

软件开发内容说明

目录

软件开发内容说明 1

1. 概述..... 3

2. 嵌入式系统软件功能和说明 3

3. 主控程序流程图, 5

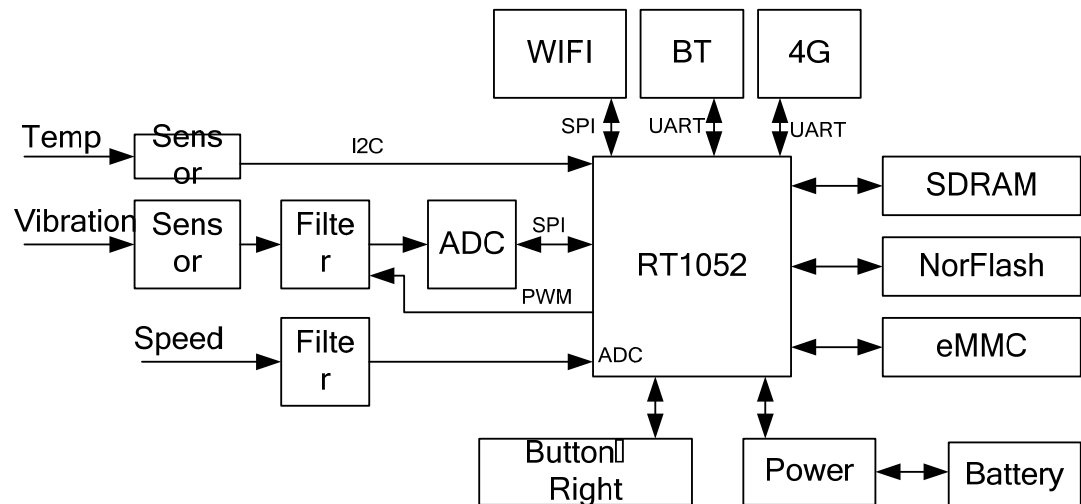
4. 主要开发内容 6

5. 测点信息和采样参数设置, 传输格式定义 6

6. 电源按钮和 LED 状态灯说明 8

1. 概述

- 1) 测试参数为振动加速度、振动速度、位移，转速和温度；
- 2) 记录振动加速度的原始波形；
- 3) 通讯采用蓝牙传输方式，需按照提供的通讯协议下载组态信息和上传数据和报警信息；
- 4) 甲方提供以下 DSP 算法库供调用, 硬件框图如下图所示。

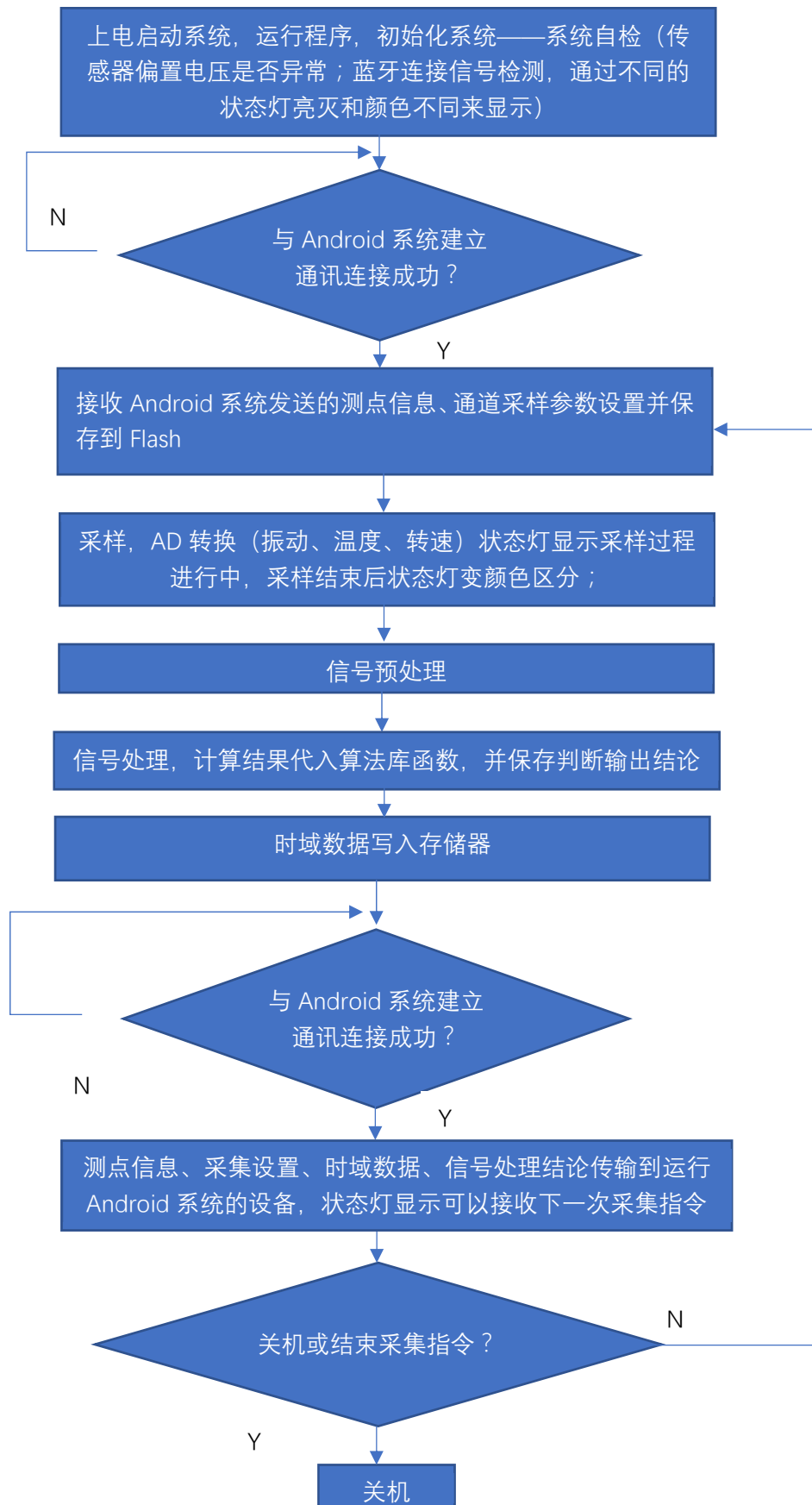


2. 嵌入式系统软件功能和说明

- 1) 操作系统采用嵌入式Free RTOS 系统；
- 2) 与Android系统设备（手机或平板）通讯控制命令及数据传输；
- 3) 控制3个状态灯和一个按钮；
- 4) 数据采集，一次数据采集完成后通过状态灯显示，可以进行下一次采集；同时进行数据分析处理，调用甲方提供的库函数进行信号预处理，信号处理，输出处理结果；
- 5) 保存信号处理后的时域波形数据，传输到Android系统；
- 6) 调用甲方提供的故障判别库函数运算，输出判别结果，把上一步骤保存的数据和判别结果传输到Android的数据库中；
- 7) 固件程序更新，操作系统版本更新。读取设备的基本信息，如网络传输MAC地址、蓝牙模块、CPU序列号等。能方便的从Android系统更新采集单元的算法库函数；

- 8) 使用SQLite或其它类似方式提供数据库功能，保存判断规则（ISO 10816和自定义的规则）供查询和调用。
- 9) 数采设备无采集、无操作后15分钟，自动关机。

3. 主控程序流程图，



4. 主要开发内容

主要开发内容包含**主控程序**见流程图（含运算功能）和**驱动程序**。

使用C语言开发，程序变量命名符合规范，注重可读性，编写模块化，健壮性强，具有容错能力，函数之间相互独立避免耦合性，便于移植和修改。做好内存管理。注释与代码比例大于20%。提供程序的数据流和逻辑框图文档，函数功能、变量定义必须注释说明：

- 1) 蓝牙通讯模块，实现与Android平板、手机进行数据可靠传送，采集配置信息设置与执行控制指令，具体通讯协议双方约定；
- 2) 数据存储模块，实现eMMC驱动程序，文件系统驱动程序，文件管理、读写、创建、删除等操作。并实现数据存储空间内循环存储，当超越存储空间后，最新的文件替换最老的文件。
- 3) 实时时钟模块，日历时钟设置、读取等操作。
- 4) ADC模块，实现ADC芯片ADS1271的参数配置（工作模式、采样率、滤波器、带宽设置、采集时长等）操作，并实现ADC的数据采集存放到指定的数组和文件中。
- 5) 滤波器模块，实现1路可变时钟输出，控制滤波器芯片LTC1063FA的时钟，根据当前ADC采样率设置对应的滤波器时钟输出。
- 6) 转速采集模块，实现MCU自带的ADC接口采集转速信号的波形，可以按照不同的采样率进行采集，并可与芯片ADS1271同步采集。
- 7) 电源管理模块，实现电池充电、剩余电量读取、状态显示等操作。
- 8) 温度采集模块，实现外部温度传感器I2C接口驱动，可读取外部传感器的温度值。
- 9) 实现LED状态指示，详见第4部分。
- 10) 系统自检模块，实现系统硬件的自检并输出提示（振动传感器偏置电压自检、温度传感器自检、电源自检、存储模块自检、指示灯自检、蓝牙模块自检等）
- 11) 系统升级，实现系统USB、蓝牙在线软件升级。

5. 测点信息和采样参数设置，传输格式定义

```
{ "IDPath" : "GroupID\FactoryID\... \EquipmentID\ PointID",  
  "NamePath" : "GroupName\FactoryName\... \EquipmentName\ PointName",  
  "Speed" :2000,
```

```

“SpeedBegin” :1800,
“SpeedEnd” :1950 ,
“SpeedMin” :1700 ,
“SpeedMax” :2050,
“SpeedUnits” :” RPM” ,
“Process” :” ” ,
“ProcessMin” :0,
“ProcessMax” :0,
“ProcessUnits” :” ” ,
“Digital” : 0, ” DigitalMin” : 0, “DigitalMax” :0
“DAUID” :” ” ,
“DetectionType” :” 0” ,
“Sensitivity” :100,
“Zerodrift” :0.0,
“EUType” :4,
“EU” :” mm/s” ,
“WindowsType” :0,
“WindowName” :” ” ,
“StartFrequency” :0” ,
“EndFrequency” :2000,
“SampleRate” :2560,
“Lines” :3200,
“Averages” :2,
“AverageOverlap” :0.5,
“AverageType” :0,
“EnvFilterLow” :0, “EnvFilterHigh” :2000, “StorageReson” :0,
“ActiveSpeed” :” ” , “ActiveDigitalID” :0 , “StorageEvent” :” ” ,
“StorageBlackBox” :” ” , “WarningRelay” :0, “DangerRelay ” :0,
“AlarmDelay” :0, “AlarmViolations” :0, “AlarmBlocking” :0, “GearTeeth1” :0,
“GearTeeth2” :0, “BearingModel1” :” ” , “BearingModel2” :” ” ,
“MeasurementComment” :” equipment condition description” ,
“IncludeMeasurements” :1,
“Content” :0” ,
“Bias” :1.7,
“MeasureMents” :
[
{ “MeasurementType” :” Vib/EnvRawData” , “Value” :0.1, ..., 0.2}, //用 double
{ “MeasurementType” :” FreqData” , “Value” :0.1, ..., 0.2}, //待定, 如果不保存频
域则不传输
{ “MeasurementType” :” RotationSpeed” , “Value” :1800, 1850, ..., 1900},
{ “MeasurementType” :” Temperature” , “Value” :50},
]
}

```

6. 电源按钮和 LED 状态灯说明

<p>电源按钮-采集器电源的开启和关闭</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 当采集器在关闭状态时，按下电源按钮将立即启动采集器。 2. 开机后，若 15 分钟 (Default mode) 没有活动，将启动计时器，1 分钟后自动关机。可通过 APP 进行修改。 3. 在 15 分钟内 (Default mode) 检测到：1) 传感器与手机或平板之间的连接没有通讯，2) 传感器与手机或平板之间的连接有通讯，但采集器没有任何活动时，采集器将自动断电。可通过 APP 进行修改。 4. 开机状态下，任何少于 3 秒的按键都将重置不活动状态计时器。 5. 当电源打开时，按下并保持 3 秒以上将关闭传感器电源。
<p>电池 LED -(绿色,红色)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 绿色：表示电池在连接到电源时已充满电。 2. 红色，固态：当连接到电源时，指示电池正在充电。 3. 红色，缓慢闪烁：表示电量不足。剩余寿命约为全部寿命的 20%。 4. 红色，快速闪烁：表示电池电量过低。电量过低可通过 APP 来设定最低报警值。如电量低于 10%时，可自动报警
<p>蓝牙通讯 LED -(绿色、红色)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不亮：表示蓝牙处于关闭状态 2. 绿色，闪烁：表示采集器已通电，已启用蓝牙，但蓝牙未连接到应用程序 3. 绿色，固态：表示采集器已通电，通过蓝牙并连接到应用程序 4. 绿色和红色交替：通过蓝牙正在进行固件更新。 5. 蓝牙模式为正常设定模式 (Default mode)
<p>通用检查 LED -(绿色,红色)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 绿色：采集器工作正常 2. 红色，固态：表示错误状态，无序列号，加速度传感器没有校准。 3. 红色，快速闪烁：表示严重错误， 传感器故障，线路故障，采集器不可以工作。