

面向高等院校的医学影像学教学资源平台设计与实现^{*}

李 舒 崔 雷 王 刚 林 鑫

(中国医科大学医学信息学院 沈阳 110122)

〔摘要〕 建立医学影像学教学资源平台,详细阐述该平台医学影像学资源组织形式、设计方案,包括功能设计和数据库设计,介绍系统实现与关键技术,指出该平台能够为学生、教师以及医护人员提供教学和科研支持,具有较高应用价值。

〔关键词〕 医学影像学;教学平台;教育服务

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2018.01.019

Design and Implementation of Medical Imaging Teaching Resources Platform for Colleges and Universities LI Shu, CUI Lei, WANG Gang, LIN Xin, School of Medical Information of China Medical University, Shenyang 110122, China

〔Abstract〕 The paper builds the medical imaging teaching resource platform, elaborates on the organization form of medical imaging teaching resource and design scheme, which includes function design and database design, introduces system implementation and key technology, and points out that the platform is able to provide support of both teaching and scientific research for students, teachers and medical workers, and it is of great application value.

〔Keywords〕 Medical imaging; Teaching platform; Education service

1 引言

医学影像学包括介入放射学、超声、核磁共振成像(Magnetic Resource Imaging, MRI),X线,CT等专业知识和技术,是一门以图像为主要诊断依据的综合性学科,该学科最大的特点就是大量的影

像图片^[1]。高校医学影像学专业课程建设具有较强实践性的特点,普遍存在教学内容陈旧、教学模式传统、影像学资料更新不及时等问题,发展缓慢。互联网的高速发展对传统医学影像学课程教育产生极大的冲击,越来越多的医学工作者选择网络平台进行继续教育学习以解决工作中遇到的实际问题^[2]。然而目前国内医学影像学的网络系统资源平台较少,因此开发一个医学影像学教学资源平台至关重要。本研究以微软的ASP.NET CORE^[3]作为网站的基础架构,C#作为后台处理语言^[4],JavaScript和Juery作为前端脚本语言,结合CSS3.0和HTML5建立一个医学影像学教学资源平台,以实现各医学院校互通有无、高度共享教学资源的目的。

〔修回日期〕 2017-10-16

〔作者简介〕 李舒,讲师,发表论文20余篇。

〔基金项目〕 赛尔网络下一代互联网技术创新项目“面向高等院校的医学影像学教学平台”(项目编号:NGII20150503)。

2 影像学教学资源组织形式

医学影像学教学资源可按 3 个维度进行考察,分别是解剖部位、检查设备、资源类型。按解剖部位组织资源,包括骨骼肌系统、呼吸系统、循环系统、消化系统、泌尿生殖系统和腹膜后间隙、中枢神经系统、头颈部等部位类型^[5];按生成影像资源的设备(技术)类型组织资源,包括放射诊断学、超声影像学、CT 影像学、MRI 影像学、介入放射学、核医学、新兴技术、综合性资源等设备类型^[6];按资源类型组织资源,包括 PPT 课件、多媒体、常用软件、影像电子书、考试题、文献、图片、视频等资源类型。3 个维度可形成一个完整的资源立方体,每个维度的任一类型都可以与其他两个维度的任一类型进行组合,形成一个微立方体,代表某检查设备(技术)对某解剖部位形成的特定文件类型的资源。全部小立方体组合在一起,形成完整的影像学资源立方体。这种理念可将影像学资源片段化,各部分既相互独立,代表某教师或学生感兴趣的资源,便于资源组织和建设;又有机相联,能够在总体上实现对资源建设的把控。本系统在实施过程中,充分贯彻资源立方体的理念。医学影像学资源立方体结构,见图 1。

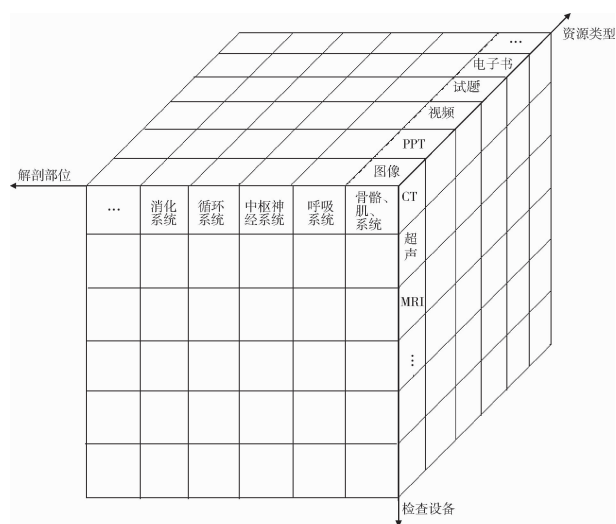


图 1 医学影像学资源立方体

3 教学资源平台设计方案

3.1 功能设计

3.1.1 概述 本平台在架构方面,采用多维度的树状结构。在角色方面,采用系统管理员、校级管理员、教师、学生分层级设计,每一层级均包含多个下级用户角色;在教学组织方面,采用学校、课程、资源 3 级层级设计,每一层级均包含多个下级组织。基于上述树状结构细化本平台的功能模块,具体包括用户登录、注册、管理员、学习者、教师信息、论坛、试题(小测验)、信息搜索、反馈、资源上传及审批等 10 余个模块。

3.1.2 管理员模块 能实现管理员对系统中存储信息进行增、删、改、查,管理员可在页面中发布公告,对其所管辖区域的下级管理员、学生、教师的信息以及发布的相关资料等进行管理。

3.1.3 学习者模块 学习者登录本平台后,可以对上传的各类教学资源进行在线学习,对图片或视频教学资源进行在线浏览、播放,下载经过授权的教学资源并对所下载的资料进行评价,还可发送站内信息与其他同学、教师进行交流,通过留言板实现互动,有利于各类用户之间的相互沟通。

3.1.4 教师模块 针对教师的主要功能包括对课程文档、视频、课件、习题等教学资源进行维护和管理,通过系统与学生互动,对学生的作业、问题等进行管理和回复,向学生发送公告,还可通过留言板回复留言。

3.1.5 试题模块 教师发布试题(含答案和解析)储存到数据库,学生可进行在线测验,测验提交后,由系统自动评判得分,点击相应题目会给出详细解析。

3.1.6 信息搜索模块 供用户对相关资源进行站内搜索,包括普通检索和高级检索。普通检索根据关键词查找相关资源,呈现给用户。高级检索可以限定检索词所属类别,可搭配 AND、OR、NOT 检索符号使用,进而提高检索效率与精确度。

3.1.7 资源上传、审批模块 上传的资源通过管理员审核后,待审资源转入资源数据表,进而发布

3.2 数据库设计

式。最终设计的数据表包括用户信息、系统公告、资源、资源格式分类、资源删除记录、试题、观看记录、成像设备技术、解剖部位分类等,此外还有若干辅助表。上述各数据表之间具有依赖关系,通过相关主键及外键关联,在设计上考虑到实际应用需求,对一些关系表设置为级联删除和级联更新。数据库表间关系,见图2。



4.2 关键技术

4.2.1 视图组件 视图组件（View Components）

作为新的内容出现在 ASP.NET Core 中，相当于 Web Form 中的用户控件，可以将网页中重复出现的区域一次性实现，遵循不重复原则。与局部视图不同，视图组件允许在后台执行数据处理，实现局部视图动态显示。

4.2.2.2 分页与 AJAX 局部刷新

网站中的静态刷新技术主要用于输入验证与页面跳转。该技术可使用户在输入提交发生错误后不必全部重填，只需修正错误输入即可，还可实现在页面跳转时页面资源类容以外的其他部分不发生变化，提高用户体验减少网页反应时间，节约用户流量。本系统使用 JQuery + AJAX 网页局部刷新技术。分页技术主要用于潜在具有庞大数据的页面，如用户注册申请审批、用户管理、资源管理、资源浏览等页面。AJAX

是通过在 JavaScript 函数中使用, AJAX 接口实现, 具体步骤为将客户端网页内容发送到服务器、服务器处理数据、处理结果返回客户端并显示。

4.2.3 存储过程使用 结合数据库中表结构与网站实际操作需要, 本系统共设计 35 个存储过程。主要作用为权限公职和性能优化。对于数据库中许多表格如用户信息、观看记录, 用户只具有部分数据查询、更新权限, 用存储过程可实现该权限控制。使用存储过程还可以在网站服务器与数据库服务器之间只传递几个参数, 而不是传递完整结构化查询语言 (SQL), 存储过程无需每一次调用都进行编译实例化, 可节约资源开销及减少 SQL 响应时间。

4.2.4 验证码 能够在一定程度上保障网站的安全性, 可以防止非法人员利用注册或登录工具攻击网站。本系统通过验证码绘制和验证码显示与刷新两部分内容来实现。绘制验证码使用 NuGet 包“ZKWeb. System. Drawing”提供的位图 (Bitmap)、制图法 (Graphics) 对象与绘图函数实现。基本思路是通过随机函数生成验证码代码 (Code); 根据验证码图片大小创建并初始化 Bitmap 对象; 根据 Bitmap 对象创建并初始化画笔、多次随机改变图片倾斜角度画验证码; 使用函数变化图片倾斜角度, 画干扰线、干扰点、边框; 将 Bitmap 对象转换为字节数组并返回至视图页面。显示验证码只需在相应的视图页中使用 对象, 将该 img 对象的 src 属性设为验证码控制器, 并且在 src 中传入一个不断变化的变量, 如当前时间的毫秒数, 以便刷新验证码。

5 结语

本平台具备教学资源网站的基本要素, 同时还

充分考虑到网站将来的发展, 对相关控制器的数据处理进行优化。在技术方面结合当前最新技术 ASP. NET Core、HTML5、CSS3、JS 与 JQuery, 满足现代化网站需求以及未来更新维护的可实施性。不足之处是尚未实现教师直播教学功能, 有待后续建设加以完善。本平台尚处于初创时期, 现阶段主要有两项重要工作, 即资源建设和推广应用。资源建设关系到平台质量, 推广应用关系到平台生命力。二者相辅相成, 资源建设是基础, 只有做好资源建设, 将丰富的资源呈现给师生, 才能更好地促进平台的应用和发展。因此需加大对影像学资源建设的扶持力度, 通过建立激励机制, 调动广大教师资源建设的积极性, 使平台资源日益满足广大用户需求。

参考文献

- 1 鞠志英, 叶魏, 周启明, 等. 医学影像学信息系统的构建 [J]. 医学信息学杂志, 2014, 35 (6): 18-22.
- 2 李振辉, 潘军平, 杨岷, 等. 中国影像医师网络学习现状调查研究 [J]. 放射学实践, 2014, 29 (12): 1360-1364.
- 3 Daniel Roth, Rick Anderson, Shaun Luttin. Introduction to ASP. NET Core [EB/OL]. [2017-05-21]. <https://docs.microsoft.com/zh-cn/aspnet/core/>.
- 4 孔帆帆, 李宏, 李翔. 基于 ASP. NET/C# 的 Web 应用程序关键技术研究及实现 [J]. 计算机工程与科学, 2006, 28 (7): 11-13.
- 5 王海杰. 人体系统解剖学 [M]. 上海: 复旦大学出版社, 2008: 6-295.
- 6 白人驹. 医学影像诊断学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 1-185.