

ICD - 10 在线习题训练系统设计与实现

李 舒 张 浩 徐玲玉

(中国医科大学医学信息学系 沈阳 110122)

〔摘要〕 设计并且实现一个基于 B/S 模式的在线习题训练系统, 介绍开发 ICD - 10 在线习题训练系统的过程, 包括系统需求分析、功能设计、数据库设计、系统实现和系统测试, 对开发过程中使用的关键技术进行介绍。

〔关键词〕 ICD - 10; B/S 模式; 在线习题训练

〔中图分类号〕 R - 058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10. 3969/j. issn. 1673 - 6036. 2015. 09. 021

Design and Implementation of ICD - 10 Online Exercise Training System LI Shu, ZHANG Hao, XU Ling - yu, Department of Medical Informatics, China Medical University, Shenyang 110122, China

〔Abstract〕 The paper designs and implements an online exercise training system based on B/S mode and introduces the development process of ICD - 10 online exercise training system, including the system requirement analysis, functional design, database design, system implementation and system testing. Moreover, it introduces key technologies used in the development process.

〔Keywords〕 ICD-10; B/S mode; Online exercises training

1 引言

国际疾病分类 (International Classification of Diseases, ICD), 是 WHO 制定的国际统一的疾病分类方法, 它根据疾病的病因、病理、临床表现和解剖位置等特性, 将疾病分门别类, 使其成为一个有序的组合, 用编码的方法来表示的系统^[1]。全世界通用的是第 10 次修订本《疾病和有关健康问题的国际统计分类》, 仍保留了 ICD 的简称并被统称为 ICD-10。ICD - 10 使得疾病名称标准化、格式化, 能够对多种类型的疾病和其他健康问题进行分类, 提供了各种各样的体征、症状、异常所见、申诉和社会情况以代替在有关健康记录仪上的诊断, 能够

用于对记录在如“诊断”、“入院理由”、“治疗情况”、“会诊理由”此类标题下的数据进行分类, 便于临床决策者的决策分析^[2]。但是, ICD - 10 内容多, 结构复杂, 编码过程中需要注意大量的细节, 对于教师、学生和医学相关工作人员来说, 需要大量的习题训练来熟悉和掌握^[3]。

世界卫生组织 (WHO) 官方网站上有一个类似的训练工具——ICD - 10 Training Tool, 在这里可以进行相关训练^[4]。但是, 这个工具为全英文版, 并且很多内容是关于 ICD - 10 的介绍, 由于语言障碍, 在有限课时的教学实践中难以有效应用。因此有必要开发一个中文的 ICD - 10 在线系统, 帮助使用者正确理解 ICD - 10 各章涵盖的范围、编码规则及操作方法, 通过习题训练成绩了解自己的掌握水平。本文在 ICD - 10 Training Tool 的基础上, 开发了 ICD-10 在线习题训练系统。该系统为中英文对照版, 以习题训练为主要目的, 增加章节综合测试,

〔修回日期〕 2015 - 02 - 11

〔作者简介〕 李舒, 讲师, 硕士, 发表论文 13 篇。

简化系统结构,使得操作更简单、更方便。目前,该系统已经在医学信息专业的课程教学实践中进行了一轮应用,运行效果良好。

2 编程环境以及运行环境

2.1 编程环境

本系统基于 B/S (Browser/Server) 模式^[5-6] 进行设计,以 Java Web 作为开发基础,主要使用了 Servlet、JSP 等技术,用 MyEclipse10 作为开发工具, Tomcat7.0 作为服务器, Oracle10g 作为数据库, Dreamweaver8 作为界面美化工具。

2.2 运行环境

本系统的运行环境要求如下:(1) 操作系统:客户端——Windows xp 或 Windows 7。服务器——Windows 2005 Server。(2) 数据库管理系统: Oracle 10g。(3) 其他支撑软件: Tomcat 的支持。

2.3 JSP

Java Server Pages (JSP) 是一种动态网页技术,在 HTML 页面中加入 Java 程序段 (Scriptlets) 和 JSP 标记 (Tag),即构成了 JSP 页面 (*.jsp)。首次运行时 JSP 会编译成 Servlet,因此它具有 Servlet 的所有优点,同时还具有操作数据库、重新定向网页等建立动态网站所必需的功能^[7]。Servlet 是一种运行于服务器端的 Java 应用程序,具有独立于平台和协议的特性,可以生成动态的 Web 页面,工作在客户端请求和服务器响应的中间层。Servlet 能够根据客户端的 HTTP 请求类型选择相应的 Servlet 方法处理用户请求并做出响应,同时也继承了 Java 的所有特性^[8]。

2.4 Tomcat

Tomcat 是一个免费的开源的 Servlet 容器,属于轻量级应用服务器,在中小型系统和并发访问用户不是很多的场合下被普遍使用,是开发和调试 JSP 程序的首选。运行时占用的系统资源小,扩展性好,支持负载平衡与邮件服务等开发应用系统常用

的功能。由于 Java 的跨平台特性,基于 Java 的 Tomcat 也具有跨平台性^[9]。

2.5 Oracle

Oracle^[10] 数据库是目前最流行的关系型数据库管理系统,具有数据安全性和数据完整性控制方面的优越性能,以及跨操作系统、多硬件平台的数据相互操作等优点。

3 系统特点

3.1 安全性

用户根据自己的权限使用相应的功能,具有身份验证功能,确保合法登录。

3.2 易用性

本系统采用面向对象技术,简化操作步骤;用户可以进行章节单独测试,也可以在自我测试模块根据需要选择章节随机抽取试题进行综合测试,使用方便简单。

3.3 随时查看答案

每道题目做完后都可查看答案,方便用户自我测试。

3.4 独立性

可以自成体系独立使用,完成相关章节的习题训练。

3.5 过滤器

系统设有语言过滤器,使得输入和输出的信息按照一定的语言编码显示出来,不会出现乱码现象;同时还有登录过滤器,防止用户非法进入系统,进一步确保系统使用安全。

4 系统总体设计

本系统选用关系数据库管理系统 Oracle 10g,严格按照数据库设计的基本步骤进行概念结构设

计、逻辑结构设计、优化等，共设计了 3 个基本表，分别为用户信息表、试题信息表和章节复习题信息表。通过需求分析共设计了登录模块、ICD - 10 总论模块、各章模块、自我测试模块和题库管理模块。其中，每章分初级题、中级题、高级题和章节复习题；自我测试模块可选择任意章节进行综合测试；题库管理分试题管理和章节复习题管理。系统结构，见图 1。本系统使用 JDBC 实现与数据库的连接和访问^[11]，采用纯 Java 驱动程序的方式和数据库进行连接，选取针对特定数据源的网络协议，使客户端直接与数据源连接，可移植性高。

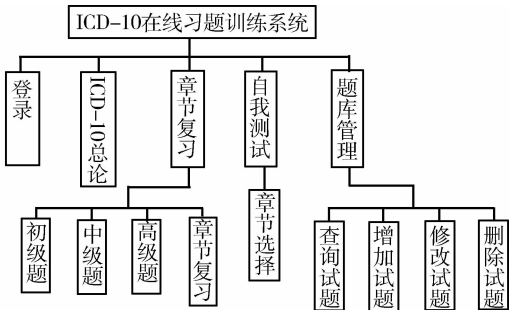


图 1 ICD - 10 在线习题训练系统结构

5 系统模块与实现

5.1 登录

用户进入系统前必须输入用户名和密码并选择用户角色来验证身份的合法性，系统从数据库中查找对应信息，验证成功后，根据不同的用户角色，系统提供不同的使用权限。为保证系统安全性，使进入系统的每一个用户都是合法使用者，在登录之前添加过滤器，当用户使用非法手段进入系统时，由于过滤器的作用，系统会自动跳转到登录页面。

5.2 ICD - 10 总论

此模块主要是关于 ICD - 10 的简介，包括编码过程中需要注意的大量细节和编码技巧。用户可以在进行习题训练前仔细阅读本部分内容，为更好地了解 ICD - 10 以及之后的习题训练打下基础。

5.3 章节复习

每章节后面跟有章节复习，以问答的形式对本

章节进行总结，用户可以自行选择习题难易程度，每章节的题目按照难易程度分为初级、中级和高级。进入各个级别的习题训练界面后，用户可以从第 1 题开始按照顺序答题，也可以任意选择题目序号开始答题，任意选择题号可以防止用户在没答完全部题目意外或主动退出后重复答题。答题结束后，用户可以根据需要查看答案。以“第 3 章选择初级题”进行答题为例，见图 2，点击“提交答案”后，才可以选择下一题，也可以在右侧直接选择题目进行答题。

可以在右侧选择题目	第1题	换题
第1题	亨利有新生儿婴儿维生素K缺乏，请问编码是什么？ Newborn baby Henry has vitamin K deficiency. Which code should you use?	
☐ A	P53	
☐ B	D68.4	
☐ C	P61.4	
☐ D	D55.8	
提交答案	下一题	

图 2 第 3 章初级题界面

5.4 自我测试

此模块能够帮助用户测试对所学知识整体掌握程度。传统的自测系统大多是学习完一个章节或所有章节后，对每个章节或者全部章节进行测试，本系统为了让用户更好地阶梯性地掌握知识，可以根据学习进度，任意选择所学过的多个章节来测试；若没有选择章节，则默认为全部章节测试，这样能够更好地帮助用户及时了解对所学知识的掌握程度。提交后，系统自动核对答案，如答题错误，会显示正确答案以供参考，同时还可以统计答题正确率。

5.5 题库管理

教师享有题库管理模块的使用权限，可以在此模块中对题库进行增删改查。教师还可以查询所有试题，界面具有分页功能，每页显示 10 道题目，题目按照章节和难易程度有序排列，每道题目后设有“删除”和“修改”，可以点击进行相关操作。

5.6 系统异常处理

在程序运行过程中，往往会出现一些意外错误而导致程序无法继续运行，因此在实现系统功能的

同时，必须考虑到如何处理程序运行过程中可能出现的各种异常情况。Java 程序中，对于可能出现异常的代码的处理办法为^[12]：用 try... catch... finally 语句捕获并处理异常，catch 语句可以有多个，

用来匹配多个异常；对于处理不了的异常或者要转型的异常，在方法的声明处通过 throws 语句抛出异常。本系统出现的主要异常情况，将会以对话框的形式提醒给用户，可能出现的错误及处理办法，见表 1。

表 1 异常处理

序号	错误提示	错误原因	处理方法
1	用户名或密码错误	用户名、密码、与用户类型不符	重新输入
2	请选择试题难度	添加试题时没有选择难易程度	选择本题的难易程度
3	请输入试题内容	添加试题时没有添加题目内容	添加题目内容
4	选项内容没有填写完整	添加试题时没有添加题目选项	添加题目选项
5	请选择试题答案	添加试题时没有选择试题答案	添加试题答案
6	请输入试题内容	添加章节复习题时没有输入题目内容	输入题目内容
7	请输入试题答案	添加章节复习题时没有输入题目答案	输入题目答案

6 系统测试

系统测试目的是验证系统是否满足了需求分析的要求，找出与需求分析不符或矛盾之处，从而提出更加完善的方案。本系统采用黑盒和白盒两种方式进行测试^[13]。系统窗口测试项目：界面能否适当地打开或关闭；界面的链接有无错误；有关下拉菜单按钮和其他控制窗口使用是否正常；页面显示是否正常；读数据库时是否有错误；信息查询流程是否适合用户的操作。系统数据项测试项目：数据库的数据能否正常输入输出；数据是否正常写入数据库；多个用户同时访问数据库时系统是否可以正常运行。测试结果：各个功能模块运行较好，无访问错误，数据结构较合理。

7 结语

本文对 ICD - 10 在线习题训练系统做了详细的需求分析，形成系统的功能结构，对数据库进行合理的设计。该系统可以实现 ICD - 10 在线习题练习与自我测试，相信对学习和使用 ICD - 10 的人员有很好的帮助。

参考文献

1 刘爱民. 病案信息学. 第2版 [M]. 北京: 人民卫生出

版社, 2014: 223 - 232.

2 侯丽, 李丹亚, 李军莲, 等. ICD 系列编码规则及结构体系剖析 [J]. 医学信息学杂志, 2012, 33 (5): 38 - 43.

3 张浩, 苏晗, 崔雷. 利用共词聚类分析法探讨国际疾病分类相关研究文献的热点 [J]. 医学信息学杂志, 2008, 29 (8): 10 - 14.

4 WHO. ICD - 10TrainingTool [EB/OL]. [2015 - 05 - 06]. <http://apps.who.int/classifications/apps/icd/icd10training>.

5 刘海见, 徐东, 杨健. 基于 B/S 构架的科研项目管理信息系统 [J]. 信息通信, 2014, (3): 88 - 89

6 连晓丹. 基于 .NET 技术开发关联 ICD - 10 编码的疾病诊断录入系统 [J]. 医学信息学杂志, 2013, 34 (12): 21 - 22, 43.

7 梁胜彬, 乔保军. Java Web 应用开发与实践 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2012: 5 - 6.

8 梁胜彬, 乔保军. Java Web 应用开发与实践 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2012: 110 - 112.

9 孙卫琴. Tomcat 与 Java Web 开发技术详解 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2009: 20 - 29.

10 何建璋, 刘燕, 周毅, 等. 医院信息系统课程实验教学体系建设 [J]. 医学信息学杂志, 2010, 31 (6): 86 - 88.

11 吕茜茜, 杨翊. 科研信息管理系统的开发应用 [J]. 医学信息学杂志, 2010, 31 (12): 38 - 40.

12 梁胜彬. Java 程序设计实例教程 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2011: 214 - 222.

13 佩腾. 软件测试. 第2版 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2006: 113 - 156.