

## 基于 GSM 的居民社区医疗监控系统的设计

**摘要:**介绍了一种基于 GSM 的居民社区医疗监控系统。系统主要由家用电子医疗器械, AT89S52 单片机, GSMTC3 通信模块, 医护中心短信息接收计算机及数据库系统构成。用户在家中进行了医疗检查后, 数据将存入单片机存储模块。单片机通过与其相连的 GSM 通信模块将数据以短信息的形式发送出去, 经移动通信运营商短信服务中心信息周转, 社区医疗监护中心接收到数据存入数据库并由专业医护人员进行诊断分析, 对社区居民进行健康指导。给出了社区医疗监控系统的硬件和软件设计方法。

### 引言

当今社会经济飞速发展, 人民生活水平日益提高, 人们对于加强医疗保健措施、提高生活质量、延长生命的要求也随之迅速增长。而且我国正逐步进入“老年型”社会, 到 21 世纪中叶, 60 岁以上的老年人将达到 4 亿。老年人群如此庞大, 其保健水平与生活质量的提高无疑将对我国经济和社会的发展有着重大影响。针对老年人的监护问题, 发展完善的社区医疗监控系统对社区内老年人及病残患者进行行之有效的医疗监护措施显然是解决这一问题的最佳选择。

### 1 社区医疗监护发展现状

当前对社区老弱病残人员的医疗监护的方式可分为两种, 一种是定期到医院进行体检, 由医生直接对其进行生理指标的实时监测和护理; 另一种是指在家里, 使用远程医疗监控系统对病人身体状况进行监护, 将所得到的生理指标数据及时传送给相关医生。

前者固然是有利于老年人及病残患者针对身体状况及时就医, 但老年人及病残人员大多不宜经常移动以避免因奔波劳累导致病情恶化, 不能频繁到医院体检就医使得该监护方式不可行。后者更有利于建立完善的社区医疗监控系统, 使得社区内老年人及病残人员可以方便快捷的对身体的基本情况进行检查, 并且将相关数据传送给相关医生, 有利于及时分析患者的身体现状, 并且根据分析得到的结果对老年人及患者的生活进行指导, 有利于其身体健康, 所以要以此方法为出发点建立社区医疗监控系统。

然而当前除医院用的专业医疗监护仪器外, 家用医疗监护仪器如心电图监测仪等一般都采用单机、非实时数据处理和脱机方式, 其所测得的数据参数并不能及时传送给相关医护人员。而当代通信技术飞速发展, 故可以通过较成熟的现代通行技术解决这一问题, 达到患者便捷体检, 数据实时传送, 从而建立完善的健康数据库, 使医护人员及时掌握患者情况, 避免延误治疗。目前, 中国科学院计算技术研究所的赵泽和崔莉等人, 把无线传感器网络技术应用于远程医疗监控系统, 提出了可扩展的多层次网络式体系结构。香港

中文大学生物医学工程联合研究中心张元亭主任领导的团队提出了一种用于移动医疗系统 BSN 结构。这些医疗系统中采用的通行方式主要有以电话线及 Internet 宽带上网等为代表的有线通信技术，以移动通信短信服务及短程无线通信技术为代表的无线通信技术。

## 2 系统基本结构及其主要功能

社区医疗监控系统的关键问题在于其通信技术的选择，所建立的系统要具有如下特点：

- 1) 检测设备使用简单，便于患者操作；
- 2) 检测数据传输实时性好，稳定性高，抗干扰能力强；
- 3) 所采用的技术较成熟且易于实现，网络覆盖范围广，易于拓展；
- 4) 硬件设备成本较低，便于维护。

根据这些特点，广泛查询技术资料，进行对比分析，考虑到 GSM(Global system mobile) 全球数字移动系统是目前国内覆盖最广、系统可靠性最高、话机拥有量最大的数字移动蜂窝通讯系统，决定使用 GSM 短消息服务来建立通信网络，将移动通信技术与实际应用相结合。系统框图如下图 1 所示。

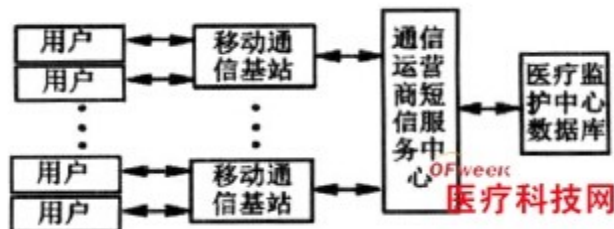


图 1 社区医疗监测系统结构框图

用户终端设备将家庭便携式体检医疗设备检测到的数据通过短信息的形式发送出去，经移动通信基站传送到移动通信短信息服务中心。移动通信短信息服务中心再将短信息发送至护理中心或医疗监护中心，数据将会被存入数据库中，以便医疗护理人员对数据进行分析，从而掌握患者的身体情况。尤其是以居民小区为单位，医护人员能够详细掌握小区内伤老病残人员的健康状况，甚至一般人的健康状况，及时进行医疗指导。

## 3 系统的设计

### 3.1 系统硬件设计

在用户端，系统硬件以单片机为控制核心，本系统以实用性及经济性为出发点，MCU采用Atmel公司生产的AT8952单片机。它是一种低功耗、高性能CMOSS位微控制器，具有8k在系统可编程Flash存储器。其与工业80C51产品指令和引脚完全兼容。GSM通信模块采用西门子推出的无线通信TC35GSM模块，它通过接口连接器和天线连接器分别连接到SIM卡读卡器和天线。TC35模块提供RS-232数据口，采用AT贺氏指令，符合ETSI标准GSM0707和GSM0705，TC35的数据接口(CMOS电平)通过AT指令可双向传输指令和数据。TC35产品模块有电源口、串行口和天线口三个插接口，单片机通过串行口传送AT指令控制TC35收发短信或拨打电话。家用体检仪器设备包括血压计，心电图仪等都采用电子模式，可与单片机通过接口电路通信，进而单片机读取体检数据。另外，需要移动通信商提供的SIM卡与GSM模块按照相应的电气特性相连。系统硬件框图如图2所示，虚线框内为设计者需要独立完成的设备。

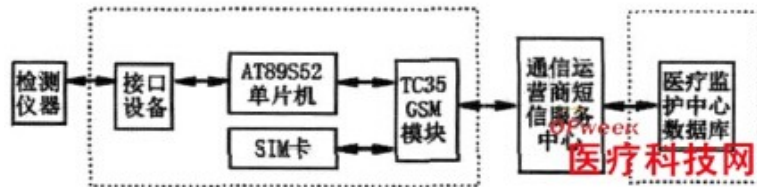


图2 系统硬件框图

### 3.2 系统软件设计

系统软件包括用户端单片机程序和医疗监护中心数据库程序两部分。当前家庭用医疗体检仪器多为电子式，主要是其易于操作，使用方便，检测结构一目了然。另外，其发展趋势也是这样的，同时生产商也将设计相应接口，方便与互联网或外部存储模块相连，这也为单片机与其进行连接提供了便利。AT89S52单片机可通过8255等或MAX232等接口芯片与医疗电子设备所提供的相应接口进行信息交换。MCU主程序流程图如图3所示。

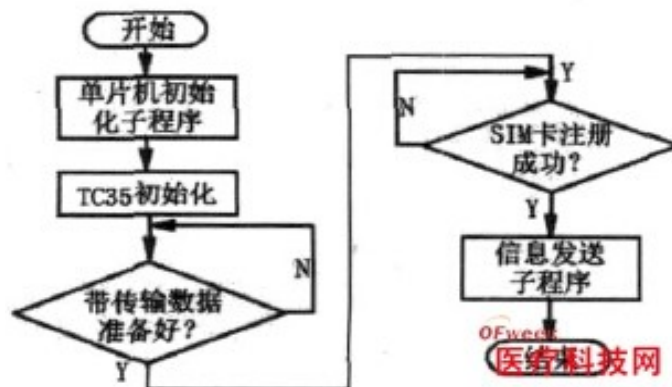


图 3 MCU 主程序流程图

单片机按照主程序流程图工作，其中信息发送子程序是先由单片机将电子医疗器械测得的数据转换为医疗中心可以识别的编码形式，在信息量没有减少的条件下减少数据传输量。TC35 模块可以发送中文短信或英文短信，本系统使用中文短信格式即 PDU 格式。短信的相关信息做到一个 PDU 数据包里，该包的开头是短信中心号码，其后的是医疗监护中心接收计算机的注册号码，进而是人体体检数据进行相应的编码后的信息，最后是结束标志。这些工作在信息发送子程序中完成。单片机对 TC35 通信模块所有的控制都是通过串口发送 AT 指令进行的，TC35 通信模块在使用 AT 命令集之前，必须进行初始化设置，并保存有关参数的设置结果。在设置完有关参数后，TC35 通信模块即可正常使用，利用命令集对短消息服务进行控制。

社区医疗服务中心可以通过计算机接收用户发来的信息，因为当前移动通信商所提供的计算机应用软件技术已较成熟，可以直接与移动通信运营商合作使用。计算机上由 SQL 数据库编程语言建立相应数据库，以便将历史数据进行保存，并便于医护人员查看分析。

#### 4 结束语

设计充分利用了当今比较成熟的移动通信技术，以单片机嵌入式系统结合 GSM 移动通信技术，建立完善的社区医疗护理系统，实现对社区内居民的医疗监护。具有简单易行，实时性好，无线传输，可任意移动等特点。经分析论证系统颇具可行性与实用性。