

文章编号: 2096-1472(2016)-06-41-04

基于Android平台的患者生命体征数据管理系统设计与实现

余陈凤, 余远波

(海南医学院医学信息学院, 海南 海口 571199)

摘 要: 为了提高基层医院管理患者生命体征的效率并降低使用成本, 在分析生命体征管理现状的基础上, 结合基层医院的实际需求探讨了系统使用的对象和应用模式, 设计了基于Android平台的患者生命体征管理系统, 对系统的各功能模块进行分析与设计, 描述了系统实现的关键技术。为患者生命体征管理系统在基层医院的进一步应用奠定了基础。

关键词: 生命体征管理; 基层医院; Android; 设计与实现

中图分类号: TP311 **文献标识码:** A

Design and Implementation of Patient's Vital Signs Management System Based on Android

SHE Chenfeng, YU Yuanbo

(Faculty of Medical Information Technology, Hainan Medical University, Haikou 571199, China)

Abstract: In order to improve the patients' vital signs management efficiency and reduce costs in primary-level hospitals, the paper integrates the current vital signs management situation with the actual demands of primary-level hospitals, and then analyzes the system objects and application mode. The paper comes up with a vital sign management system running on Android OS, designs each functional module and specifically describes the key techniques in the system implementation process. The result of this paper lays a foundation for further application of vital signs management systems in primary-level hospitals.

Keywords: vital signs management; primary-level hospitals; android; design and implementation

1 引言(Introduction)

生命四大体征包括呼吸、体温、脉搏、血压, 医学上称为四大体征。随着移动通讯技术的快速发展, 对生命体征的测量与管理出现了众多新的解决办法。如何利用便携的智能手机辅助移动医疗监测, 受到国内外学者广泛关注^[1-3]。

近年来, 在对穿戴式医疗监测仪的研究上, 国外取得了很多具有历史性的重大成果, 其中很具有代表性的成果有MyHeart心血管疾病监测智能穿戴系统, LifeShirt生命衫、AMON腕式健康与预警网络监护仪器、ViSi Mobile可穿戴式监测仪。

我国近十几年对体征监测仪的研究迅速发展, 国内多数监测设备主要是床旁监测仪, 体积大, 移动不便。基于传统生理监测设备的智慧养老系统存在设备价格昂贵、操作麻烦、便携性差等问题^[4]。

远程心电/血压家庭监护系统是清华大学在近年来的研究项目^[5], 主要用在监测人体的心电信号, 并可以利用移动通信网络实时传输监测到的心电数据和波形到远程监控中心, 也可以应医生的要求将监测结果发送到医用PDA上显示, 这

样在移动网络覆盖的范围内, 信息就可以在监测终端、监控中心和PDA之间传输, 实现医生的移动办公。中国科学院生物医学信息与健康工程学重点实验室设计出呼吸检测腰带^[6], 然而由于设备昂贵的价格, 让许多医院在引进设备时望而却步, 不得不使用传统的记录式方法记录生命体征数据。

孟妍^[7]等人系统采用自主研发的12/单导联心电采集模块进行心电信号采集, 数据可存于采集设备或经3G网络传输到服务器端, 同时所开发的软件可对心电图进行辅助病情分析, 实现对佩戴人的心电监护。唐晓艳^[8]等人以ZigBee为基础, 构建生命体征监测网络设计, 完成了由无线射频芯片CC2530、超低功耗微控制器SP430F149, 以及温度、脉搏、呼吸和血压传感器组成的生命体征监测样机。还有温川雪^[9]等人基于智能手机和移动网络的远程医疗监控系统, 利用心电信号检测出呼吸暂停情况。赵鹏^[10]等人研究无线家庭监护系统。在不同的环境下, 将不同的数据通信技术“因地制宜”地运用在合适的通信节能能使采集的数据更好更快地传输与反馈^[11]。

由于我国经济水平、政策不够健全等因素的制约^[12], 医疗监护系统还没有像欧美国家一样在家庭和社区等地方普及

开来, 尽管已经有像迈瑞、里邦等公司研制的多参数体征监测仪, 但都未得到广泛的推广应用, 价格也没有很平民, 对生命体征监测的研究和开发, 有待向数字化社区医疗机构, 信息化医疗装备和向家庭化医疗设备的发展方向发展, 使得我国全民共享医疗信息和设备, 整体提高全民健康水平。

医院信息系统已经在医院普及使用, 并已有穿戴式医疗仪器直接测量患者生命体征, 数据直接传输到PC机端供医生护士分析使用, 但是造价很高, 基层医院短期内难以普及。

本项目针对基层医院管理患者生命体征数据的现状, 设计了通过医护人员手机录入患者生命体征数据并图形化显示生命体征数据, 使用成本低、可提高人工管理患者生命体征的效率。

2 系统分析(Analysis of the system)

2.1 系统的使用对象与应用模式

(1)系统的使用对象

医院信息系统已在各级医院中普及使用, 生命体征管理智能设备已被众多三级医院采用, 但是基层医院因资金有限等原因导致短期内难以实现使用智能设备实现对患者生命体征数据的自动化管理。而本系统可实现通过医护人员的Android系统智能手机实现对患者生命体征数据的管理。

(2)系统的应用模式

基于Android平台的患者生命体征管理系统, 实现护士通过Android系统智能手机上的患者生命体征管理APP调用图像采集设备(摄像头)扫描患者腕带上的二维码获取患者基本信息, 测量生命体征数据(体温、脉搏、呼吸、血压)之后, 在管理系统中录入该患者的生命体征数据, 并可以在存档之前对该数据进行修改或删除, 该数据长期保存在患者生命体征数据库服务器中, 医护人员可以在APP中查看患者生命体征的数据或图表, 患者和家属也可查看生命体征的图表。

(3)系统的应用特点

系统的应用可在现有的医院信息系统的基础上进行拓展, 护士使用自己的Android系统手机安装患者生命体征管理系统APP即可使用, 成本低、易推广。

护士在病床头使用该系统扫描患者腕带上的二维码确认患者身份, 测量完患者生命体征即可通过该系统录入患者生命体征数据并进行核对, 节省了护士在纸质上记录生命体征信息再到PC机端数据录入的时间, 床头核对提高准确率。

2.2 功能分析

系统的主要功能是为医护人员提供采集患者生命体征和图形化显示。基于Android平台的患者生命体征管理系统的功能模块如图1所示。

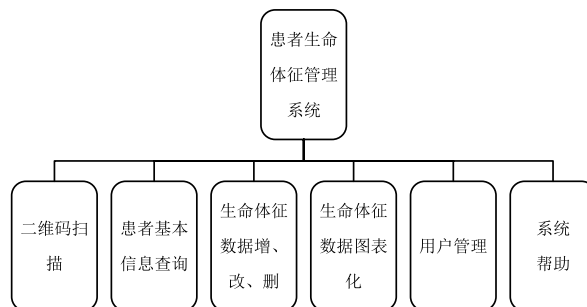


图1 生命体征管理系统功能模块图

Fig.1 Functional modules of vital sign management system

(1)二维码扫描

医护人员使用患者生命体征管理APP调用手机上的图像采集设备(摄像头)扫描并解析患者腕带上的二维码得到患者住院ID号及医院加密标识。

(2)患者基本信息查询

根据二维码扫描解析得到的患者住院ID号, 查询并获取患者的姓名、性别、年龄、住院科室、床位号等信息。护士根据查询得来的信息与患者核对确认患者身份信息。

(3)生命体征数据的增、改、删

护士在核对患者信息之后为患者测量生命体征, 把各项数据录入生命体征管理系统, 核对数据, 根据需要修改或删除数据。

使用该系统, 节省了护士在纸质上记录生命体征信息再到PC机端数据录入所需往返护士站与病房之间行走所需的时间和行走距离, 护士在病床旁核对生命体征各项数据可提高录入数据的准确率而且发现录入错误能及时修改或删除, 提高了护士的工作效率。

(4)生命体征数据图表化

系统根据患者一段时间的各项生命体征数据生成体温单图表, 医护人员可以在手机上通过该系统查看患者的生命体征图表, 实现随时随地查看患者生命体征的变化。

患者或患者家属在授权允许的情况下, 也可以通过该系统扫描患者腕带上的二维码查看患者一段时间的生命体征图表。

(5)用户管理

用户信息管理实现对各类用户的注册、权限设置与管理。本系统中有四种用户类型: 医护人员、患者、科室管理员和超级管理员。

医护人员登录使用系统, 可对个人录入的生命体征数据进行修改或删除, 但是数据存档之后不得再变动。

患者用户在被主管的医护人员允许的情况下, 可以使用

本系统扫描患者腕带上的二维码查看生命体征图表。

科室管理员管理本科室医护人员和患者分配和维护权限,并维护科室床位、患者信息等科室基础数据。

超级管理员可对系统中各种类型的用户和数据数据进行维护,但是不得修改存档之后的数据。

(6)系统帮助

为医护人员或普通用户提供各项功能的使用说明。

2.3 系统的实现

系统运行的部分截图如图2和图4所示。



图2 扫描二维码

Fig.2 Scan QR code



图3 获取患者身份信息

Fig.3 Get patient identification information

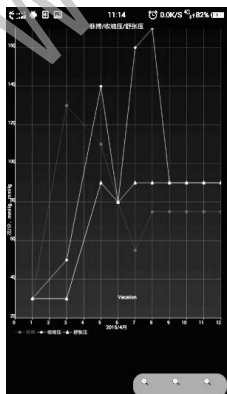


图4 生命体征数据图表化

Fig.4 Vital signs data graphing

3 系统实现的关键技术(Key technology of system implementation)

3.1 web service实现android与sql server的数据交互

android系统不能直接连接sql server数据库,需要通过web service实现android与sql server的数据交互。开放性正是Web services的基础,可以实现跨平台使用。实现不同的系统之间能够用“软件—软件对话”的方式相互调用,打破了软件应用、网站和各种设备之间的格格不入的状态,实现“基于Web无缝集成”的目标。web service的SOAP即简单对象访问协议(Simple Object Access Protocol),它是用于交换XML(标准通用标记语言下的一个子集)编码信息的轻量级协议。SOAP可以运行在任何其他传输协议上。开放源码ksoap2-android-assembly-3.1.0-jar-with-dependencies.jar,就是以此来实现连接并存取数据。

3.2 生命体征各项数据图表化显示

通过调用android开放性源码achartengine-1.1.0.jar包,实现将数据库中查询到的生命体征各项数据图表化显示。achartengine-1.1.0.jar 用于在android上绘制曲线图和趋势图,它功能强大,支持折线图、散点图、柱状图、短棒图等多种图表。本项目应用其画折线图,实现可以查看到病人各项生命体征的变化情况。

系统实现的部分关键代码如下:

//数据图表化——折线图,以脉搏收缩压舒张压三条线画一张图

```
int[] colors=new int[]{ Color.BLUE,Color.
GREEN,Color.CYAN};
```

```
PointStyle[] styles=new PointStyle[]{PointStyle.
CIRCLE,PointStyle.DIAMOND,PointStyle.TRIANGLE};
```

```
XYMultipleSeriesRenderer renderer=buildRenderer(col
ors,styles);
```

```
int length=renderer.getSeriesRendererCount();
```

```
for (int i=0;i<length;i++){
```

```
((XYSeriesRenderer) renderer.
getSeriesRendererAt(i)).setFillPoints(true);
}
```

```
//设置折线图标注
```

```
setChartSettings(renderer,"脉搏/收缩压/舒张压",
WebReturnValues.date+"月","次/分、mmHg、
mmHg",0,12,20,170,
```

```
Color.LTGRAY,Color.LTGRAY);//center
```

```
renderer.setXLabels(12);
```

```
renderer.setYLabels(10);
renderer.setShowGrid(true);
renderer.setXLabelsAlign(Align.RIGHT);
renderer.setYLabelsAlign(Align.RIGHT);
renderer.setZoomButtonsVisible(true);
//设置折线图范围
renderer.setPanLimits(new double[]{0,31,0,180});
renderer.setZoomLimits(new double[]{0,31,0,180 });
XYMultipleSeriesDataset dataset=buildDataset(titles,x,
values);
XYSeries series=dataset.getSeriesAt(0);
series.addAnnotation("Vacation",6,30);
Intent intent=ChartFactory.getLineChartIntent(context,
dataset,renderer, "脉搏/收缩压/舒张压");
return intent;
```

3.3 二维码生成与扫描

二维码是用某种特定的几何图形按一定规律在平面(二维方向上)分布的黑白相间的图形记录数据符号信息的;在代码编制上巧妙地利用构成计算机内部逻辑基础的“0”“1”比特流的概念,使用若干个与二进制相对应的几何形体来表示文字数值信息,通过图像输入设备或光电扫描设备自动识读以实现信息自动处理。具有高密度编码、信息容量大,编码范围广、译码可靠性高、成本低、易制作,可引入加密措施等优点。

二维码技术已广泛的应用到医院信息系统中,腕带上标识患者身份信息的二维码。本项目实验形式按照QR CODE 二维码生成方式生成该二维码,包含患者住院ID号及医院加密标识,扫描时调用照相机,通过onPictureTaken函数二维码图片处理成位图,对位图进行译码,按照QR CODE 二维码生成方式解码成字符型^[13]。调用Android开放源码库文件google.zxing包,实现二维码、条形码的扫描解码。通过手机客户端的APP扫描该二维码即可连接到服务器端数据库获得患者生命体征数据,从而提高医院数据安全性。

4 结论(Conclusion)

本文运用移动开发技术实现了一个基于Android平台的患者生命体征管理系统,为基层医院提供一种低成本和较高效率来管理患者生命体征的解决方案,但是目前还存在系统功能不够完善、实际的应用模式需要进一步验证等问题有待深入研究。

参考文献(References)

- [1] KUO Y S,et al.Hijacking power and bandwidth from the mobile phone's audio interface[C].Proceeding of the First ACM Symposium on Computing for Development.New York:ACM,2010:24.
- [2] GUPTA S,et al.Mobile Spiro:Portable open-interface spirometer for Android[C].Proceedings of the 2nd Conference on Wireless Health.New York:ACM,2011:4.
- [3] LATHIA N.Using idle moments to record your health via mobile application[C].proceeding of the 1st ACM workshop on Mobile System for Computational Social Science.New York:ACM.2012:22-27.
- [4] 朱月兰,林枫,闫国华.基于可穿戴计算的智慧养老移动服务平台的设计与挑战[J].软件工程师,2015,18(2):47-49.
- [5] 李鑫.基于ZigBee生命体征监测网络的设计[D].黑龙江:哈尔滨理工大学,2010.
- [6] 林绍杰.生命体征信号的穿戴式采集传输与智能处理[D].广东:华南理工大学,2010.
- [7] 孟妍,郑刚,戴敏.可穿戴心电信号采集与分析系统的设计与实现[J].计算机科学,2015(10):39-42.
- [8] 唐晓艳,金涛,洪英豪.ZigBee生命体征监测系统的设计[J].福州大学学报(自然科学版),2015(5):642-647.
- [9] 温川雪,周洪建,张俊飞.基于智能手机与移动网络的远程生命体征监测系统的设计[J].生物医学工程杂志,2015(1):86-92.
- [10] 赵鹏,叶建芳,何佩佩.无线远程家庭监护系统的设计与实现[J].微型机与应用,2014(04):14-16.
- [11] 徐执印,刘晓荣,陈国良.生命体征监测系统数据传输技术研究现状[J].医疗卫生装备,2013(11):87-90.
- [12] 谢悦.生命体征远程监控系统的设计与实现[D].上海:上海交通大学,2012.
- [13] 马鸣,李海波.基于Android的二维码的生成与识别系统的设计与实现[J].电脑知识与技术,2012(12):6353-6356.

作者简介:

余陈凤(1993-),女,本科生.研究领域:医学信息.

余远波(1981-),男,硕士,副教授.研究领域:计算机应用.本文通讯作者.