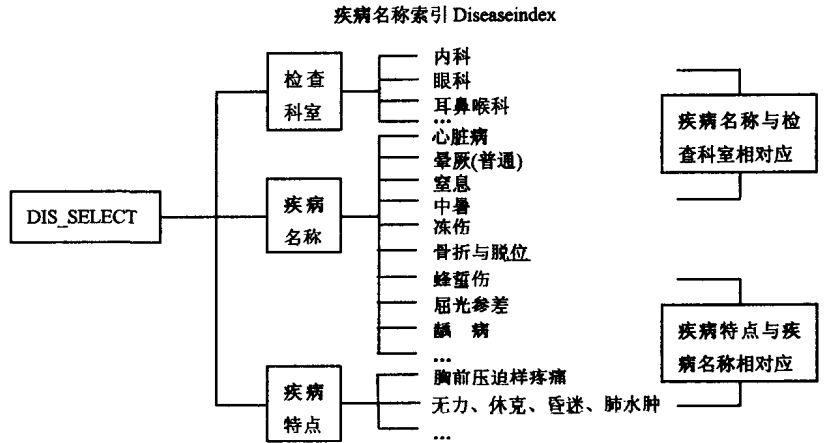


图 2 疾病查询表的设计

检查项目、症状表现形式和症状名称之间的对应关系表(DIS_SYMPTOM)设计如图 3 所示,对于数百种检查项目建立相应的检查项目索引 Checkindex,用以标识每种症状对应的检查项目。

疾病症状与疾病名称之间的对应关系表(DIS-

CLINIC)设计如图 4 所示,对于数百种症状建立相应的症状名称索引 Symptomindex,同时与疾病名称索引 Diseaseindex 相结合,用以标识每种症状与每种疾病对应的权重概率值。

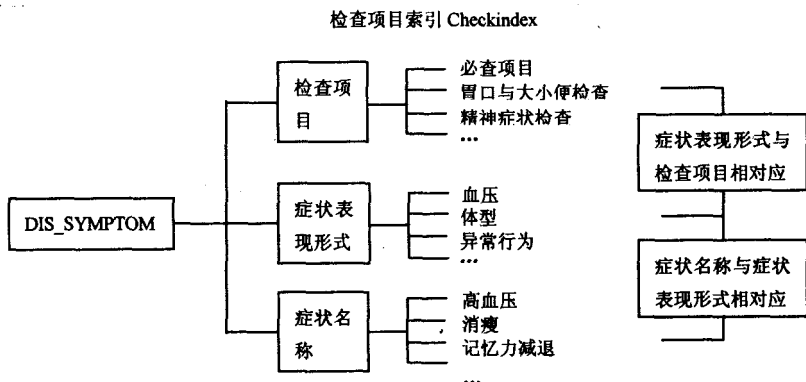


图 3 检查项目、症状表现形式和症状名称之间的对应关系表设计

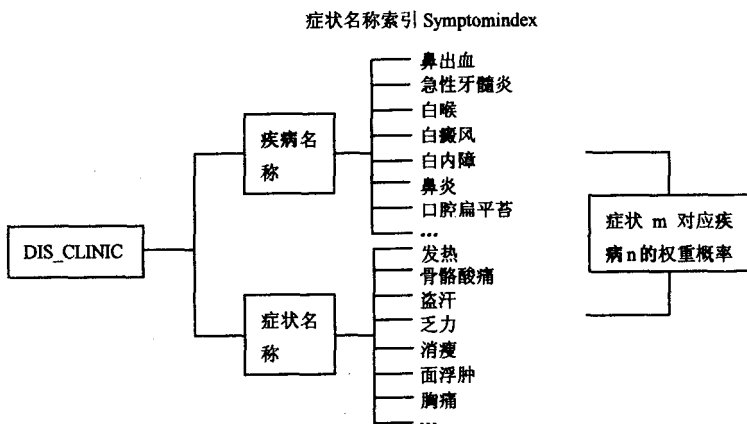


图 4 疾病症状与疾病之间的对应关系表设计

2 系统实现

在系统实现过程中,作者使用 Delphi 语言编程完成动态页面的设计,ADO 组件完成数据库的存取操作,应用贝叶斯算法对疾病症状进行辨别分析,实现整体设计中所要求的各项功能。

疾病分析智能匹配算法基本流程如下:

用户输入正确的病症信息后,首先依据输入病症信息来筛选同时满足输入信息的疾病,然后通过数据库的操作取出每种病症对应于每种疾病的权重概率值,进入智能诊断,对从数据库中取出的每种符合要求的疾病依据该种病症的发病权重概率值应用贝叶斯算法进行计算,最后将该用户可能患有的疾病依据发生概率的大小进行排序,将最终结果反馈给用户,供医生参考或者患者自检^[5,6]。

基本流程如图 5 所示。

当贝叶斯算法应用于疾病智能诊断时,程序首先

假设患者出现了 n 种症状,而这 n 种症状对应于 m 种疾病,其中第 j 种疾病出现第 i 种症状的概率为 $p(B_i, A_j), i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m$,同时,第 j 种疾病的发病率为 $p(A_j), j = 1, 2, \dots, m$,那么,同时满足这 n 种症状的条件下,疾病 A_j 发生的概率是^[7,8]:

$$P(A_j | B) = \frac{P(A_j) \times P(B | A_j)}{P(B)} = \frac{P(A_j) \times P(B | A_j)}{\sum_{j=1}^m P(A_j) \times P(B | A_j)} = \frac{P(A_j) \times \prod_{i=1}^n P(B_i, A_j)}{\sum_{j=1}^m (P(A_j) \times \prod_{i=1}^n P(B_i, A_j))}$$

3 实验结果

疾病智能诊断系统在 Windows 操作系统上,结合 Access 数据库管理系统,利用微软提供的数据库操作组件 ADO 来操作数据库,选用 Delphi 做为主要开发语言,设计实现了智能匹配算法。系统应用界面和疾病分析模块的运行界面(以眼科为例)如图 6 所示。

4 结束语

作者结合实际的应用,利用 Delphi 7.0 和 Access 数据库实现了疾病智能诊断

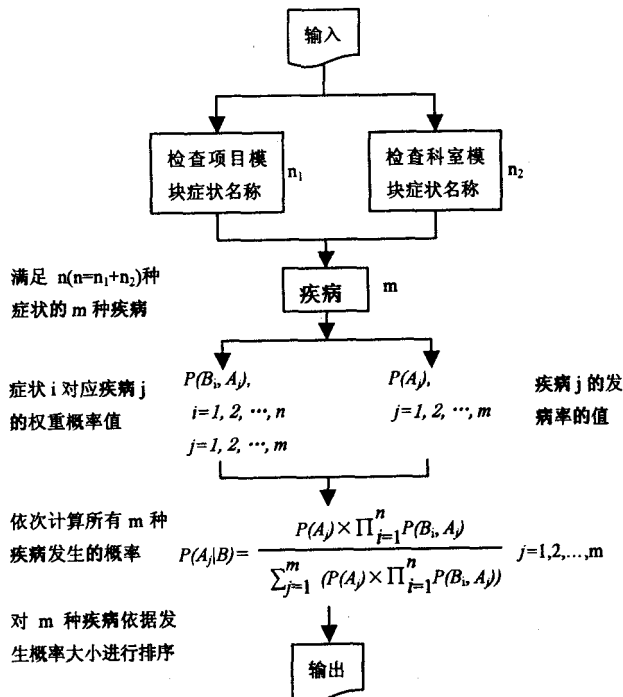


图 5 疾病分析智能匹配算法基本流程

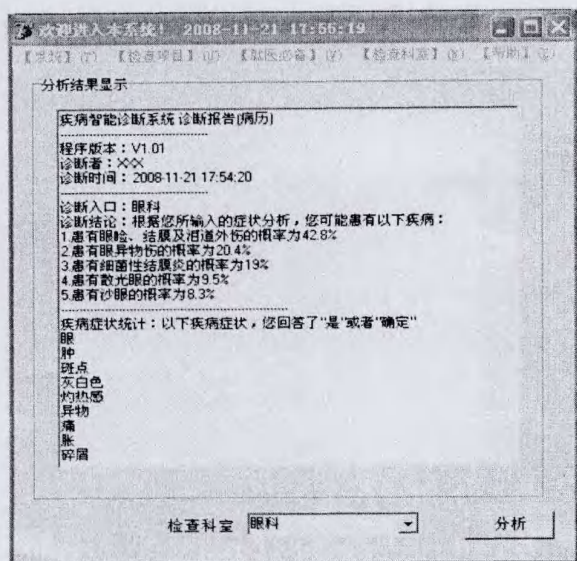


图6 疾病智能诊断系统应用界面和
疾病分析模块运行界面

系统的设计和开发,并给出了算法流程图及系统运行结果。

此方案在实际运行过程中,操作方便,运行稳定,性能良好,很好地解决了传统的疾病诊断方式中存在的不足,减轻了医生的工作负担,提高了工作效率,

(上接第158页)

时间比在单台高性能计算机上渲染要快的多。

3 结束语

文中详细描述了一种基于 SOA 的网格任务调度框架 GTSF,并基于此框架实现了一个图像渲染应用。该框架完全是面向服务的,便于重用和灵活的构建与应用相关的调度系统。同时该框架为网格任务调度算法设计者屏蔽了网格任务调度中很多可复用的功能,使得它们只需要关心调度算法本身。目前 GTSF 功能和性能依然不够完善,需要通过更多的应用来进一步使之趋于稳定。

参考文献:

- [1] Kishimoto H, Treadwell J. Defining the Grid: A Roadmap for OGSA™ Standards[M]. US: Open Grid Services Architecture Working Group, University of Virginia, 2005.
- [2] Foster I. Globus Toolkit Version 4: Software for Service-Oriented Systems[C]//IFIP International Conference on Network and Parallel Computing. [s. l.]: Springer - Verlag, 2006:2-13.
- [3] 胡春明,怀进鹏,孙海龙.基于 Web 服务的网格体系结构及其支撑环境研究[J].软件学报,2004,15(7):134-145.

满足了对疾病诊断工作信息化、智能化的要求。

参考文献:

- [1] 张红梅,王永成.一个仿人疾病诊断专家系统模型[J].计算机应用研究,2000,17(1):41-43.
- [2] 张增强,刘成. Delphi7 数据库开发完全手册[M].北京:清华大学出版社,2003.
- [3] 王化玲,王玉洁.判别分析——计算机看病[J].郑州铁路职业技术学院学报,2002,14(3):62-63.
- [4] 袁庆峰,景朋森.基于 Delphi 下 ADO 技术应用技巧的探索与实践[J].淮海工学院学报:自然科学版,2005,14(3):27-31.
- [5] 李金,吕汉兴.医疗诊断专家系统推理机的设计与实现[J].微机发展(现名:计算机技术与发展),2004,14(9):43-44.
- [6] 胡碧松,冯丹,曹务春,等.基于贝叶斯算法的移动式疾病智能诊断系统[J].计算机应用,2008(S1):16-17.
- [7] O'Neill P D, Roberts G O. Bayesian inference for partially observed stochastic epidemics[J]. Journal of Royal Statistical Society A, 1999, 162:121-129.
- [8] Basanez M G, Marshall C, Carabin H. Bayesian statistics for parasitologists[J]. Trends in Parasitology, 2004, 20(2):85-91.
- [4] Mausolf J. Use Community Scheduler Framework to implement grid meta-schedulers, IBM Web Report, 2004, url[EB/OL]. 2004. www - 128. ibm. com/developerworks/grid/library/gr - meta. html.
- [5] 王涛,杨志义,周兴社.基于 LSF 的集群管理系统的设计与实现[J].微电子学与计算机,2005,22(7):73-75.
- [6] 杨洋,李菁菁,王庆官. PBS 作业调度研究[J].苏州大学学报:自然科学版,2009,25(1):42-46.
- [7] 周振宇,余丽琼,程东年.浅析 Condor 和 Globus 在网格计算中的应用技术[J].信息工程大学学报,2004,5(1):80-82.
- [8] Huedo E, Montero R S, Llorente I M. A Recursive Architecture for Hierarchical Grid Resource Management[J]. Future Generation Computing Systems, 2009, 25(4):401-405.
- [9] Newcomer E, Lomow G. Understanding SOA with Web Services[M]. Toronto, Ontario: Addison Wesley 2004.
- [10] Lafortune E. Mathematical Models and Monte Carlo Algorithms for Physically Based Rendering[D]. Brussels, Belgium: Katholieke Universiteit Leuven, 1996.
- [11] Maheswaram M, Ali S, Siegel H J, et al. Dynamic Matching and Scheduling of a Class of Independent Tasks onto Heterogeneous Computing Systems[C]//8th Heterogeneous Computing Workshop (HCW'99). San Juan, Puerto Rico: IEEE Computer Society, 1999.