

# 基于GSM通讯的社区医疗监护网络系统的设计与开发

岳小康, 谢益, 丁磊, 郝岩峰, 齐芳 / 天津体育学院

**摘要:** 随着社会老龄化的到来, 社区医疗监护网络越来越引起研究者的关注。本研究以心率为监测指标, 以STC89C51与HKX-08A共同构成心率的采样与计算的核心部分, 同时在无线TC35模块、5110显示模块等功能部件的协同下, 完成心率的显示、上传等功能。并以社区为服务器基站, 实现被监测者的身体状况的实时监测, 以有效应对被监护者的身体发生异样的情况下的及时救助。本文阐述了基于GSM通讯的社区医疗监护网络系统研究与开发的全过程。

**关键词:** GSM通讯; 医疗监护网络; 心率; STC89C51; HKX-08A; TC35

本医疗监护网络能够让携带被测终端随时随地就能够完成测试, 数据通过GSM网络传送给社区医疗基站供医护人员分析, 且在当某个终端有危险告警时, 监护人员可以通过移动电话网络系统, 定位终端机的位置, 由此找到老人, 便于施救, 从而大大减少了人力、物力。本设计使用STC89C51单片机为主控芯片, TC35为数据传输模块, HKX-08A心率传感器为心电采集模块来完成被测者心率数据的实时采集、传输和接受。STC89C51单片机中的软件设计部分是利用C语言为开发语言, 配合KEIL的开发环境完成的。PC终端的软件设计部分是利用C++/MFC为工具开发的。

## 1 系统的硬件设计

本系统硬件主要由心电信号采集模块、心率计算模块、心率无线发射和接受模块这三个模块构成。

系统的工作原理为: 首先通过心电传感器捕获人体的心电信号, 经信号调理电路, A/D转换、比较电路最后输出同步于心脏的数字脉冲信号。然后脉冲信号由单片机捕获, 内部计算得出实时心率。最后将实时心率值通过GSM无线通讯网络发送到社区医疗监控中心的基站。具体系统结构如图1所示。

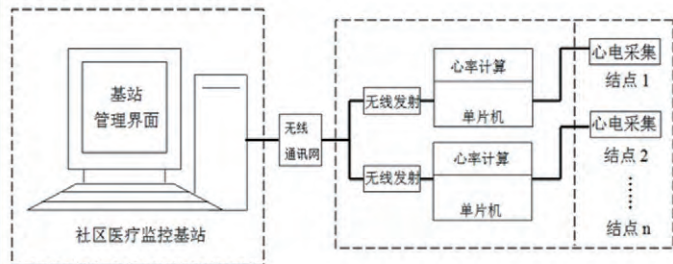


图1 系统结构

1.1 心率传感器的选择。研究过程中, 研究小组采用了多种心率传感器进行了实验性测试, 最后确定采用HKX-08A心率传感器。HKX-08A心率传感器适合本研究的理由有三, 第一, 该传感器采用人体体表生物电检测心脏搏动产生心电信号; 第二, 该传感器能够有效地解决在动态情况下检测心率有效性和准确性的问题。非常适合在动态下对老人心率的监测; 第三, 该传感器通过A/D、数

字信号处理、比较电路后所输出的信号值能同步于心脏搏动的脉冲信号。

1.2 GSM模块选择。本研究中的GSM模块选择的是西门子公司生产的TC35模块。TC35除了在无线收发、标准的RS232接口以及SIM卡的配置上符合本设计要求, 更重要的是该模块可以在PC机上用AT命令通过串口对它进行设置。单片机可以通过正确的AT指令对TC35模块进行控制和消息的接收与发送。本设计采用方便简单的Text模式针对心率的数值以阿拉伯数字的短信形式进行收发。

1.3 系统的硬件开发。由于STC89C51单片机具有高速、低功耗、超强抗干扰等优势, 同时具有指令代码完全兼容传统8051的特点。因此, 本研究选以单片机STC89C51为控制的核心部件。并与心率传感器(HKX-08A)等构成心率实时监测与计算部分。同时选用5110液晶显示器, 一并构成实时心率的显示的人机交互界面。继而再与SGM TC35模块在电源模块的支持下, 协同完成实时心率的采样、接收、处理、显示与发送。系统的硬件部分的原理图如图2a、b所示:

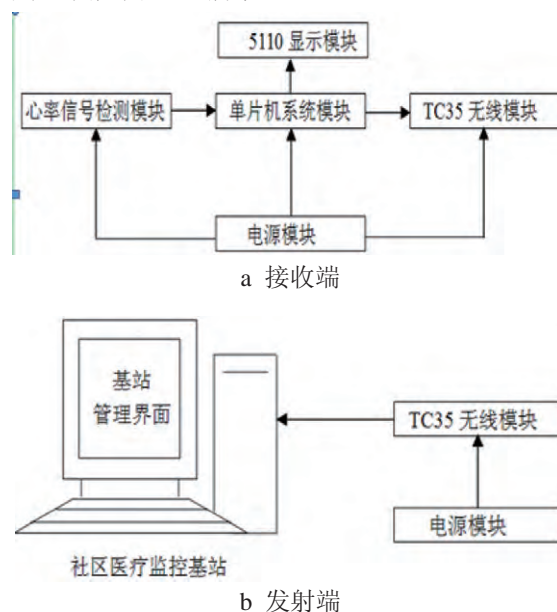


图2 系统原理图

## 2 系统的软件与界面设计

2.1 软件的设计与开发。系统的软件设计主要包括MCU部分和PC部分。

MCU部分的程序全部用C语言编写，使用IDE开发环境为KEIL。MCU部分程序总体设计主要有Main主程序（包括个硬件初始化程序）、心率计算子程序、无线发射TC35子程序、5110液晶显示子程序等构成。模块化独立功能的设计，便于测试与调用。MCU软件设计程序流程如图3所示。PC部分的程序采用C++语言编写，利用MFC以及微软提供的VC6.0。

2.2 界面的设计与开发。考虑到本次设计只需接受数据，并且对数据进行一些简单的处理。所以，软件的界面设计成为对话框的形式。心率折线图也是以对话框的形式呈现的，即简单又方便用户观看。其效果图如图4所示。

为了让医护人员方便研究用户的心率变化趋势，本次设计加入了心率折线图的功能。即根据传来的心率值可以实时的画出心率折线图。这样病人的心率变化效果可以一目了然，效果图如图4。

## 3 结束语

随着社会老龄化的到来，社区医疗监护网络越来越引起研究者的关注。本设计实现了以心率为监测指标，对被监护者的心率进行实时监测的目标。实现通过GSM实现了被监测者的实时心率上传至社区服务器，为医护人员有效

监控提供了信息。同时医护人员根据短信提示，可以掌握被监测者的位置。为及时救助提供了帮助。

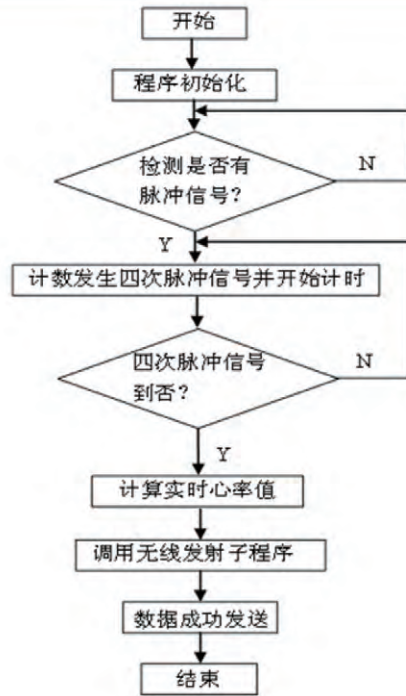


图3 MCU软件设计程序流程图

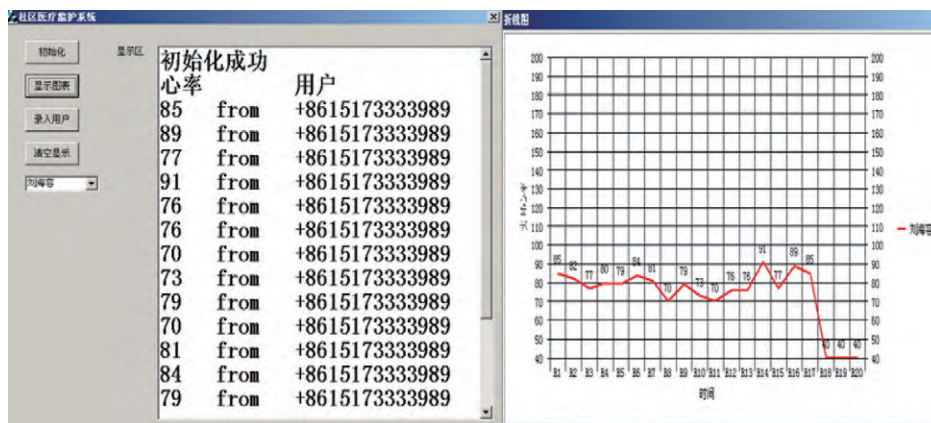


图4 PC软件效果图

## 参考文献:

- [1] 王晓润. 单片机和GSM模块在航标遥测系统中的应用[J]. 中国制造业信息化, 2008 (13).
- [2] 成清清. 实时心电采集及分析系统的研究与实现[D]. 南京邮电大学, 2013.
- [3] 李娜. 基于人体运动状态识别的可穿戴健康监测系统设计[D]. 北京工业大学, 2013.
- [4] 周军. 基于GSM网络的远程自动控制系统设计[J]. 自动化技术与应用, 2011 (05).
- [5] 官媛. 嵌入式串口通讯服务器的研究和设计[D]. 浙江大学, 2006.
- [6] 薛庆军, 韩进. 基于Keil C51嵌入式系统多任务实现技术[J]. 微计算机信息, 2007 (05).
- [7] 汪海波. 以用户为中心的软件界面的设计分析、建模与设计研究[D]. 山东大学, 2008.
- [8] 任晓荣. 基于单片机的脉冲信号采集与处理[J]. 计算机测量与控制, 2003 (05).

作者简介: 岳小康, 谢益, 丁磊, 郝岩峰, 教育技术专业本科在读; 通讯作者: 齐芳 (1965.12-), 女, 天津人, 硕士, 教授, 硕士生导师, 研究方向: 体育信息管理与应用及体育教育技术学。

作者单位: 天津体育学院, 天津 300381

基金项目: 大学生创新创业训练计划项目 (项目编号: 201310071242)