

基于 BPM 的住院医师管理系统开发与实现

郑健敏 阴忆青 魏 宁 余 情 郑玉英

(复旦大学附属中山医院 上海 200032)

〔摘要〕 对医院住院医师管理系统进行开发, 介绍系统组织架构、核心业务流程、总体框架、主要功能, 结果表明住院医师管理信息系统各功能模块符合预期目标。

〔关键词〕 BPM; HL7; 中间件; 管理信息系统

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.03.009

Development and Implementation of BPM-based Resident Doctor Management System ZHENG Jian-min, YIN Yi-qing, WEI Ning, YU Qing, ZHENG Yu-ying, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200240, China

〔Abstract〕 The paper develops and implements the Resident Doctor Management System (RDMS) in hospitals and introduces the system's organization structure, core business process, overall framework, main function. The results indicate that each functional module of this system complies with the expected goals.

〔Keywords〕 BPM; HL7; Middleware; Managment Information System (MIS)

1 引言

医师的素养与医院的发展直接相关, 医院的医疗水平与住院医师的培训效果有很大关系。为全面提高临床医师的专业技能素质, 为人民提供安全、优质、高效的医疗卫生服务, 上海市建立起了统一标准规范和考核评估的住院医师培训制度, 医学院校的毕业生必须在全市 39 家经过认证的大型教学医院经过一般为期 3 年的住院医师规范化培训才能成为临床医生^[1-2]。一家知名的大型医院一般会承担内科、外科、妇产科、急诊科、神经内科、麻醉科、医学影像科、检验科、中医科、全科医学等 10 余个学科的全市住院医师规范化培训任务。

近些年, 从相关的业务流程变革领域, 如业务

流程改进、持续流程改进、业务流程重组和业务流程革新等发展起来的业务流程管理 (Business Process Management, BPM) 作为企业流程改进的关键方法, 已经在工业和商务领域得到了广泛运用。在国际上, BPM 在医疗领域的应用已经有了一些成功的案例, 然而仍然局限于医疗范围内的医疗核心和金融管理相关的流程, 接触到医疗教学方面流程的管理案例还很少^[3-4]。BPM 方法在国内医院的门诊及放射科流程优化方面等得到初步的应用, 通过流程发现、流程定义、流程执行和流程管理的 BPM 生命周期管理和具体定制, 对医疗服务的效率和质量提高产生了积极作用^[5-6]。

随着住院医师规范化培训相关政策和法规的不断变化与完善, 其中的业务流程也在不断变化和发展。借助于业务流程管理技术, 研究并建设适合大型医院的住院医师管理系统, 是住院医师管理发展的新趋势。开发住院医师管理系统, 不仅可以使住院医师管理工作更加科学、规范, 而且促进医院的

〔修回日期〕 2015-12-07

〔作者简介〕 郑健敏, 科员。

管理与教学工作信息化建设。系统可以提供一个动态的管理沟通平台以及相应的管理数据,准确、全面、实时地开展各项信息服务,改变目前住院医师管理工作手工化的操作方式,给住院医师和管理人员带来极大的便利,从而全面降低成本,使住院医师管理工作更加规范化、具体化、标准化。

2 组织架构

在整个住院医师管理的流程中,共涉及培训基地、轮转科室、教育处、人事处4个角色。培训基地是承担住院医师规范化培训的场所,下设10余个专业基地,专业基地由符合条件的专业科室承担,基地主任(科主任)为第一责任人;轮转科室负责落实按培训要求对住院医师开展完成培训任务和组织出科考核;教育处是负责住院医师培训的具体行政管理部门,设专职管理人员,负责住院医师培训及日常工作;人事处负责住院医师培训招录与日常考勤及资质(医师资格、执业资格)管理。整个住院医师培训

流程的组织模型,见图1。

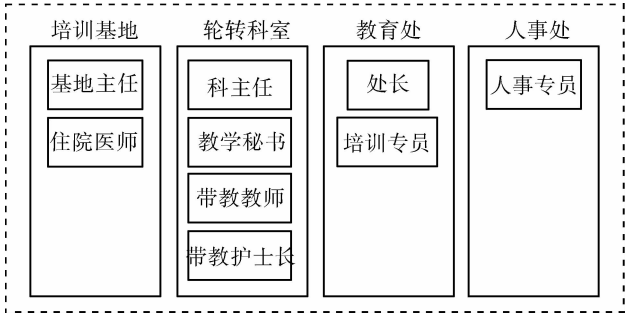


图1 系统组织模型

3 核心业务流程

3.1 概述

由于住院医师培训较为复杂,涉及的流程太多,本文以培训考核管理这一核心流程为例进行流程描述。在其余流程的分析与确认过程中也参照培训考核管理的流程分析过程。培训考核管理流程,见图2。

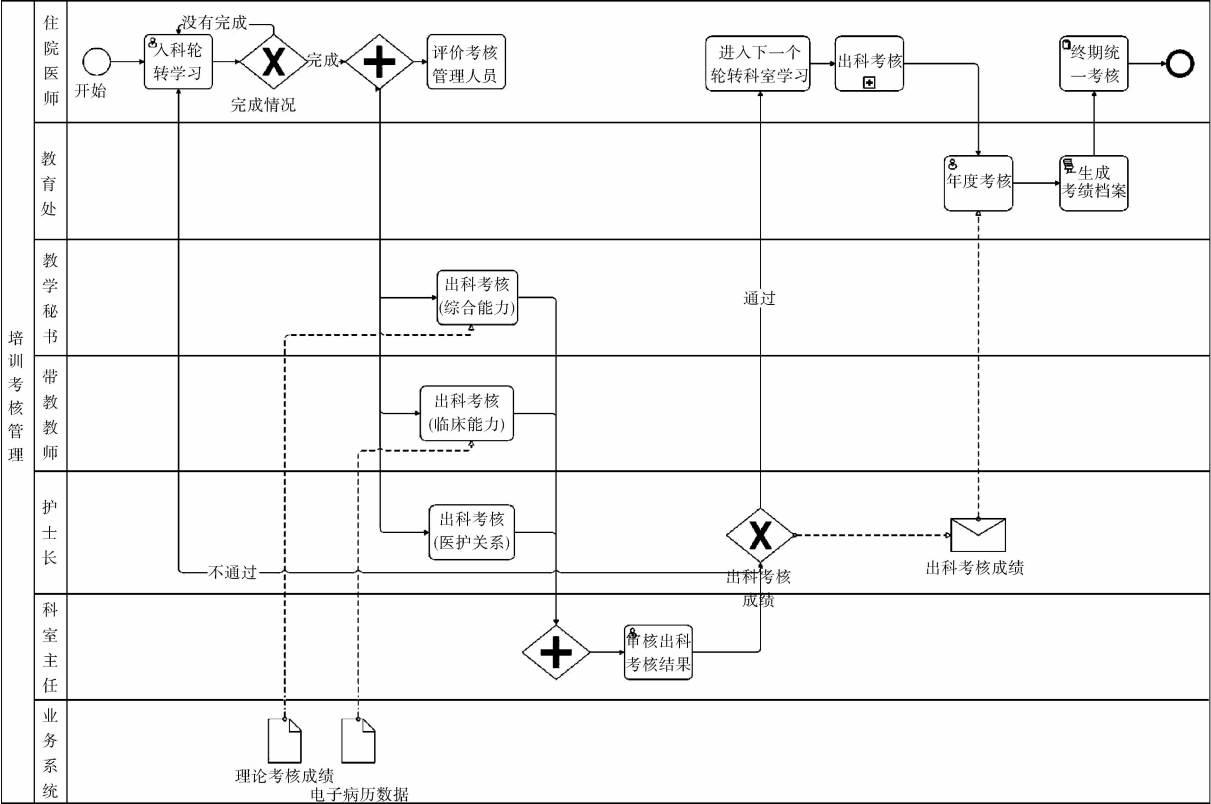


图2 培训考核管理流程

3.2 学员培训

学员进入培训基地，即根据学员的学历、专业等基本情况，将其归入特定的培训基地，学员根据培训基地所规定的培训计划，在不同的科室进行学习，完成培训任务。

3.3 出科考核

住院医师根据医院教育管理部门定制安排的培训计划和培训内容、标准和要求，在特定科室进行理论学习和临床实践。在完成规定的培训内容后，科室相关管理者通过接诊患者、采集病史、书写病历、辅助检查、结果判读、病历分析和基本技能操作等多种形式对住院医师进行出科考核，合格后进入下一个培训科室继续培训。与此同时，学员也要对在轮转期间的指导老师、指导护士长及科室进行评价，形成一个 360 度的全方位考核。出科考核模块程序执行的流程是：初始化出科考核的界面，形成待出科考核学员列表的操作区域界面。用户选择需要出科考核的学员，程序判断被选择学员的状态

合法性和出科科室的类别，如果结果不合法，程序给出相应的提示，否则程序读取数据库后显示临床科室考核或非临床科室考核的界面，读取临床数据和理论成绩等客观数据后，与考核成绩一起写入数据库，如果写入成功，给出成功提示，否则给出错误提示，操作中止。

3.4 年度考核

考核学员按年度培训 1 年来，在医德医风、本专业和相关专业的“三基”实践效果、日常考核、出科考核等成绩，结合年度考核的面试成绩，对学员培训 1 年来的综合情况进行评估。

3.5 终期考核

学员按规定完成全部培训任务，通过上级卫生行政主管部门组织的住院医师规范化培训考试，即视为通过终期考核，完成整个培训任务。

4 系统总体框架与部署

4.1 总体框架（图 3）

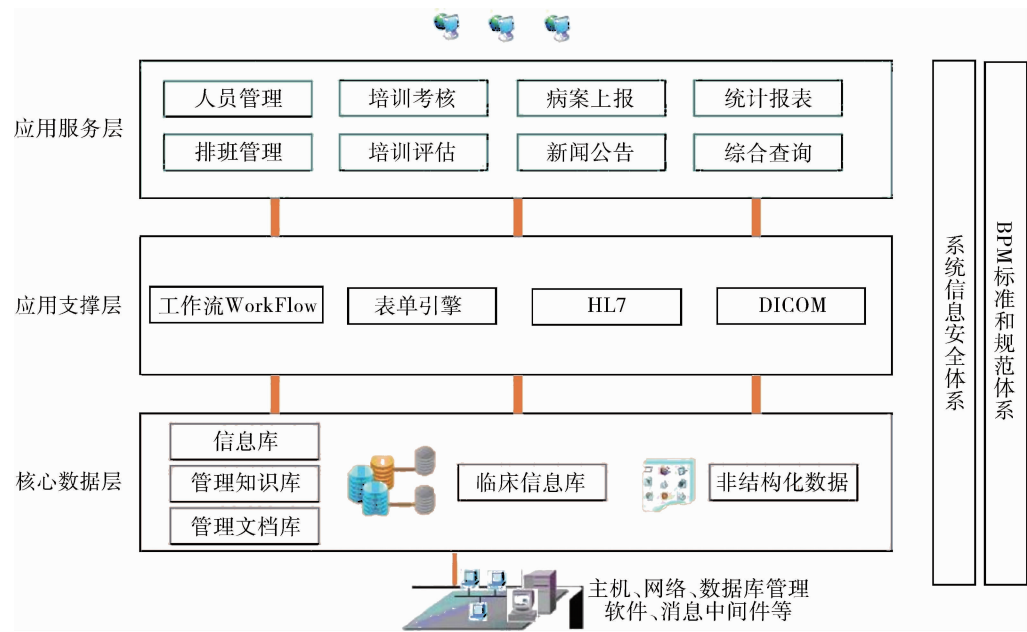


图 3 系统总体架构模型

住院医师管理系统采用 3 层架构体系，自下而上由核心数据层、应用支撑层和应用服务层组成。

(1) 核心数据层：以 Windows Server 和 SQL Server 为数据库管理系统核心，提供系统服务和数据服

务。通过数据抽取、扩充和重组等加工过程，形成管理知识库、管理文档库、临床信息库以及目录与元数据。(2) 应用支撑层：通过 .NET 平台开发部分通用组件，提供经封装的业务逻辑处理功能，包括工作流（WorkFlow）、表单引擎等。基于 HL7 和 DICOM 标准实现医疗业务数据的交换功能。(3) 应用服务层：应用系统核心的业务逻辑将会在这一层得到处理，包括人员管理、排班管理、培训考核、培训评估、病案上报、新闻公告等功能。基于 B/S 架构生成系统与用户之间的交互界面，以便于用户使用系统并进行操作。

4.2 系统部署（图 4）

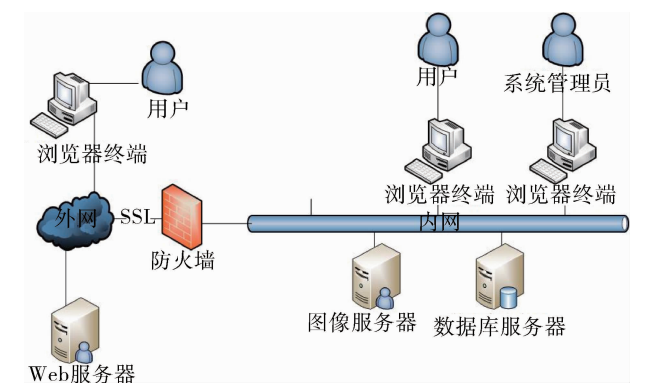


图 4 系统部署

4.3 性能要求

(1) 较高的运行效率：满足住院医师管理日常业务流程的需求。(2) 具有友好的人机界面和方便的操作。(3) 易于维护扩充：具有可维护性和可扩充性。(4) 标准化：信息的属性采用统一的信息规范和标准定义。(5) 一致性：必须由统一的数据模型来定义共享信息。(6) 安全性：普通用户只能在自己的业务范围内进行操作。(7) 开放性：为业务系统的交互提供数据接口，能与其他系统的信息实现集成。

5 系统需要实现的主要功能（图 5）

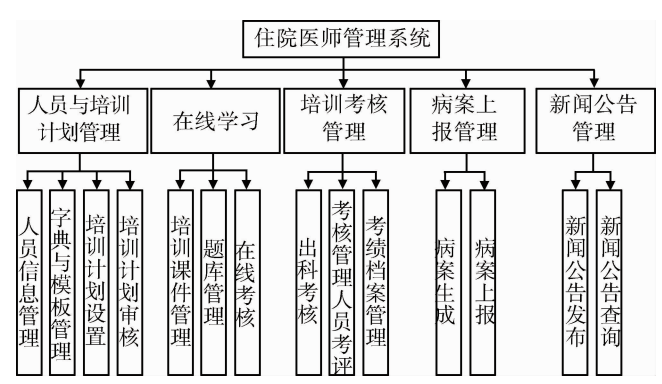


图 5 系统总体功能架构

5.1 人员与培训计划管理

主要对参加住院医师规范化培训的医师基础信息进行管理，首先将个人基础信息添加到系统中，随后对每个学员根据培训要求设置个性化的培训轮转计划，可以对这些信息进行查看以及维护等操作。

5.2 在线学习

主要提供住院医师规范化培训阶段的理论学习知识和对住院医师进行理论知识的考核。首先将培训课件资料上传到系统中，随后根据培训要求和课件内容建立理论考核题库，并可以对这些信息进行添加维护等操作。每个学员根据培训要求学习课件资料并按时参加在线考核。

5.3 培训考核管理

整个系统的核心业务，住院医师根据医院教育管理部门定制安排的培训计划和培训内容、标准、要求，在特定科室进行理论学习和临床实践。在完成规定的培训内容后，科室相关管理者通过接诊患者、采集病史、书写病历、辅助检查结果判读、病历分析和基本技能操作等多种形式对住院医师进行出科考核的操作，出科成绩合格后住院医师可进入下一个培训科室继续培训。同时，住院医师也对科室相关管理者进行评价。每个年度教育主管部门对住院医师进行年度考核，住院医师完成所有培训任务后需参加政府组织的统一考核。

5.4 病案上报管理

主要根据住院医师规范化培训主管部门和医院的要求，提供符合上报规范和格式的教学病案。首先根据住院医师不同的培训阶段，提取一定数量指定种类病历的各种相关医疗数据，生成符合规范的教学病历，导入教学病历库，按要求上传至上级医疗管理机构。

5.5 新闻公告管理

主要对住院医师规范化培训相关的新闻、通知及公告进行管理，首先将新闻公告添加到系统中，可以对这些信息进行查看以及维护等操作。

6 系统应用效果分析

本系统在运行中基本达到了预期的目标，各个功能模块的运行也达到了预期目的，提高了住院医师管理水平、质量及管理过程信息化的能力，为住院医师的规范化管理提供了技术支持。借助于 HL7 的中间件，将住院医师管理信息系统与现有的临床应用系统进行交互，以此支持临床与管理信息的共享和管理，有助于医院提高自身的管理能力，从根本上提升对人民生命安全的保障。同时，系统维护仅部署在服务器端，有效保障了安全性。系统实现医院住院医师规范化培训从手工流向信息化管理的转变，住院医师考评工作的关键绩效指标 (Key Performance Indicator, KPI)有了显著的提升,见表 1。

表 1 系统实施前后 KPI 对比

KPI	实施前(%)	实施后(%)
培训计划设置完成率	50	95
培训成绩	70	90
培训与考评完成率	60	95

续表 1

考评管理人员响应能力	50	80
学员满意度	80	90
学员响应能力	90	100
投诉次数	-	减少
培训资料质量	-	提高

7 结语

本文探讨了对基于 BPM 的大型医院住院医师培训管理系统的研究与实现，基于 BPM 思想，对住院医师管理工作的日常业务进行调研，实施业务流程分析与优化。住院医师管理系统的实现，为大型医院住院医师规范化培训项目提供了一个电子平台，为保质保量地完成基地的培训任务提供帮助，为住院医师规范化培训工作贡献力量，不断推进全院医教研的内涵建设与发展。

参考文献

1 李扬,张七一,李培,等. 住院医师培训管理的实践与探讨 [J]. 南京医科大学学报 (社会科学版), 2008, 28 (2): 132 - 134.

2 赵沛,沈历宗,朱滨海,等. 住院医师规范化培训管理系统初探 [J]. 中国医学教育技术, 2011, 25 (4): 431 - 434.

3 崔文成,杨雪,葛睿,等. 基于高级 Petri 网的住院医师培训工作流建模与分析 [J]. 沈阳工业大学学报, 2010, 32 (6): 687 - 692.

4 邓波,陈松林,龙仕柏. PBL 教学法与传统教学法在医院计算机技能培训中的效果比较 [J]. 医学信息学杂志, 2014, (2): 91 - 93.

5 Bertoli P, Kazhamiakin R, Nori M, et al. SMART: Modeling and Monitoring Support for Business Process Coordination in Dynamic Environments, Business Information Systems Workshops [M]. Berein: Springer, 2012, 243 - 254.