

基于 Web 平台的血液病临床教育资源系统设计与实现^{*}

周 琳 赵浩宇 张 勇

(陆军军医大学第一附属医院信息科 重庆 400038)

〔摘要〕 构建基于 Web 平台的血液病临床教育资源系统, 介绍系统设计原则、网络拓扑结构及开发情况, 阐述系统功能, 包括在线综合培训、模拟考试、互动交流模块, 指出该系统有助于提高带教工作效率, 实现优秀教育资源共享, 提升临床教学水平和医院信息化管理水平。

〔关键词〕 Web 平台; 血液病临床教育; 信息系统

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2018.10.010

Design and Realization of Hematopathy Clinical Education Resource System Based on the Web Platform ZHOU Lin, ZHAO Hao-yu, ZHANG Yong, Information Center, First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China

〔Abstract〕 The hematopathy clinical education resource system is built based on the Web platform. The paper introduces the design principle, network topology, structure and development of the system, elaborates on functions of the system, including online integrated training, simulation test and interactive communication module, and points out that the system is conducive to the enhancement of the working efficiency of coaching and teaching, the realization of fine education resources sharing, the improvement of the clinical education level and the information management level of hospitals.

〔Keywords〕 web platform; clinical education of hematopathy; information system

1 引言

陆军军医大学第一附属医院血液病中心通过近几年的临床研究和实习带教, 整合一套全面而丰富的临床教育资源, 随着信息化技术的不断发展, 信息化资源突破传统教学资源的时空限制, 为师生交

流提供便捷条件^[1], 将知识管理和网络技术优化融入到临床教育资源管理中, 两者进行有机整合, 设计开发出基于 Web 平台的血液病临床教育资源系统, 实现对血液病临床症状的查询、学习、交流、探讨和资源共享, 解决各医院临床教育资源之间存在的信息孤岛问题。

2 研究背景

随着医学生扩招和患者自我保护意识增强, 在临床实习、见习的过程中大多数医学生的操作经常会被拒绝或者不配合, 导致学生对查体和基本操作熟练程度差, 对患者病史及体征了解不全面, 诊断

〔修回日期〕 2018-06-05

〔作者简介〕 周琳, 高级工程师, 发表论文 8 篇; 通讯作者: 赵浩宇, 高级工程师。

〔基金项目〕 重庆市集成示范计划项目“基于区域协同医疗的一体化信息平台集成与应用示范”(项目编号: cstc2015jcsf40002)。

不深入,最终影响治疗效果以及患者对医务工作者的信任。尤其是血液科,专科性质强,病种细分复杂,患者初诊时一般起病急,病情进展快,阳性体征多(出血、肝脾大、胸骨压痛、淋巴结肿大等)。医生在带教过程中也普遍发现实习生对血液科患者感到无从下手,诊断及鉴别抓不到要点,查体手法不熟练,或者因患者病情重,不适合作为教学对象^[2]。医院拥有多媒体计算机教室,在临床中计算机承担医学实验信息的处理、辅助诊断、图像处理、辅助教育等工作,国外的医学模拟技术包括 MicroSim、网络课件开发工程(Open Course Ware, OCW)在内的高端模拟技术已经得到长足发展,而国内自主研发的医学模拟技术、计算机辅助教学(尤其是临床实习、见习的带教)软件等处于起步阶段。Web 平台具有开发简单、访问便捷等特点,可以根据自身需求进行业务研发。基于以上调查现状设计开发相应系统,使学生前期进行足够的关于血液病问诊和查体的练习,减轻在实地接触患者过程中的生涩感,提高临床实习、见习的质量。

3 系统设计

3.1 设计原则

3.1.1 规范性 符合医院信息结构体系标准,数据字典全部遵循统一标准,具有全面、系统、科学、通用的特点。

3.1.2 先进性 采用国内外先进成熟的开发技术和平台,保证系统的先进性,具有较长的使用寿命,方便运行维护和管理。

3.1.3 实用性 能自动、准确地完成各项业务工作,操作方便、快捷、高效,界面清晰、直观,易学易懂,使用简单。即使使用者不了解相关政策也能通过本系统准确、快速地完成各种业务工作。

3.1.4 安全性 应具有完备的安全体系和结构,包括网络结构、访问控制、系统隔离等,此外还有完善的应用、日志管理功能。能够按照人员的管理范围、业务进行权限设置,只有具有权限的人员才能进行相关业务的处理。同时能按人员类型和信息集的录入修改、查询统计等权限对用户授权。在系统开发中使用数据加密和压缩、备份技术,以防止数据遗失。

3.1.5 稳定性 采用大型数据库平台,基于浏览器/服务器(Browser/Server, B/S)模式,以 .NET 平台作为系统基础平台,确保系统运行稳定可靠、安全高效。从软件、硬件、系统结构、网络结构等方面进行可靠性设计,使系统稳定,在大数据量、多用户情况下具有快捷的查询速度,可以迅速排除障碍。

3.1.6 可扩展性 采用开放的技术,使系统有很高的扩展性,能够很好地适应新需求,自顶向下进行统一设计以保证整个系统的协调一致。尽量采用面向对象的设计思想和遵循软件工程的设计方法,采用分层结构设计,使医院血液病临床教育资源系统具有良好的可扩展性,不仅满足现有需求,还能达到未来的发展要求。总体设计不能过于制约具体、局部的医院血液病临床教育资源系统的建设发展,要充分考虑到应用的多样性和业务、部门等的差异,为各具体信息应用系统的开发提供便利条件。同时系统内部的各种接口、数据标准、数据库表结构必须遵循医院的相关标准规范。

3.2 网络拓扑

系统结合医院现有内网,通过安全设备与互联网进行互联,合法的外网用户首先通过防火墙访问核心交换机,将血液教育资源服务器放在医院网络中心,通过专用光纤与血液科机房汇聚交换机相连,从汇聚交换机再连入接入层交换机,接入层交换机连接通过物理地址绑定的合法血液科内部计算机终端,该终端计算机可通过网络对服务器进行访问,对资料库进行更新、维护和共享。系统网络拓扑,见图 1。为保证医院网络的安全性,除内网核心交换机为高端 3 层交换机、内部网络采用全光纤结构连接外,还需要在该网络出口处增加带路由功能的百兆防火墙,防火墙上进行路由和端口限制,严格控制外来用户对该网络的访问,以过滤掉不安全的服务和非法访问,实现安全可靠的数据交换。防火墙旁路还需要部署入侵检测系统(Intrusion Detection System, IDS),可对网络中的信息进行分析、审计记录,识别网络中不该发生的活动,采取相应措施,及时报告、制止可能对计算机造成危害的入侵行为。部署时要注意对产品进行性能优化,尽量避免屏蔽无价值的检测规则。同时在内网核心交换机上划分外网用户、服务器、虚拟局域网(Virtual

Local Area Network, VLAN), 指定固定的服务器 IP 地址, 设置路由限制外网用户访问范围, 一旦出现病毒、网络风暴等安全威胁时可减少对网络其他 VLAN 的影响, 从而有效防止病毒蔓延。

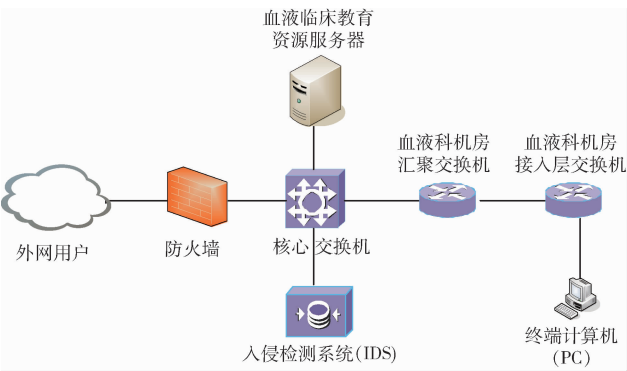


图1 血液病临床教育资源系统网络拓扑

3.3 系统开发

采用 ASP.NET 技术, 利用超文本标记语言 (Hypertext Markup Language, HTML) 和 JavaScript 进行程序客户端界面的开发; 使用 C#语言编写程序后台的业务流程和数据操作; SQL Server 作为后台数据库, 进行数据存储和备份; 采用 B/S 和面向服务体系结构 (Services - oriented Architecture, SOA) 3 层软件架构, 利用 Web Service 技术, 建立基于 SOA 模式的企业服务总线 (Enterprise Service Bus, ESB), 消除不同应用之间的技术差异, 使不同的应用服务器协调运作, 实现不同服务之间的通信与整合^[3], 既方便终端的安装使用, 又便于管理员进行系统维护。同时通过用户角色的使用权限控制实现安全访问。系统架构, 见图 2。

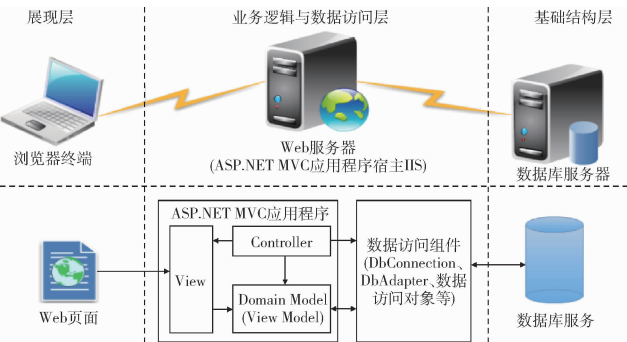


图2 系统架构

4 系统功能

4.1 在线综合培训

学员通过在线综合培训完成相关知识的掌握。主要利用知识库查询教学视频以及各种 PPT 来自主学习, 同时可布置相关作业、单元测试来加强学员对知识点的掌握。引入课程概念, 建立以课程为单位来管理某病种或学员的整个培训过程。该模块数据结构, 见图 3。

字段名	字段类型	备注
intNumberID	int	主键ID
chvTitle	nvarchar	标题
txtContent	text	内容
chvSection	nvarchar	所属栏目
intImportant	int	掌握程度
chvType	nvarchar	知识点类型
dtnWriteTime	datetime	发布时间

图3 在线综合培训数据结构

4.2 在线模拟考试

模拟考试的题型可以由管理员自由定义, 可增加、修改题型, 数量不受限制。支持的基础题型包括单选题、多选题、判断题、填空题、问答题、操作题; 扩展支持题型不受限制, 如听力题、视频题、完型填空、阅读理解、不定项选择、文档操作题等, 题型增加对附件的支持, 单题支持多附件, 支持图片、TXT、视频、音频、Flash 等流媒体的嵌入播放, 也支持 Word、Excel、PPT 等各种文档的下载和浏览等。另外附件可以存放在试题的任何位置。该模块部分数据结构, 见图 4。

4.3 在线互动交流

在线互动主要是为学员们提供相互交流的平台, 分享血液病的一些知识。可以在平台上留下个人感言, 也可发布个人学习经验、知识要点等, 同时可进行提问, 其他学员来解答, 实现学员之间的相互学习, 共同进步。该模块部分数据结构, 见图 5。

字段名	字段类型	备注
intExamID	int	考试信息主键
chvExam_name	nvarchar	考试名称
chvStudentIDs	nvarchar	需参加学员编号集
intPaperID	int	试卷编号
dtmEffectiveDate	datetime	生效日期
dtmExpirationDate	datetime	终止日期
txtDescription	text	描述
intState	int	考试状态
txtNote	text	备注

图4 在线模拟考试数据结构

字段名	字段类型	备注
intEegistered ID	int	注册信息主键
chvName	nvarchar	姓名
chvSex	nvarchar	性别
chvPassword	nvarchar	密码
chvIndividualPhone	nvarchar	个人电话
chvEducation	nvarchar	最高学历
dtmBirthday	datetime	出生年月日
chvPoliticalStatus	nvarchar	政治面貌
chvMarital	nvarchar	婚姻状况
chvJobTitle	nvarchar	职称

图5 在线互动交流数据结构

5 应用效果

5.1 利用信息化平台提高带教工作效率

学生可在网上自主进行临床医疗课程学习和模拟考试，通过专病知识库、音视频教学、互动交流等多种手段提高学习的主观能动性。带教医护人员通过网络可了解学生学习情况，对其进行有效评价。在确保教学质量的前提下，使师生能更科学、有效地管理工作、学习时间，提高带教工作效率。

5.2 实现教学信息整合和资源共享

通过互联网技术将医院与其他医疗机构进行互联，实现临床病例教育资源的采集、整合和推广，打破以往临床教育资源系统仅在医院内部局域网使用的局限性。互联互通技术建立起不同区域课堂之间、课堂与专家之间的联系，从而可以多角度对学生进行教学、评价和指导，实现优秀教育资源共享。

5.3 促进临床教学水平和信息化管理水平同步提升

系统将教学流程进行信息化管理和改造，将血液病临床教学的深度和广度进行统一，使教学目标更清晰、教学过程更灵活、教学内容落实更具体和有效。在实现教学评价体系标准化的同时，进一步提升临床教学水平和医院信息化管理水平。

6 结语

计算机信息化系统不但可以为医院整体的管理工作以及业务拓展提供帮助，同时也是未来医学教育的必然发展趋势^[4]。随着网络信息化技术不断发展，B/S 模式、SOA 架构及 Web Server 技术逐渐应用到临床教育资源系统中，教育资源系统的标准也在不断完善，从国内外研究现状来看构建开放共享、资源标准统一的教育资源共享平台是发展趋势，具有很好的应用前景。

参考文献

1 张勇，徐双年，陈洁平，等. 信息化资源在医学本科生白血病教学中的应用探索和思考 [J]. 现代医药卫生，2011，27（6）：946－947.

2 陈婷婷，张勇. 互动式案例教学在血液内科教学中的应用 [J]. 中华医学教学探索杂志，2013，12（5）：478－481.

3 黄锐坤. 人力资源管理信息系统与远程教育培训系统接口的设计 [J]. 华东科技，2012（9）：56.

4 李烨炜. 浅谈医院信息化建设的现状与未来 [J]. 数码世界，2017（6）：70.