

APP与采集模块之间的数据交换协议

一、模式

采集模块与APP之间的数据交换模式为请求-响应模式，APP发出请求，采集模块响应；采集模块请求，APP响应。

二、交换协议

数据交换分为请求包和响应包，为保证数据安全和保密，请求包需发送用户ID。

数据响应包由包头、数据包和包尾3大部分组成，格式如下表：

	包头	数据包	包尾
长度	1	13	1
示例	0xFF	0209243007E1070A0114A09E	0xFF

数据请求包由包头、数据包、用户ID和包尾4大部分组成，格式如下表：

	包头	数据包	用户ID	包尾
长度	1	9	4	1
示例	0xFF	0209243007E1070A		0xFF

1、包头

标注数据交换包开始，以0xFF表示，共占用1字节。

2、数据包

数据包分为请求包和响应包两大类，两种类型的数据包长度均为9，后面参数填不满时，低位补0.

3、用户ID

占用4字节，用于验证注册用户的合法性。

4、包尾

标注数据交换包结束，以0xFF表示，共占用1字节。

5、结束

每一个指令以回车换行（0x0d0x0a）为结束标志。占用2个字节。

加上包头、包尾和结束标志，一个通讯包的总长度为17字节。

三、请求数据

请求数据包为定长，长度为9字节，其中第1个字节为数据类型，后面8个字节为参数，参数长度不足8字节时，低位补0。

APP启动时，用户登录进入系统后，主动发送请求包，包括以下内容：

- 1) 设备状态；
- 2) 时间同步；
- 3) 设备定标数据（可选）；
- 4) 设备参数信息（可选），包括：
 - 设备启用的起始时间；
 - 设备的采集通道数；
 - 传感器的位置名称；
 - 用户的舒适度范围；
 - 传感器的压力值转换斜率；

注：如果设备参数信息已存入数据库中，可以不发请求。

1、开始实时数据上传

	数据类型	数据信息
长度	1	-
示例	0x01	-
含义	开始上传实时数据	-

2、停止实时数据上传

	数据类型	数据信息
长度	1	-
示例	0x02	-
含义	停止上传实时数据	-

3、指定日期数据

	数据类型	数据信息		
		年	月	日
长度	1	2	1	1
示例	0x03	0x07E1	0x07	0x0A
含义	请求历史数据	2017年	7月	10日

4、状态信息

	数据类型	数据信息
长度	1	-
示例	0x04	-
含义	请求设备状态信息	-

5、时间同步信息

时间同步信息主要为同步模块的系统时间与APP设备时间，APP设备时间建议打开时间自动同步功能。

时间同步信息在APP启动后与采集模块连接成功后发出该请求。

数据包长度为9字节，数据格式如下：

	数据类型	数据信息						
		年	月	日	时	分	秒	星期
长度	1	2	1	1	1	1	1	1
示例	0x05	0x07E1	0x07	0x0A	0x09	0x24	0x30	0x01
含义	时间同步数据	2017年	7月	10日	9时	36分	48秒	星期一

时间信息为模块需要更新成的新时间，数据信息部分为年月日时分秒信息。

6、定标数据

定标数据为确定模块各传感器空载时的值。APP发送启动测试定标数据指令，然后下位机把测试结果上传给APP。当每个患者初步佩带支具或更换传感器之后会做这个测试，APP接收到测试结果后需保存该数据。

定标数据格式如下：

	数据类型	数据信息
长度	1	-
示例	0x06	-
含义	设置定标数据	

7、设备参数

设备参数为控制设备运行的参数，包括用户ID、采样率等，共计10字节。

设备参数数据格式如下：

	数据类型	数据信息	
		参数类型	参数内容
长度	1	2	6
示例	0x07	0x0001	0x0C010000

含义	设备参数		
----	------	--	--

设备参数包括：

- 设备启用日期：0x0001 4
- 设备的采集通道数：0x0002 1
- 用户ID：0x0003 4
- 用户的舒适度范围1：0x0004 2 （未佩戴）
- 用户的舒适度范围2：0x0005 2 （过松）
- 用户的舒适度范围3：0x0006 2 （合适）
- 用户的舒适度范围4：0x0007 2 （紧）
- 传感器的压力值转换斜率：0x0008 2(X1000)-
- 传感器的压力值转换漂移：0x0009 2(X1000)
- 采样率：0x000A 4
- 传感器的位置名称1：0x000B 6
- 传感器的位置名称2：0x000C 6
- 传感器的位置名称3：0x000D 6
- 传感器的位置名称4：0x000E 6
- 获取设备ID高6字节 0x0010
- 获取设备ID低6字节 0x0011
- 设置主管医生ID 0x000F

8、用户认证

用户注册后，系统分配一个UID，这个UID必须经设备授权后，才能从设备采集到数据。

第一个APP与设备配对时，只需输入UID即可。认证成功后，设备会返回设备的机器ID，该ID需保存，以供多个APP访问同一台设备时认证需要。

第二个APP与同一台设备配对时，需要输入机器ID(MID)的最后4字节（8个字符）才能被授权，该MID可以从第一个APP认证处取得。

设备参数数据格式如下：

	数据类型	数据信息
		机器ID
长度	1	8
示例	0x08	0C010000623EDFAC
含义	设备参数	授机设备的机器ID最后4字节的内容

用户认证的结果如下：

- 1. 用户认证成功：0x00
- 2. 用户ID错误：0x01（UID为0时返回该错误）
- 3. 用户ID数量超限：0x02
- 4. 用户ID已经存在：0x03
- 5. 用户认证时MID错误：0x04

四、响应数据

响应数据分为三大类：数据包、状态参数包和指令执行结果包。

1、数据包

数据格式如下表所示，每一个数据包共计13字节，表示方式为HMsNAABBCCDD。

	数据类型	时间信息			数据信息				
		时	分	秒	序号	通道1	通道2	通道3	通道4
长度	1	1	1	1	1	2	2	2	2
示例	0x21	0x09	0x24	0x30	0x00	0x0890	0x0C01	0x00A1	0x0000
含义	采集数据	9时	36分	48秒		2192mV	3073mV	161mV	0mV

格式中：HMs为时间信息，分别表示时分秒信息；N表示采集时间内（精确到秒）有多少个采集点时的序号；AABBCCDD为各通道的数据信息，AA、BB、CC和DD分别表示1~4共4个通道的减去定标数据后的数据信息（已换算成电压值，以毫伏表示，范围为0~3300），每个通道以2字节（共16位）表示，数据位占低12位，舒适程度占用高4位；

APP接收到数据包后，通过公式换算成压力值。

(1) 实时数据

当APP连接至采集模块时，可以接收模块实时的采集数据并显示出来。但这个数据不能上传至云数据中心，因为数据是不完整的。可以临时缓存在设备内，供查询当天的历史数据。

当上位机对采集模块有连接请求时，模块上传连接时间点之后的采集数据。

(2) 历史数据

APP发出请求指定日期的历史数据指令后，采集模块开始以单条或多条的方式上传从文件读取出来的数据，APP接收到数据后，将数据以机器ID+日期为文件名来保存所有的数据。文件名类似xxxxx_YYYY-MM-DD.txt，xxxxx表示机器ID，YYYY-MM-DD表示日期。

文件中的内容格式与实时数据格式一致。

以文件形式上传的数据，为上传到云数据中心的基准数据。这个文件是每天生成一个以日期为标识的文件，该文件记录了完整的一天中的采集数据。在APP与设备连接成功后，可先请求历史数据或在空闲的时间段内，上传至APP设备中。如有多个未上传的历史数据，发多次请求。

一天的历史数据传输完成后，设备会发送一个EOF的数据响应包，提示APP数据已传输完成。

文件中存储的数据格式与供实时显示的数据格式一致。文件中的数据以行为单位，一行数据为一个时间点的采集数据。

APP设备可存储这些文件，以供历史数据查询。

APP接收到该类数据后，在数据网络连通的情况下，将数据文件上传至数据中心。

2、设备状态参数信息

状态信息包括传感器状态、SD卡未插卡或容量状态以及其他状态信息。

数据格式如下表所示，每个数据包长度为8字节。

状态类型值为0x01时，表示设备的状态，如下表所示；

	数据类型	状态类型	时间信息			数据信息		
			时	分	秒	电池电量	SD卡容量	传感器状态

长度	1	1	1	1	1	1	2	4
示例	0x22	0x01	0x09	0x24	0x30	0x01	0x0874	
含义	状态信息	状态	9时	36分	48秒	剩余百分比	剩余容量	

状态类型值为0x02时，表示设备的设置参数；

	数据类型	状态类型	数据信息	
			参数类型	参数内容
长度	1	1	2	6
示例	0x22	0x02	0x0001	0x0C010000
含义	状态参数	参数	启用日期	

状态类型和状态内容都分别以2个字节表示，具体信息另外再行确定。

当APP启动时，请求上传一次电池电量信息数据包，供APP显示电池电量用，当电池电量低时，APP以醒目的标识进行提醒用户更换模块电池。在APP无请求的状况下，下位机检测到电池电量低时，也会主动发送该数据包。

3指令执行结果包

	数据类型	数据信息			
		指令类型	结果	子指令	其他
长度	1	1	1	1	
示例	0x23	0x05	0x00	08	
含义	指令执行结果	时间同步	成功		

指令类型即发送的指令类型，结果为0是表示成功，为1时表示执行失败。其他就包括认证后返回的MID。

4收到指令确认包

	数据类型	数据信息		
		指令类型	结果	其他
长度	1	1	1	
示例	0x24	0x05	0x00	
含义	接收到指令	时间同步	成功	

指令类型即发送的指令类型，结果为0是表示接收到指令且分解成功。