Nrf51 蓝牙计步通信协议

2016-1-13 v1.0 初稿

2016-2-15 v1.1 修订协议，明确登录、绑定等命令，增加状态机描述

2016-2-18 V1.2 增加APP操作说明

2016-2-19 V1.3 增加LED需求

2016-2-27 V1.4 增加应答处理，NOTIFY有9个字节，APP也需要同步处理，增加解绑命令。

2017-7-10V1.5 增加6轴相关功能

1. Characteristic[0x2a6d] 实现设备主动通知APP功能

通信方式：

设备端notify手机端

功能需求：

计步数据通知、APP发送命令后的结果应答处理

通信协议：

命令（1个字节）+ 数据（8个字节）

计步通知（00）+ 计步数据（8个字节）

应答处理（01）+ 处理返回值（1个字节）+0（7个字节）

六轴数据上传（02）+ 六轴数据（6个字节） + 0（1个字节）（8位精度）

加速度三轴数据上传（03）+ 三轴数据（6个字节） + 0（1个字节）（16位精度，预留）

陀螺仪三轴数据上传（04）+ 三轴数据（6个字节） + 0（1个字节）（16位精度，预留）

1）计步通知

计步器每天存一个步数总数，存放格式是8个字节一条记录：秒（32位，代表某天的0点时刻）+ 当天的步数（32位）。最多存5条记录。

通信时机：

手机每次连接上设备端后，如果有数据则会将存储的数据按记录一条一条notify给手机端，每次8个字节，发送后历史数据会被清空。

**手机连接状态时，会一分钟notify一次当天所走的全部步数（0x00000000 + 当天的步数）。**

**2）应答处理**

**返回值0表示正确，非0表示错误。见第3部分的命令处理。**

**3)进入跑步模式时，除计步功能外，自动上传6轴数据**

1. Characteristic[0x2a07] 实现读取设备发射功率功能

通信方式：

手机端read设备端

通信协议：

手机端读取设备端的发射功率。一个字节，范围是0、1、2、3。

#define LL\_EXT\_TX\_POWER\_MINUS\_23\_DBM 0

#define LL\_EXT\_TX\_POWER\_MINUS\_6\_DBM 1

#define LL\_EXT\_TX\_POWER\_0\_DBM 2

#define LL\_EXT\_TX\_POWER\_4\_DBM 3

1. Characteristic[0x2a06] 实现APP发送命令给设备端

通信方式：

手机端write设备端

功能需求：时间同步、警告通知、用户绑定、用户登录

通信协议：

命令（1个字节）+数据（9字节）

时间同步（00）+时间差值（4字节，秒为单位）+5个0

警告通知（01）+警告级别（1字节）+8个0

用户绑定（02）+用户名（8字节）+随机码A（1字节）

用户登录（03）+用户名（8字节）+随机码A（1字节）

用户解绑（04）+用户名（8字节）+随机码A（1字节）

**模式切换（05）+00/01(00：进入计步模式， 01：进入跑步模式)（1个字节）+8个0**

1）时间同步

通信方式：

手机当前时间减去2016年1月1日零点，以秒为单位，32位无符号整形。

通信时机：

手机每次连接设备端后的第一个动作就是进行时间同步。为了android能够看清楚五天的数据变化，暂时设定在用户登陆成功后300ms通知一条数据，每次都会通知5天的数据（考虑到不同的用户来获取数据，所以设备一直保留前五天的数据）。

**设备端每次掉电，再上电的时间是0x00000000，即代表2016年1月1日零点。**

**应答处理:0返回正确， 0x20表示还未登陆。**

2）警告通知

手机端通过读取RSSI和发射功率检测到设备偏离一定范围时，可以发送警告通知命令给设备，由设备发出警告声。一个字节，范围是0和1两个级别。

**应答处理:0表示正确，0x10表示警告值超出范围（非0和1）, 0x20表示还未登陆**

**3）用户绑定**

**APP设备和设备通信必须先绑定，才能登陆，之后才能进行命令操作。最多只能绑定5个用户。当已经绑定5个用户后，必须要有用户主动解绑后才能绑定新的用户。**

**应答处理：0表示正确；0x2表示重复绑定（也是正确的）；0x3表示设备已经绑定5个用户了，不能再绑定了；0x4表示设备还没有进行跺脚允许（APP收到后要提醒用户跺脚，用户跺脚后，APP再发绑定命令）**

**4）用户登陆**

**先绑定再登陆。**

**应答处理：0表示正确，0x1表示登陆失败。**

**5）用户解绑**

**之前存在的用户可以正确解绑，否则失败。**

**应答处理：0表示正确，0x5表示解绑失败（表示之前没有绑定过，或者用户名密码错误）。**

1. **系统状态机**
2. **未连接（主要考虑省功耗）**



1. **已连接**



**1、进入跑步模式后，若忘记退出跑步式，退出机制:**

**1、静止2（n）分钟以上，自动退出跑步模式**

**2、断开蓝牙连接后，自动退出跑步模式**

**3、手机app分析数据后，若判断用户不是在跑步，提醒用户关闭跑步模式或发送命令直接让蓝牙进入计步模式。（手机端实现）**