

# 基于 GPS 和 GSM/GPRS 的老年人脉搏监测-定位系统

## 初期总结报告

项目参与：冯继雄，张萌，沈微

指导老师：

项目审核：

2012 年 4 月 27 日

### 一、项目的必要性和意义

随着人类社会的不断进步，科学飞速发展，生活方式的合理改善，使人类的平均寿命不断延长，至使人口老龄化成为世界性潮流。我国是世界人口第一的大国，无论是每年人口增长率还是老年人口的绝对数字,堪称世界之最。

同时，老年人由于身体原因，无论在室内还是户外，都有突然疾病发作的风险，这时，如果没有得到及时而有效的救护，就会存在生命危险。

基于以上背景，我们推出了这款老年人智能手表，来帮助他们解决这些忧虑。

但是，市场上的类似产品不多，而且往往价格高昂，或是使用不方便。以一款已有产品“跟 P 虫”为例，它要求用户必须在其官方网站上注册查询，减少了用户使用的自由度，而且还不能对脉搏进行检测。

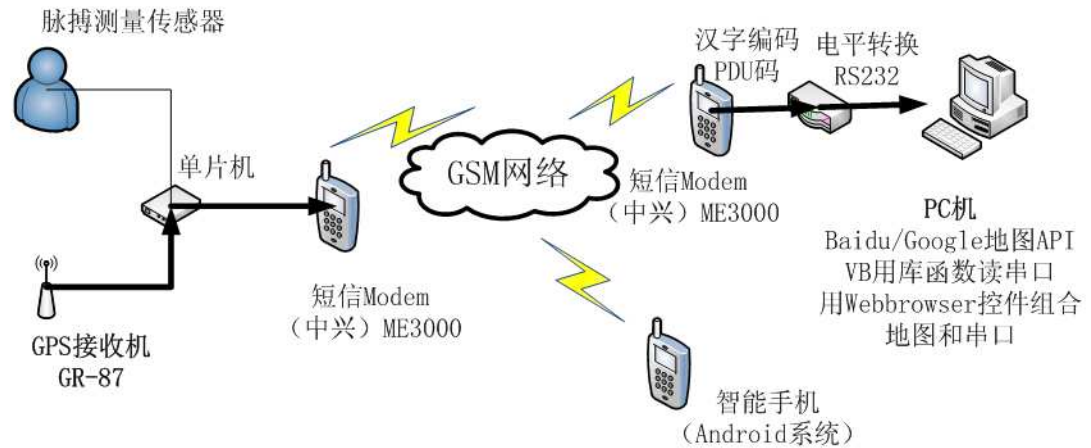
本项目旨在研发一款针对老年人的健康监护-定位系统，首先研究清楚产品中各个技术的原理，然后分工落实每一项功能，最后完善和整合，尽量以产品的形式展现，来满足消费市场对于此类产品的广大需求。

### 二、要实现的功能

- 1、脉搏实时监测
- 2、异常音乐报警
- 3、自动短信通知
- 4、GPS/GSM 双定位

### 三、项目设计

#### 1、整体原理图



#### 2、脉搏测量模块

我们的产品包含脉搏检测模块，能通过感应装置检测到脉搏信号，经放大，规整，得到准确的脉搏数据，一旦发生异常，能发送相应提示信息到用户端。对老年人的健康状况有了一定的监控。

目前脉搏检测的实现方法：

(1) 一对红色发光二极管：人体组织的般透明度随着心脏搏动而变化通过发光二极管和红外光电管进行检测

(2) 反射式的红外管。

(3) 采用电压陶瓷片通过脉搏跳动采集信号

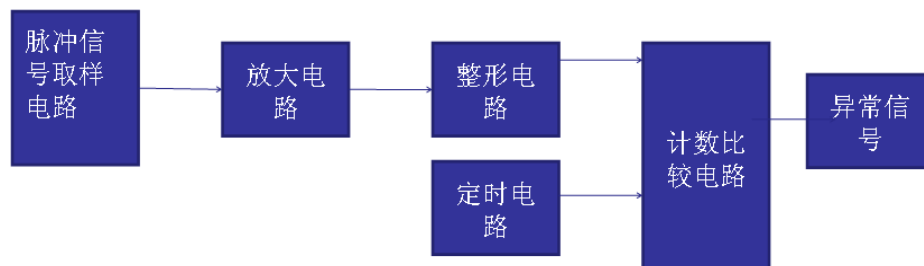
器件选择：

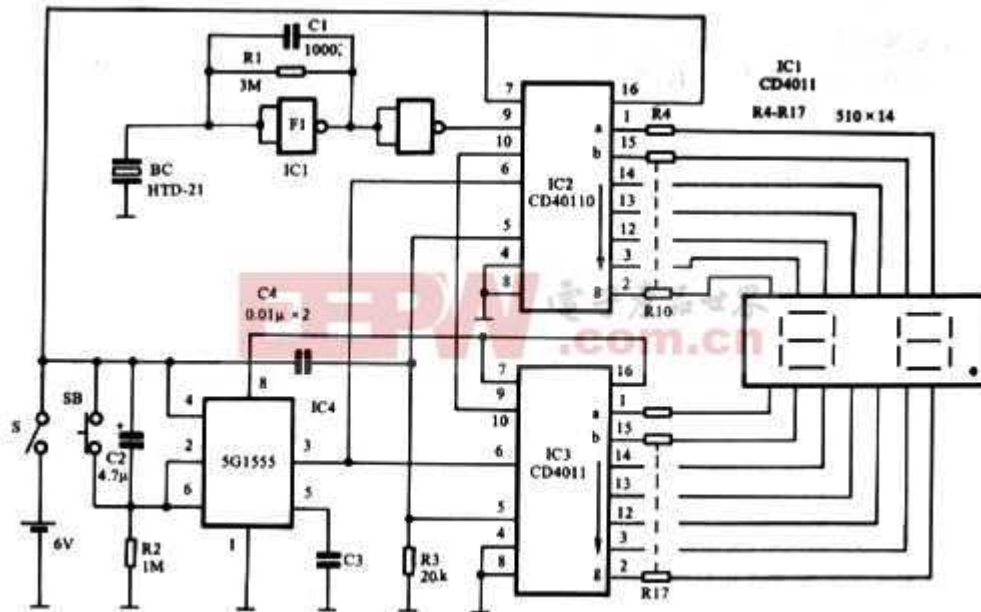
HTD-27 压电陶瓷片传感器

CD4011B 四级线性放大器

CD40110 计数、译码、驱动三合一电路

5G7555 对数压频变换器



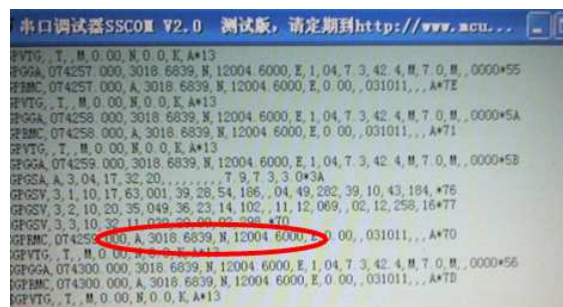


### 3、GPS 模块设计

GPS 信号接收机是一种能够接收、跟踪、交换和测量 GPS 卫星发送的导航定位信号的接收设备。对于陆地、海洋和空间的广大用户，只要用户拥 GPS 信号接收机就可以在任何时候用 GPS 信号进行导航定位测量。本设计综合价格和性能的考虑选用了 HOLUX GR-87 智慧型卫星接收模组做为 GPS 接收机



串口调试助手调试



#### 4、短信模块中兴 ME3000 与 AT 指令



串口调试



#### 5、上位机软件编写

编写 Visual Basic 语言，使用 Webbrowser 控件，将串口与地图连起来。效果是，PC 机接收到短信后自动查找地图





## 6、移动基站定位

GPS 定位在城市会被建筑物遮挡, 致使来自某些卫星的信号接收不到, 因此存在定位盲点。

城市内的各个移动基站就类似于一个个定位卫星, 基站的位置是相对固定的, 因此完全可以用作定位之用。

### (1) 原理

1.google 最初并没有基站位置信息 (中国移动不可能提供)

2.通过全球数以万计使用 google maps GPS 定位功能的用户搜集到大部分国家的 GSM 基站 id 和 GPS 经纬度, 构建成一个庞大的对应数据库, 实时更新。



3.有了 google 的数据库, 在没有 gps 功能的前提下也可以根据基站信息定位。

基站有 3 个扇区, 每个扇区 120 度, 分别指向正北, 东南, 西南三个方向, 各扇区的 cellid 值不相同。

红色点是通过 google 查询 lac,cellid 得到的经纬度。



google 认为一个 cellid 就是一个基站，所以 3 个扇区就有 3 个经纬度。把三个红色点连成三角形，你会发现实际的基站位置大概就在三角形的中心附近。



## (2) 方法

### 方法一：向 VLR 读取当前位置信息

存储用户当前位置信息的数据库：

动态数据库，数据随用户的变化而变化，相当于分布式 HLR

存储两类信息：

当前 VLR 下的用户参数

当前交换区 MS 的位置区表示 (LAI)

$LAI = MCC + MNC + LAC$

MCC = 移动国家代码 (被访问国家)

MNC = 移动网代码 (服务的 PLMN)

LAC = 位置区代码

比如中国的 MCC: 460 (注意不是 +86, +86 是中国区号), 移动的 MNC: 00, 联通的 MNC: 01

### 方法二：向 SIM 卡读取

生产厂商存入的系统原始数据。

网络运营部门或者其他经营部门在将卡发放给用户时注入的网络参数和用户数

由用户自己存入的数据

用户在用卡过程中自动存入和更新的网络接续和用户信息类数据。包括最近一次位置登记时的手机所在位置区识别号(LAI)，设置的周期性位置更新间隔时间，临时移动用户号(TMSI)等

AT 指令：

2.3.1 +CREG: 网络注册和漫游

描述	该指令用于查询模块的注册和漫游状态。 注意：设置 0 或 1 时需要 AT&W 来保存结果。	
格式	AT+CREG=<mode> +CREG :<mode>,<stat> 返回代码	
示例	AT+CREG=0 OK	禁止网络注册主动提供结果代码
	AT+CREG? +CREG: 0, 1	显示模块注册状况
	AT+CREG=? +CREG: (0-2) OK	查询状态范围
参数	<mode>: 0: 禁止网络注册主动提供结果代码（默认设置）。 1: 允许网络注册主动提供结果代码：+CREG: <stat>。 2: 允许网络注册主动提供所在地讯息。 <stat>: 0: 未注册, 终端当前并未在搜寻新的运营商。 1: 已注册本地网络。 2: 未注册, 终端正在搜寻基站。 4: 未知代码。 5: 已注册, 处于漫游状态。	

调试



其中第一个“ABCD”是小区的 LAC，第二个“ABCD”是基站号（CI）。  
将获得的基站信息发送到 Google 让它返回基站的地理信息。那么这样就可以实现定位了。



## **四、系统使用说明**

### **1、首选 GPS**

实时精度高，较适合空旷的地区

当 GPS 卫星信号由于建筑物及树木等的遮挡而使 GPS 无法进行定位。

### **2、GSM 备用**

基于 GSM 网络的位置服务恰恰能弥补 GPS 定位的这一缺点，并且 GSM 网络覆盖广无盲点在城市等人口密度大的地方，建筑物等遮挡较严重，但是蜂窝也较密集，基站定位的精确度不会很小

### **3、声音报警应急**

异常情况音乐报警

用户如若置身城乡镇，由于 google map 本身的精度限制，只能显示城乡的重要建筑物，因此即便知道了准确的 GPS，也很难定位精准，因此异常音乐报警会是最应急的措施，提醒当事人和周围人。

## **五、项目接下来努力方向**

- 1、从 SIM 卡读取数据还需继续了解。
- 2、GSM 与 GPS 的结合：
- 3、GPS 和 GSM 网络定位集成在一起的双定位终端
- 4、脉搏方面细化
- 5、智能手机 Android 系统上实现所需功能



附录:

## 1、VB 程序核心代码（读取短信和自动搜索地图）

'读取短信

Private Sub Command1\_Click()

Dim sourceDat

Dim sSms As String

Dim i As Integer, SMStotal As Integer

If statuGSM = False Then

MsgBox "没有建立连接，请先连接设备！", vbCritical, "提示"

Exit Sub

End If

sSms = GetShortinfo("SM")

Label8(8).Caption = "SIM 卡:" & sSms

If Val(Right(sSms, Len(sSms) - InStr(sSms, "/"))) = 0 Then

MsgBox "设备中暂时没有短信!", vbInformation, "提示"

Exit Sub

End If

Screen.MousePointer = 11

Call SendAT("AT+CMGF=0", 5)

Pb1.Max = 50

For i = 1 To 50

RepeatRead:

sSms = SendAT("AT+CMGR=" & i, 25)

Pause 0.2

If Left(sSms, 2) = "超时" Then GoTo RepeatRead

'如果短信位置为删除

If InStr(UCase(sSms), "ERROR") = 0 Then

'信息不完整,重新读取

If InStr(sSms, "+CMGR:") = 0 Then GoTo RepeatRead

'正确后进行处理

sourceDat = Split(sSms, "+CMGR:")

Text2 = Text2 & " 序号 :" & str(i) & vbCrLf &  
"-----" & vbCrLf & ConvertPDU(Left(Right(sourceDat(1),  
Len(sourceDat(1)) - InStr(sourceDat(1), "08") + 1), InStr((Right(sourceDat(1), Len(sourceDat(1))  
- InStr(sourceDat(1), "08") + 1)), vbCrLf - 1)) & vbCrLf &  
"-----" & vbCrLf

'是否删除

If Check3.Value Then

```

        Call SendAT("AT+CMGD=" & i, 5)
    End If
End If
Pb1.Value = i
Next
Screen.MousePointer = 0
End Sub

Private Sub Text1_Change()
    WebBrowser1.Document.body.All("gpsY").Value = Text1.Text
End Sub

Private Sub Text2_DblClick()
    Text2 = ""
End Sub

Private Sub Text3_Change()
    WebBrowser1.Document.body.All("gpsX").Value = Text3.Text
End Sub

Private Sub Text7_keypress(KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then WebBrowser1.Navigate Text7.Text
End Sub

'接收短信
Private Sub Timer1_Timer()
    Dim DataCOM32 As String
    Dim t1, t2 As String
    Dim ReceiveMsg As String
    Dim a, B As Integer
    Dim SMScontent As String
    DataCOM32 = ReadCOM32()
    Call FlushCOM32

    '有短信
    If (InStr(DataCOM32, "+CMTI") > 0) Then
        Text2 = Text2 & DataCOM32
        t1 = Split(DataCOM32, " ")(0)
        t2 = Split(DataCOM32, " ")(1)
        ReceiveMsg = ConvertPDU(ReadSMS(Mid(Left(t2, 4), 2, 2),
Val(Trim(Mid(DataCOM32, InStr(DataCOM32, ",") + 1, 3))), False))
        Text2 = Text2 & ReceiveMsg & vbCrLf &
"-----" & vbCrLf
    End If
End Sub

```

```

fBeep 3959, 300

'获取短信的内容，存入 SMScontent
a = InStr(ReceiveMsg, vbCrLf & vbCrLf)
B = a + 2
SMScontent = Mid(ReceiveMsg, B, Len(ReceiveMsg))

'将短信内容在网页中搜索
'WebBrowser1.Navigate "http://www.baidu.com/s?wd=" & left(SMScontent, 4)
Text3.Text = gpsX(SMScontent)
Text1.Text = gpsY(SMScontent)
Command4_Click

'将网页返回的地址信息发短信
'While WebBrowser1.Document.body.All("output").Value = ""
'    Text6.Text = "正在加载，请稍等..."
'Wend
Pause 3

Text4.Text = WebBrowser1.Document.body.All("output").Value
Text5.Text = "512735"
Command5_Click

Exit Sub
End If

'有状态报告
If (InStr(DataCOM32, "+CDSI") > 0) Then
    Text2 = Text2 & DataCOM32
    t1 = Split(DataCOM32, " ")(0)
    t2 = Split(DataCOM32, " ")(1)
    ReceiveMsg = ConvertPDU(ReadSMS(Mid(Left(t2, 4), 2, 2),
Val(Trim(Mid(DataCOM32, InStr(DataCOM32, ",") + 1, 3))), True))
    Text2 = Text2 & ReceiveMsg & vbCrLf & "-----"
    & vbCrLf
    'PopMessageBox ReceiveMsg, True, 20
    Exit Sub
End If

End Sub

```

## 2、JavaScript 核心代码（本地网页）

```
<!DOCTYPE html><html><head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=gb2312" />
<title>常用坐标转换</title>
<script type="text/javascript" src="http://api.map.baidu.com/api?v=1.2"></script>
<script type="text/javascript"
src="http://dev.baidu.com/wiki/static/map/API/examples/script/convertor.js"></script></head>
<body><br />GPS<br />
<input style="width:150px" value="116.397428" type="text" id="gpsX" />
<input style="width:150px" value="39.90923" type="text" id="gpsY" />
<input value="GPS->baidu" type="button" onclick="gpsxy()" id="baidu"/>
<br />百度<br /><span id="baiduXY"> </span></div>
<div style="width:520px;height:340px;border:1px solid gray" id="container"></div>
<p></p></p></body></html>
<script type="text/javascript">

    var bm = new BMap.Map("container",{mapType: BMAP_HYBRID_MAP});           //设置
卫星图为底图
    var point = new BMap.Point(116.404844,39.923125);
    bm.centerAndZoom(point, 15);
    bm.addControl(new BMap.NavigationControl());

    ggxy = function () {
        var x = document.getElementById("ggX").value;
        var y = document.getElementById("ggY").value;
        var ggPoint = new BMap.Point(x,y);
        BMap.Convertor.translate(ggPoint,2,translateCallback);
    }

    gpsxy = function () {
        var xx = document.getElementById("gpsX").value;
        var yy = document.getElementById("gpsY").value;
        var gpsPoint = new BMap.Point(xx,yy);
        BMap.Convertor.translate(gpsPoint,0,translateCallback);
    }

    translateCallback = function (point) {
        bm.clearOverlays();
        var marker = new BMap.Marker(point);
        bm.addOverlay(marker);
        bm.setCenter(point);
        document.getElementById("baiduXY").innerHTML = point.lng + "," + point.lat;
    }
</script>
```