

面向中小型医院的移动医疗信息系统构建

乔 静 屈志强

(济宁医学院医学信息工程学院 日照 276826)

〔摘要〕 阐述制约移动医疗信息系统在中小型医院发展的因素, 总结在中小型医院建设移动医疗信息系统的策略, 分析安卓系统作为医疗信息系统开发平台的优点, 在此基础上设计一个适合中小型医院的移动医疗信息系统的模型, 详细介绍系统设计原则、结构、为客户端提供服务的方式等方面。

〔关键词〕 移动医疗; 医疗信息化; 安卓

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2015.10.007

Construction of the Mobile Healthcare Information System for Small and Medium Hospitals QIAO Jing, QU Zhi-qiang, Medical Information Engineering School, Jining Medical University, Rizhao 276826, China

〔Abstract〕 The paper explains factors that restricting the development of the mobile healthcare information system in small and medium hospitals, summarizes strategies for constructing the mobile healthcare information system in small and medium hospitals, and analyzes advantages of the Android system as the development platform of the healthcare information system. On the basis of above, it designs a model suitable for the mobile healthcare information system in small and medium hospitals and introduces the system in details including the design principles, structure and service modes for clients, etc.

〔Keywords〕 Mobile Healthcare; Medical informatization; Android

1 引言

移动医疗 (mHealth) 是结合信息通信技术诞生的新兴战略性产业, 是指通过移动设备为医疗和公共卫生的实践提供支持, 提高医疗效率, 降低医疗成本, 从而提升患者和医院之间双向的服务满意度。

移动医疗还是配合区域卫生信息化的重要手段, 大量的中小型医院处于基层和偏远地区, 移动

医疗配合区域医疗, 通过远程心电诊断、远程影像诊断及共享病历等, 为基层人民群众提供优质的医疗服务, 为社区居民提供保健知识和健康管理, 同时对中小型医疗卫生机构起到很好的帮扶作用, 可以方便医生和患者的交流, 有助于减少医患矛盾, 在面对突发公共卫生事件和抢险救灾时也可以发挥重要作用^[1]。因此, 如何更加合理地利用移动设备, 开发移动医疗信息系统, 为人们提供更好的医疗健康服务, 是一个非常具有现实意义的研究课题。本文首先分析了制约移动医疗信息系统在中小型医院发展的因素, 总结了在中小型医院建设移动医疗信息系统的策略, 然后分析安卓 (Android) 系统作为医疗信息系统开发平台的优点, 在此基础上设计了一个适合中小型医院的移动医疗信息系统模型, 详细介绍了模型的工作过程。

〔修回日期〕 2015-01-27

〔作者简介〕 乔静, 讲师, 发表论文 11 篇。

〔基金项目〕 济宁医学院青年基金“面向中小型医院的移动医疗信息系统研究” (项目编号: JYQ14KJ26)。

2 建设策略分析

2.1 不利因素

(1) 对信息化的重视程度不足。认为信息化建设投入比较大,不能直接体现为业务收入的提高,不愿意轻易投入财力、物力、人力搞信息化建设^[2]。(2) 信息技术力量薄弱。中小型医院的具体情况千差万别,无法建设一种平台来满足所有医院的需求,只能采取医院自主建设的模式。部分医院虽然已经建立了信息管理系统,但是以应用操作为主,缺乏研发力量,难以吸引优秀的信息技术人才,技术储备不足^[3]。(3) 建设资金不足。由于国内的中小型医院主要面向基层,有的还位于偏远地区,大多数的经营情况并不乐观。大规模部署移动医疗信息系统需要大量的资金进行设备购买、网络架设、系统开发和维护等工作,这是中小型医院难以做到的。(4) 缺乏使用经验。大多数中小型医院部署医院信息管理系统的时间并不长,刚刚积累了一些使用经验,对于移动医疗信息系统的需求把握不明确,如果此时大规模建设移动医疗信息系统,一旦需求定位偏差,将来就要进行大规模的修改,对人力和物力来说是巨大的浪费。(5) 缺乏标准。目前国内对于医疗信息还缺乏统一的标准,若建立的移动医疗信息系统将来同国家标准不匹配,还要进行大量的修改,风险较大。因此,目前在中小型医院中尚不具备大规模部署移动医疗信息系统的条件。

2.2 建设策略

综合上述分析,中小型医院进行移动医疗信息系统建设要遵循“循序渐进、逐步扩展”的原则,可以考虑首先在现有的医院管理系统上建立一个移动医疗信息系统平台,把最需要的医疗信息服务纳入该平台,这样做有两方面好处:一是前期建设费用小,技术难度低,而且可以充分利用现有的服务,即便系统将来为适应某些情况需要进行修改(如为了符合医疗信息的标准或需求变更),工作量也不会很大;二是通过这个平台可以积累使用经验,培养医院的技术人才,进行需求验证,为下一

步大规模建设做好准备。

2.3 平台选择

目前流行的移动平台有很多,如 iOS、Windows Phone、Android、Palm、BlackBerry 等,但是考虑中小型医院的具体情况,移动医疗信息系统的平台应该采用 Android,因为同其他平台相比,使用 Android 系统具有以下优点:(1) 设备成本低。Android 系统基于 Linux2.6 内核开发,属于开源软件,可以免费使用。国内有的大型医疗机构采用 iPad 作为移动医疗信息系统的平台,如 301 医院,但是 iPad 设备的价格不是中小型医院所能够负担的,Android 设备就要便宜很多,而且功能强大^[4]。(2) 开发成本低。Android 系统进行应用开发使用 Java 语言,开发难度小。(3) 开放性。Android、iOS 等系统的定位是娱乐和日常使用,而不是医疗服务,在必要的情况下可以对 Android 系统进行针对性的修改,使其更加符合医疗信息的需求。(4) 系统功能强大。Android 系统具有强大的网络功能,拥有 SGL2D 图形引擎和基于 OpenGL ES 1.0 APIs 的 3D 图形库;基于 PacketVideo OpenCORE 的媒体库,支持多种常用的音频、视频格式回放和录制;功能强劲的轻型关系型数据库引擎 SQLite 等。

2.4 可行性分析

Android 硬件性能强劲,目前主流 Android 智能手机使用四核处理器,主频可以达到 2.0G 或以上,屏幕已经可以达到 6 英寸或以上,“视网膜”屏开始普及,可以保证医学图像的清晰显示。无线网络的发展也为移动医疗信息系统提供了通讯保障。移动医疗信息系统正面临一个良好的发展机遇。目前我国已经进入老龄化社会,居民的健康管理意识增强,有发展移动医疗的客观需求^[5]。国务院在 2012 年《关于印发卫生事业发展“十二五”规划的通知》中强调了要推进基层医疗卫生信息化建设,建设三级医院与县级医院远程医疗系统,发展面向农村及边远地区的远程诊疗系统,提高基层尤其是边远地区的医疗卫生服务水平和公平性,在政府主导下移动医疗会加速发展。

3 系统设计

3.1 原则

充分利用现有医院信息系统的服务, 尽量采用成熟技术, 降低成本, 控制风险。

3.2 系统结构

比较适合中小型医院的移动医疗信息系统的结构, 见图1, 图中虚线框内即为移动医疗信息系统的内容。

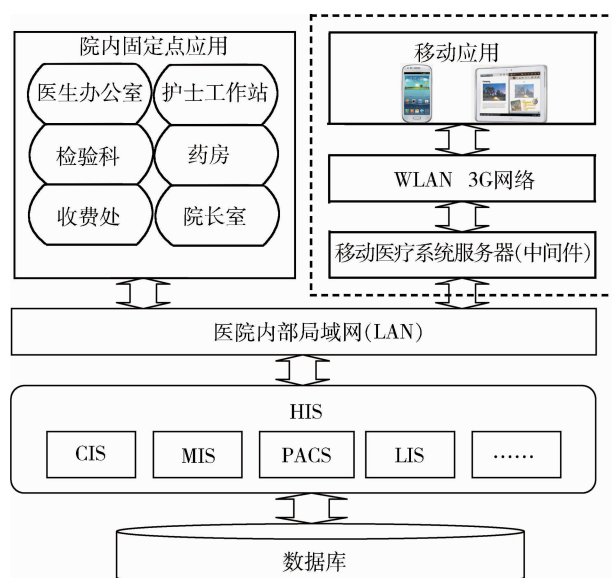


图1 移动医疗信息系统结构

3.3 为移动客户端提供服务的方式

移动医疗信息系统客户端（简称客户端）需要医院管理信息系统（Hospital Information System, HIS）提供服务支持, 可以通过以下两种方式实现。
(1) 直接修改 HIS。把支持客户端的功能内置进去, 这种方式服务效率高, 但是有两个缺点: 需要修改原有的 HIS, 技术难度大; 由于中小型医院的移动医疗信息系统的需求并不十分明确, 需求的频繁变化需要对 HIS 进行频繁的修改, 工作量太大, 而且存在破坏原有 HIS 的风险。
(2) 采用中间件软件。对于中小型医院建立的移动医疗信息系统来说, 合适的方式是通过中间件来间接实现。中间件是一种独立的系统软件或服务程序, 应用软件借助

这种软件在不同的技术之间共享资源。通过中间件, 即使具有不同接口的系统之间也能够交换信息, 采用中间件的客户端和 HIS 通讯结构, 见图2。

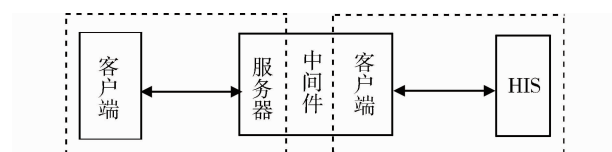


图2 采用中间件的客户端和 HIS 通讯结构

中间件软件处于客户端和 HIS 之间, 从客户端的角度看中间件是服务器, 从 HIS 的角度看中间件是客户端。而且中间件并不是 HIS 的一部分, 对中间件的修改不会破坏 HIS, 修改范围也仅限于中间件, 工作量小, 即使多次修改也比较方便。

3.4 中间件软件的功能

客户端和 HIS 之间的交互主要有数据查询和数据修改两种, 都需要通过中间件软件作为沟通的桥梁。在工作过程中, 中间件软件应当具有数据请求转换、数据屏蔽拼接和数据修改回溯的功能。
(1) 数据请求转换。客户端在设计时从移动医疗的需求出发, HIS 在设计时从医院的管理角度出发, 二者的数据格式并不相同。客户端不了解 HIS 的结构, 也不知道如何从 HIS 获取数据, 必须通过中间件软件进行请求转换, 下面分别从数据查询和数据修改两个方面进行阐述。
数据查询: 客户端将数据查询请求发送给中间件, 中间件将请求转化成 HIS 的数据请求, 经过一次或多次查询 HIS, 获取全部数据, 将数据进行屏蔽或者拼接后送回客户端。
数据修改: 客户端将数据修改请求发送给中间件, 中间件将请求转化成 HIS 的数据修改命令, 客户端的一次数据修改请求, 可能需要中间件对 HIS 发出多次修改命令, 全部修改命令执行成功后向客户端返回修改成功, 否则返回修改失败。
(2) 数据屏蔽和组合。HIS 一次查询获取的数据格式是固定的, 例如通过患者 ID 进行一次查询可以查询出患者的姓名、性别、年龄、家庭住址、联系方式、照片、诊断信息。但是由于客户端受到屏幕大小的限制, 只能显示姓名、性别、年龄、联系方式和诊断信息, 所以中间件接到 HIS 查询返回的数据后, 需要将家庭住址和

照片信息屏蔽掉, 将剩下的信息返回客户端。同样, 客户端要求的数据可能中间件需要多次向 HIS 查询后才能得到, 此时中间件需要进行多次查询, 然后将查询的结果拼接后, 再返回给客户端。(3) 数据修改回溯。客户端对 HIS 数据修改需要保证数据的有效性, 因此在中间件软件中要有对数据修改的保障机制。首先客户端提交数据修改请求和数据, 中间件可能需要一次或多次向 HIS 提交数据修改请求, 由 HIS 完成数据的更新, 只有 HIS 将所有的数据修改成功后, 才能认为本次客户端提交的数据修改成功; 否则只要有一次数据修改不成功, 就要进行回溯, 及时恢复已经修改的数据, 以保证数据的一致性。

3.5 中间件软件的位置

现在的 HIS 为了提升开发效率和可靠性一般采用 3 层结构^[6], 从上到下为表现层、业务逻辑层和数据访问层。移动医疗信息系统建立初期, 最好建立在业务逻辑层以上, 利用业务逻辑层对数据的保护机制, 保障数据的安全, 见图 3。



图 3 初期移动医疗信息系统逻辑结构

随着应用的逐渐成熟, 可以考虑将中间件嵌入到业务逻辑层, 这时就涉及到 HIS 的修改, 难度较大, 但是效率高。由于绕开原有的 HIS 而对底层数据进行修改, 这时需要满足两个条件: 第一是移动医疗信息系统的需求已经明确, 第二是对 HIS 有深入的了解, 见图 4。



图 4 成熟期移动医疗信息系统逻辑结构

3.6 优点

总体来看采用中间件提供服务的方式具有下列优点: (1) 结构简单, 可以根据需求变化及时修改, 而且中间件与 HIS 相对独立, 对中间件的修改不会破坏 HIS。(2) 在移动医疗信息系统开发上可以采取先易后难的方式进行, 将容易实现、急需使用的功能先实现, 前期仅需要少量资金投入即可开始移动医疗信息系统的建设工作。(3) 中间件有成熟的技术可以使用, 建设的难度小, 在逐步建设过程中可以提升信息人员的技术水平, 为将来大规模应用提供技术储备。(4) 有条件的医院可以搭建无线网络来提升网络传输速度, 或者直接通过 3G、4G 网络进行通信。

4 结语

移动医疗信息系统是医疗信息化发展的重要方向, 但是目前在中小型医院大规模建设的条件还不成熟, 比较适合采用一种过渡性的方案。将来在国家大力扶持下, 随着区域医疗信息系统整合和电子病历系统的建设, 必将促进移动医疗信息系统的快速发展。

参考文献

1 王园园, 刘砚燕, 魏春岚, 等. 移动医疗在卫生领域的应用与研究现状 [J]. 解放军护理杂志, 2012, 29 (12A): 29-32.

2 徐宁. 偏远地区中小型医院信息化建设存在的问题及对策 [J]. 中国医疗设备, 2011, 26 (9): 96-98.

3 黄智勇, 王杰, 李杰, 等. 中小型医院信息化建设的实践与体会 [J]. 中国数字医学, 2009, 4 (8): 15-17.

4 唐雄, 张巨发, 段昌奉, 等. 基于 Android 智能手机的医院移动护理信息系统开发及应用 [J]. 中国数字医学, 2013, 8 (2): 95-96.

5 张会丽, 姜勇. 我国发展移动医疗的 PEST 分析 [J]. 医学信息学杂志, 2012, 33 (11): 6-9.

6 孟勋. MVC 与三层结构技术的应用研究 [J]. 软件工程师, 2013, (9): 23-25.