

动态心电仪通讯协议（外部）

概述

本文档为动态心电仪数据设备（v4.5）通用数据通讯协议，后续硬件版本会根据功能要求和实际测试使用环境进行修改，仅供参考。

1. 通讯通道说明

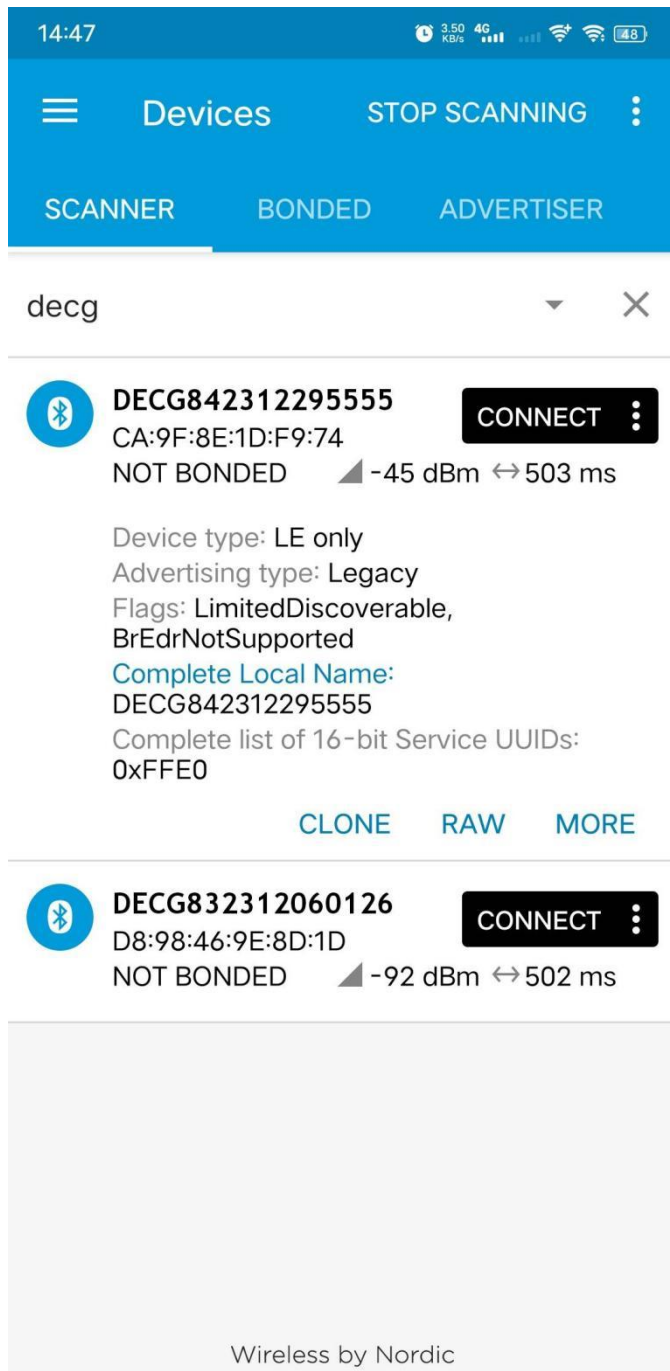
蓝牙会使用 2 个蓝牙服务共 3 个通道进行数据交互。

UUID: 2A37 WRITE | 负责从上位机接收命令

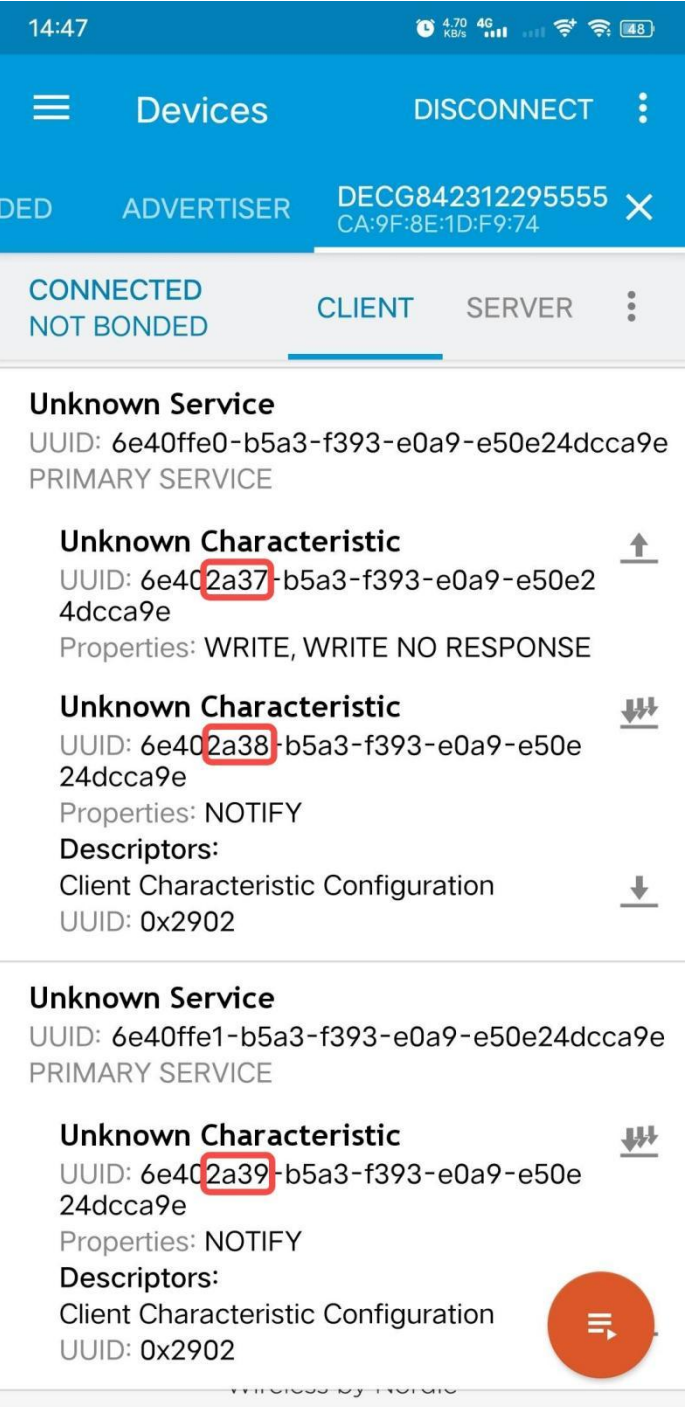
UUID: 2A38 NOTIFY | 负责心电数据以外的数据应答

UUID: 2A39 NOTIFY | 负责心电数据发送

下图为蓝牙广播相关信息项



下图为蓝牙通道信息配置



2. ECG 数据和设备信息数据结构说明（后续可增补）

ECG 数据分为本地存储和蓝牙发送两种数据格式，设备信息数据仅通过蓝牙命令从蓝牙通讯中获取。

2.1 ECG 数据本地存储数据格式

2.1.1 ECG 数据数据头

字节 1~6	字节 7~12	字节 13	字节 14~32
SN 码	开始时间	错误警告	保留的数据位
16 进制 12 位 SN 码	16 进制：年月日分秒	1：数据写入超时 2：心电数据存储失败 3：设备初始化失败 4：存储已满 5：设备停机 6：SN 写入失败 7：电池电量低	

- 注：
- 1、数据头为所有存储的 ECG.bin 数据文件开头，数据头结束后紧跟的即为心电数据。
 - 2、关于开始时间的解析说明
例：如显示为 0x1801020c0000，则实际开始时间为 24 年 1 月 2 号 12 点 0 分 0 秒。

2.1.2 ECG 数据心电数据单元

字节 1	字 节 2	字 节 3	字 节 4	字 节 5	字 节 6	字 节 7	字 节 8	字节 9
状态位	ECG1			ECG2		ECG3		ECG2&3
0x0X: 包含各类标记信息，按位标记。	高 8	中 8	低 8	高 8	中 8	高 8	中 8	低左 4+ 低左 4

- 注：
- 1、心电数据单元格式只适配于设备本地数据存储 ECG.bin 文件。
 - 2、ECG1、ECG2 和 ECG3 分别代表三个导联各自的心电数据，每个导联 3 字节。ECG2&3 中，是只取 ECG2 低 8 位中高位的 4 个 bit 和 ECG3 低 8 位中高位的 4 个 bit 合在一起，使用时需要拆开重新合并回 ECG2 和 ECG3 中，缺失的 4bit 可用 0 补齐。
 - 3、状态位说明

MSB							LSB
保留	保留	保留	保留	保留	保留	通道标志	通道标志
						00：多通道竖贴	

2.2 ECG 数据蓝牙发送数据格式 UUID:2A39

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
状态位	ECG1		
0x0X:包含各类标记信息，按位标记。	高 8	中 8	低 8

字节 5	字节 6	字节 7	字节 8	字节 9	字节 10
ECG2			ECG3		
高 8	中 8	低 8	高 8	中 8	低 8

注：

- 1、ECG 蓝牙数据单元格式只应用于蓝牙传输心电数据。
- 2、ECG1、ECG2 和 ECG3 分别代表三个导联各自的心电数据，每个导联 3 字节。
- 3、ECG 蓝牙数据只会通过 UUID： 2A39 通道发送，与其他蓝牙数据或反馈信号分开。
- 4、状态位说明

MSB							LSB
保留	保留	保留	保留	保留	保留	通道标志	通道标志
						00：多通道竖贴	

2.3 设备信息数据格式 UUID:2A38

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5
起始位	标志位	ADS 工作状态	电池电量百分比	错误标志
0xFA	0x20 设备信息	1: 采集中 0: 停止工作	0~100 十六进制	1: 数据写入超时 2: 心电数据存储失败 3: 设备初始化失败 4: 存储已满 5: 设备停机 6: SN 写入失败 7: 电池电量低 0: 设备无问题

字节 6	字节 7	字节 8	字节 9	字节 10	字节 11
年	月	日	时	分	秒
开始采集时间，无有效数据且采集未开始则为 0					

字节 12	字节 13	字节 14	字节 15	字节 16	字节 17
设备 MAC 地址：6 位					

字节 18	字节 19	字节 20
嵌入式代码版本号：2 位	结束位	
0x04	0x05	0xFB

- 注：
- 1、设备信息数据只应用于蓝牙通讯，且在数据请求命令收到时发送，不会存储于本地。
 - 2、请求设备信息数据通过 0xFA0400FB 命令请求。

3. 蓝牙控制命令 UUID：2A37

命令均使用 16 进制，蓝牙命令下发只有 2A37 一个通道

3.1 ECG 采集控制 0x01

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6
起始位	控制命令		附加信息：开始时间		
0xFA	0x01	0x01 开始采集 0x00 停止采集（后面时间可不加）	年	月	日

字节 7	字节 8	字节 9	字节 10
附加信息：开始时间			结束位
时	分	秒	0xFB

注：

- 1、开始采集命令会删除 ECG.bin 文件，清除旧数据。
- 2、该命令会收到握手应答，当收到握手应答代表命令已正式执行或启动失败，才可进行下一步命令发送。
- 3、开始时间需转换成 16 进制发送。
- 4、发送停止采集命令可不加时间信息，直接以 0xFB 结尾

3.2 蓝牙 ECG 数据传输 0x02

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
起始位	控制命令		结束位
0xFA	0x02	0x01 开始蓝牙传输 0x00 停止蓝牙传输	0xFB

注：

- 1、开始蓝牙传输会从当前即时的 ECG 数据开始传输，如设备未开始采集，则不会收到蓝牙数据而是从 2A38 通道收到采集未开始警告信号。
- 2、停止传输不会停止 ECG 数据采集。
- 3、蓝牙传输与否不会影响 ECG 数据存储于本地中。

3.3 主动删除 ECG 文件 0x03

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
起始位	控制命令	保留	结束位
0xFA	0x03：删除设备保存的 ECG.bin 文件	0x00	0xFB

注：

- 1、该命令用于删除保存的 ECG 文件，采集中该命令无效。
- 2、执行文件删除时设备指示灯将暂时熄灭，删除完成后重新亮起。

3.4 蓝牙请求设备信息 0x04

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
起始位	控制命令	保留	结束位
0xFA	0x04：请求设备信息	0x00	0xFB

注：

该命令用于请求设备信息数据单元，请求后设备信息数据会从 2A38 通道返回。

4. 蓝牙应答信号 UUID：2A38

4.1 开始采集命令握手信号

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
起始位	标志位	状态应答	结束位
0xFA	0x14 接收开始采集命令响应信号	0x00：成功 0x01：失败	0xFB

注：
该单元只应用于蓝牙通知，不会存储进设备本地。

4.2 电池低电量警告信号

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
起始位	标志位	保留	结束位
0xFA	0x11 电池电量低信号	0x00	0xFB

注：
该单元只应用于蓝牙通知，且在检测到低电量时发送。当蓝牙连接时接收到该警告，则电池电量极低，系统即将停止采集并关机，相关错误标志 7 会存储于 ECG.bin 文件中。

4.3 存储已满采集停止警告信号

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
起始位	标志位	保留	结束位
0xFA	0x12 存储空间已满警告信号	0x00	0xFB

注：
该单元只应用于蓝牙通知，且在检测到存储已满时发送。当蓝牙连接时接收到该警告，设备本地存储出现意外占用，相关错误标志 2 或 4 会存储于 ECG.bin 文件中。

4.4 采集未开始警告信号

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
起始位	标志位	保留	结束位
0xFA	0x13 采集未开始警告信号	0x00	0xFB

注：

该单元只应用于蓝牙通知，且请求蓝牙发送 ECG 数据但设备并未开始采集时发送。不会存储进设备本地。

2.保留 系统其他类型错误警报