|  |  |
| --- | --- |
| **产品名称** | **密级** |
| **hilink** **项目** | **机密** |

**智能健康枕传感带硬件通讯协议**

**1** **文档概述**

**本产品为接入** **hilink** **生态的蓝牙智能枕头，模组端通过采集传感器的** **ADC** **数据，传入** **算法库，可以得到枕头当前的使用状态。**

**模组根据当前的使用状态，将有人使用的数据进行存储。**

**如果当前手机通过蓝牙连接上设备，则设备会实时将当前的使用状态实时传输到手机端，** **并将设备中的已存储数据上传。**

**2** **蓝牙服务**

**蓝牙模组的服务设置为** **2** **个，一个为** **OTA** **相关，一个为数据传输服务。**

**3** **数据传输协议**

**3.1** **数据传输的概述**

**蓝牙模组与手机** **H5** **端的数据传输内容有三类。**

**一是常量帧。实现在** **APP** **页面查看当前实时状态（心率、呼吸、在枕状态、体动、电池电** **量）。**

**二是离线数据的同步。** **三是校时。**

**四是读取固件版本号。** **采用自定义协议传输。**

|  |  |
| --- | --- |
| **服务** **uuid** | **0000fff0-0000-1000-8000-00805f9b34fb** |
| **notify** | **0000fff1-0000-1000-8000-00805f9b34fb** |
| **Write** | **0000fff2-0000-1000-8000-00805f9b34fb** |

**3.2** **数据传输格式**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **类型** | **帧头** | **功能码** | **长度** | **数据域** | **校验和** | **帧尾** |
| **字节数** | **2** | **1** | **1** | **不定** | **1** | **2** |
| **内容** | **0x5A** **0xA5** | **CMD** | **LEN** | **DATA** | **SUM** | **0x69** **0x42** |

**名词解释**

**CMD：传输帧的功能类型，共分为** **4** **种，常量帧（0xA1）、同步帧(0xD1)、校时帧（0xC1）** **与版本帧（0xE1），** **详情见** **3.3** **节内容。**

**LEN：数据域的长度，** **由于蓝牙传输的限制，所以单帧的长度用** **1** **个字节足矣。** **DATA：根据** **CMD** **类型，有相关的数据域内容，详情见** **3.3** **节内容。**

**SUM：数据域的校验和。**

**4.3** **数据帧功能码与数据域**

**数据传输一共有** **4** **种类型，分别为常量帧（0xA1）、同步帧(0xD1)、校时帧（0xC1）与版本** **帧（0xE1）**

**①常量帧**

**该帧为定时发送（3** **秒** **1** **帧），功能码（CMD）为** **0xA1，长度（LEN）为** **5，数据域为“心率、** **呼吸、在枕状态、体动、电池电量”。**

**蓝牙连接后，每** **3** **秒调用算法库的接口去获取心率、呼吸、在枕状态、体动。并将** **ADC2** **当** **前测量到的电压值按照** **3.2** **节中的内容换为数值。当电量为** **100%level** **时，该字节的值记为** **1；当电量为** **20%level** **时，该字节的值记为** **5；**

**举例：当前实时心率为** **62、呼吸为** **15、在枕状态为在枕、体动为真、电池电量为** **80%。** **0x5A** **0xA5** **0xA1** **0x05** **0x3E** **0x0F** **0x01** **0x01** **0x02** **0x53** **0x69** **0x42**

**②同步帧**

**同步帧的应用场景：**

**蓝牙连接上时，检测设备本地端是否有未同步的时段，有的话进行数据同步。同步时以** **“时段”为单位。**

**③校时帧**

**每次蓝牙连接时，模组对手机端发送请求校时，手机端收到后会对模组发送校时帧，校**

**时后模组无需回复** **举例：**

**蓝牙刚连接上时，模组对手机发送请求校时指令：**

**0x5A,0xA5,0xC1,0x06,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x69,0x42**

**假如当前实时时间为** **2021** **年** **2** **月** **1** **日** **12** **点** **52** **分** **15** **秒。则手机对模组校时：** **0x5A** **0xA5** **0xC1** **0x06** **0x15** **0x02** **0x01** **0x0C** **0x34** **0x0F** **0x67** **0x69** **0x42**

**④版本帧**

**手机端通过询问设备端的版本号，** **以确认是否需要进行** **OTA** **升级。** **手机向设备发送询问指令：5AA5E16942**

**如果固件版本号为** **1.0.0，硬件版本号为** **2.3.4** **设备端会应答“5AA5E10100000203046942**

**5.2** **数据同步的格式**

**数据以“时段”为单位进行同步。**

**注意：华为方开发时无需太关注同步帧的格式，只需要解析好开头（5AA5D1）** **以及结** **尾（55AAFFFF）** **即可，** **中间的数据按接收顺序进行拼接。**

**将离线数据同步到后台之后，将后台返回的应答（5AA5D1016942），** **发送到蓝牙设备** **端即可。**

**数据同步的长度有限制，所以上述数据内容可能需要进行分包传输，格式如下：**

**1.** **计算分包的包数** **pack\_num** **=“时段”的总时长/60，有余数则加** **1.即每包最多包含** **60**

**分钟的数据，其余的进行分包。.**

**2.** **同步帧的数据域** **：**

**时段序号(同一时段的相同)、总包数(pack\_num)、包序号(x)、时段的数据内容**

**3.** **按照第** **3** **章定义的帧格式，每包格式如下：**

**帧头(0x5a** **0xa5)** **+** **功能码(0xB1)** **+** **长度（LEN）** **+** **时段序号(同一时段的相同)** **+** **总包数(pack\_num)** **+** **包序号(x)** **+** **开始时间+时段的数据内容** **+校验和+** **帧尾** **(0x69** **0x42)**

**名词解释：**

**长度：LEN = “帧序号”到“时段的数据内容”的长度。**

**时段序号：2 字节，每个时段的该值不同，** **目的是为方便服务器辨认是否为同一时段的内** **容。一般来说按顺序增加即可，比如同步的第一个时段序号为** **1，第二个时段序号为** **2…只** **要确保同一时段的帧序号相同即可。低位在前，高位在后。01 00 表示第一个时段序号。** **总包数：2 字节，同一时段数据需要拆分的包数。低位在前，高位在后。03 00 表示该时** **段数据一共分为** **3 包。**

**包序号：2 字节，该时段数据同步分包的序号，低位在前，高位在后。01 00 表示当前时** **段的第一包。**

**时段的数据内容：“开始时间(6)”+“每分钟数据”（n\*3，n≤60）。**

**数据结尾：55AAFFFF，所有时段的数据拼接在一起之后，结尾加上** **55AAFFFF**

**5.3** **服务器的回应**

**进行数据同步时，会将所有数据拼接上传，所以服务器只需要回复一次即可。应答帧为** **5AA5D1016942**

**5.4** **数据同步的举例说明**

**举例：某时段的开始时间为** **2021** **年** **2** **月** **1** **日** **22** **点** **0** **分** **0** **秒，一共使用了有** **238** **分钟，即** **一共有** **238** **组数据，所以** **pack\_num** **=** **238/60** **等于** **3** **余数** **1，所以** **pack\_num** **=** **4，一共需** **要分为** **4** **包进行同步。**

**注意：由于该蓝牙芯片的原因，没法进行** **MTU** **交换，只能每帧** **20** **字节传输，所以下述的** **分帧规则组装好了之后按** **20** **字节** **20** **字节直接发送，后台端会做拼接处理。**

**①** **同步：**

**帧头** **+** **功能码+长度+时段序号+总包数+包序号+时段的数据内容（包括时间、** **(0x5a** **0xa5)** **+** **0xD1** **+** **0xC0** **+** **01** **00** **+** **04** **00** **+01** **00** **+** **（0x15** **02** **01** **0x16** **00** **00）**

**数据内容）** **+校验** **+** **帧尾**

**+（0x3C** **0x12** **1** **+** **0x3D** **0x13** **0** **+** **0x3E** **0x10** **2+…** **+0x41** **0x0E** **3）** **+** **sum** **+0x69** **0x42**

**②** **帧头** **+** **功能码+长度+时段序号+总包数+包序号+** **时间+**

**(0x5a** **0xa5)** **+** **0xD1** **+0xC0** **+** **01** **00** **+** **04** **00** **+** **02** **00** **+0x15** **02** **01** **0x16** **00** **00**

**时段的数据内容** **+** **校验** **+** **帧尾**

**（0x3E** **0x13** **0** **+** **0x3F** **0x14** **0+…** **+0x3D** **0x0F** **2** **）** **+** **sum** **+** **0x69** **0x42**

**③** **0x5a** **0xa5** **+0xD1+0Xc0+01** **00+04** **00+03** **00+0x15** **02** **01** **0x16** **00** **00+（0x3E** **0x13** **0** **+** **0x3F** **0x14** **0+…** **+0x3D** **0x0F** **2）** **+** **sum** **+0x69** **0x42**

**④ 0x5a** **0xa5+0xD1+0xBE** **+01** **00+04** **00** **+04** **00+（0x15** **02** **01** **0x16** **00** **00+0x3E** **0x13** **0** **+** **0x3F** **0x14** **0** **+…** **+0x3D** **0x0F** **2）** **+sum** **+** **0x69** **0x42**

**服务器应答：**

**帧头** **+** **功能码+正确标志** **+** **帧尾**

**0x5a** **0xa5** **+** **0xD1** **+** **01** **+** **0x69** **0x42**