**MESH模组通讯协议**

说明：MESH模组选用的是“MS-BLE050R”，此文档定义的是MESH模式下数据收发协议。

# 版本

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 版本号 | 日期 | 简述 | 作者 |
| 0.1 | 2023.11.29 | 初稿，定义模组的通讯协议 | 刘青松 |
| 0.2 | 2023.11.29 | 修改错误位置 | 刘青松 |
| 0.3 | 2023.12.20 | 扩展4.3.3内容；将组信息都改为广播 | 刘青松 |
| 0.4 | 2024.1.19 | 4.3.3内容中增加电量上报 | 刘青松 |
| 0.5 | 2024.3.6 | 增加4.2.4章节 | 刘青松 |
| 0.6 | 2024.4.9 | 增加4.2.5章节 | 刘青松 |

# 2.通讯的通道

所有MESH设备都统一按广播**通道**来进行发送数据及监听数据。

# 3.通讯协议格式

此节定义通讯数据包的格式，说明不同字段的含义。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **发送消息** | | |
| **字节** | **参数** | **备注** |
| Byte0 | 帧头 | 固定为0xAA |
| Byte1～3 | 广播消息 | 固定为(0x)FF FF FF |
| Byte4 | 预留 | 随机值，无需解析 |
| Byte5 | 数据长度 | 7～16 |
| Byte6～8 | MAC地址前3位 |  |
| Byte9 | 设备类型 | (0x)D1～D5 |
| Byte10 | 命令码 | (0x)11～51 |
| Byte11～N | 数据内容 |  |
| Byte N+1～Byte N+2 | 帧尾 | 固定为0x69 0x42 |

## 3.1 设备类型（Byte9）

|  |  |
| --- | --- |
| **设备类型（byte9）** | 备注 |
| **D1** | 主机 |
| **D2** | 毫米波网关（从机） |
| **D3** | SOS设备（从机） |
| **D4** | 1.0E睡眠监测带（从机） |
| **D5** | 1.0E在床监测带（从机） |
| **D6** |  |
| **D7** |  |

注意：**由于SOS的特殊性，连接1.0E设备时，作为主机用。不连接1.0E时，作为从机。**

## 3.2 命令码（Byte10）

|  |  |
| --- | --- |
| **命令码（byte10）** | 备注 |
| **0x21** | 跌倒报警，毫米波网关（从机）专用 |
| **0x22** | 应答跌倒报警，毫米波网关（主机）或SOS设备（主机）用 |
| **0x31** | SOS告警，SOS设备（从机）专用 |
| **0x32** | 应答SOS报警，毫米波网关（主机）或SOS设备（主机）用 |
| **0x41** | 实时体征数据，1.0E睡眠监测带（从机）专用 |
| **0x51** | 实时在床数据，1.0E在床监测带（从机）专用 |

注意：报警事件目前分为两种，一种为SOS报警（按键或语音触发）、一种为跌倒报警（毫米波雷达监测）。SOS报警由SOS设备触发、跌倒报警由毫米波雷达设备触发。

# 4. 各设备通讯协议详解

4.1 毫米波雷达网关主机（D1）

**待定**

4.2 毫米波雷达网关从机（D2）

## 4.2.1 毫米波雷达跌倒告警（0x21）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字节** | **参数** | **备注** |
| Byte0 | 帧头 | 0xAA |
| Byte1～3 | 组消息 | (0x)FF FF FF |
| Byte4 | 预留 | 随机值，无需解析 |
| Byte5 | 数据长度 | 0x09 |
| Byte6～8 | MAC地址前3位 | Xx xx xx |
| **Byte9** | **设备类型** | **0xD2** |
| **Byte10** | **命令码** | **0x21** |
| **Byte11～12** | **数据内容** | **00 00** |
| Byte13～14 | 帧尾 | 0x69 0x42 |

举例：

| AA | FF FF FF | 27 | 09 | 50 FB 19 | D2 | 21 | 00 00 | 69 42 |

表示毫米波雷达从机设备触发跌倒事件，需上报，触发的MESH模组MAC地址前3字节为50FB19。

## 4.2.2 主机应答跌倒告警（0x22）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字节** | **参数** | **备注** |
| Byte0 | 帧头 | 0xAA |
| Byte1～3 | 组消息 | (0x) FF FF FF |
| Byte4 | 预留 | 随机值，无需解析 |
| **Byte5** | **数据长度** | **0x0C** |
| Byte6～8 | MAC地址前3位 | Xx xx xx |
| **Byte9** | **设备类型** | **0xD1/0xD3** |
| **Byte10** | **命令码** | **0x22** |
| **Byte11～13** | **报警从机的MAC地址前三位** | **Yy yy yy** |
| **Byte14～15** | **数据内容** | **00 00** |
| Byte16～17 | 帧尾 | 0x69 0x42 |

举例：

| AA | FF FF FF | 27 | 0C | 99 88 77 | D3 | 22 | 50 FB 19 |00 00 | 69 42 |

表示SOS主机应答毫米波雷达从机跌倒告警，主机的MAC地址前3字节为998877，从机的MESH模组MAC地址前3字节为50FB19。

**应用场景：当毫米波设备触发跌倒事件后，向其他MESH设备发送此帧，MESH主机（SOS主机或者毫米波雷达主机）收到后会向从机应答。**

跌倒告警事件流程：

**毫米波雷达从机 MESH主机**

AA FF FF FF 27 09 50 FB 19 D2 21 00 00 69 42

AA FF FF FF 27 0C 99 88 77 D1 22 50 FB 19 00 00 69 42

……

AA FF FF FF 27 09 50 FB 19 D2 21 00 00 69 42

AA FF FF FF 27 0C 99 88 77 D3 22 50 FB 19 00 00 69 42

## 4.2.3 毫米波雷达从机在线状态（0x23）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字节** | **参数** | **备注** |
| Byte0 | 帧头 | 0xAA |
| Byte1～3 | 组消息 | (0x)FF FF FF |
| Byte4 | 预留 | 随机值，无需解析 |
| Byte5 | 数据长度 | 0x09 |
| Byte6～8 | MAC地址前3位 | Xx xx xx |
| **Byte9** | **设备类型** | **0xD2** |
| **Byte10** | **命令码** | **0x23** |
| **Byte11～12** | **xx yy** | **暂时不解析** |
| Byte13～14 | 帧尾 | 0x69 0x42 |

举例：

| AA | FF FF FF | 27 | 09 | 50 FB 19 | D2 | 23 | 01 00 | 69 42 |

表示毫米波雷达从机设备在线定时上报，触发的MESH模组MAC地址前3字节为50FB19。主机需应答。

主机收到之后直接将原有帧应答给从机。

## 4.2.4 毫米波雷达从机有无人状态（0x24）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字节** | **参数** | **备注** |
| Byte0 | 帧头 | 0xAA |
| Byte1～3 | 组消息 | (0x)FF FF FF |
| Byte4 | 预留 | 随机值，无需解析 |
| Byte5 | 数据长度 | 0x0A |
| Byte6～8 | MAC地址前3位 | Xx xx xx |
| **Byte9** | **设备类型** | **0xD2** |
| **Byte10** | **命令码** | **0x24** |
| **Byte11** | **00--无人、01--有人** | **当状态变化时上报** |
| **Byte12~Byte13** | **有人持续时长** | **单位为min（无人时不解析）** |
| Byte14～15 | 帧尾 | 0x69 0x42 |

举例：

| AA | FF FF FF | 27 | 0A | 50 FB 19 | D2 | 24 | 01 00 00 | 69 42 |

表示毫米波雷达从机设备由无人变有人时上报，触发的MESH模组MAC地址前3字节为50FB19。主机无需应答。

## 4.2.5 毫米波雷达从机解除报警（0x25）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字节** | **参数** | **备注** |
| Byte0 | 帧头 | 0xAA |
| Byte1～3 | 组消息 | (0x)FF FF FF |
| Byte4 | 预留 | 随机值，无需解析 |
| Byte5 | 数据长度 | 0x09 |
| Byte6～8 | MAC地址前3位 | Xx xx xx |
| **Byte9** | **设备类型** | **0xD2** |
| **Byte10** | **命令码** | **0x25** |
| **Byte11~12** | **无需解析** | **00 00** |
| Byte13～14 | 帧尾 | 0x69 0x42 |

举例：

| AA | FF FF FF | 27 | 09 | 50 FB 19 | D2 | 25 | 00 00 | 69 42 |

表示毫米波雷达从机设备解除跌倒告警时上报，触发的MESH模组MAC地址前3字节为50FB19。

4.3 SOS设备

## 4.3.1 SOS从机告警（0x31）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字节** | **参数** | **备注** |
| Byte0 | 帧头 | 0xAA |
| Byte1～3 | 组消息 | (0x) FF FF FF |
| Byte4 | 预留 | 随机值，无需解析 |
| Byte5 | 数据长度 | 0x09 |
| Byte6～8 | MAC地址前3位 | Xx xx xx |
| **Byte9** | **设备类型** | **0xD3** |
| **Byte10** | **命令码** | **0x31** |
| **Byte11～12** | **xx yy** | **xx表示触发方式,yy表示索引**  **xx为0表示语音触发, yy表示索引（非0）**  **xx为1表示按键触发，yy默认为0** |
| Byte13～14 | 帧尾 | 0x69 0x42 |

举例：

| AA | FF FF FF | 27 | 09 | 50 FB 19 | D3 | 31 | 01 00 | 69 42 |

表示SOS从机设备触发按键报警事件，需上报，触发的MESH模组MAC地址前3字节为50FB19。

## 4.3.2 主机应答SOS告警（0x32）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字节** | **参数** | **备注** |
| Byte0 | 帧头 | 0xAA |
| Byte1～3 | 组消息 | (0x) FF FF FF |
| Byte4 | 预留 | 随机值，无需解析 |
| **Byte5** | **数据长度** | **0x0C** |
| Byte6～8 | MAC地址前3位 | Xx xx xx |
| **Byte9** | **设备类型** | **0xD1/0xD3** |
| **Byte10** | **命令码** | **0x32** |
| **Byte11～13** | **报警从机的MAC地址前三位** | **Yy yy yy** |
| **Byte14～15** | **数据内容** | **00 00** |
| Byte16～17 | 帧尾 | 0x69 0x42 |

举例：

| AA | FF FF FF | 27 | 0C | 99 88 77 | D3 | 32 | 50 FB 19 |00 00 | 69 42 |

表示SOS主机应答SOS从机按键告警，主机的MAC地址前3字节为998877，从机的MESH模组MAC地址前3字节为50FB19。

**应用场景：**

**1.当SOS从机设备触发告警后，向MESH主机设备发送此帧，MESH主机（SOS主机或者毫米波雷达主机）收到后会向从机应答，从机未收到应答前需要重复发送。**

2.当SOS为主机时，触发了报警**无需**通过MESH发送消息，直接串口传输给1.0E主机即可。

3.当SOS为从机时，触发了报警**需**通过MESH发送消息。

SOS告警事件流程：

**SOS从机 MESH主机**

AA FF FF FF 27 09 50 FB 19 D3 31 01 00 69 42（按键触发）

AA FF FF FF 27 0C 99 88 77 D1 32 50 FB 19 00 00 69 42（毫米波雷达主机应答）

……

AA FF FF FF 27 09 50 FB 19 D3 31 00 01 69 42（语音触发）

AA FF FF FF 27 09 50 FB 19 D3 31 00 01 69 42（语音触发）

AA FF FF FF 27 0C 99 88 77 D3 32 50 FB 19 00 00 69 42（SOS主机应答）

## 4.3.3 SOS在线状态（0x33）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字节** | **参数** | **备注** |
| Byte0 | 帧头 | 0xAA |
| Byte1～3 | 组消息 | (0x)FF FF FF |
| Byte4 | 预留 | 随机值，无需解析 |
| Byte5 | 数据长度 | 0x09 |
| Byte6～8 | MAC地址前3位 | Xx xx xx |
| **Byte9** | **设备类型** | **0xD3** |
| **Byte10** | **命令码** | **0x33** |
| **Byte11** | **xx** | **电量百分比（0~100）** |
| **Byte12** | **Yy** | **暂时不解析** |
| Byte13～14 | 帧尾 | 0x69 0x42 |

举例：

| AA | FF FF FF | 27 | 09 | 50 FB 19 | D3 | 33 | 3C 00 | 69 42 |

表示SOS从机设备在线定时上报，触发的MESH模组MAC地址前3字节为50FB19，电量为60%。主机无需应答。

4.4 1.0E睡眠监测带从机（D4）

## 4.4.1 1.0E睡眠监测带从机实时数据（0x41）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字节** | **参数** | **备注** |
| Byte0 | 帧头 | 0xAA |
| Byte1～3 | 组消息 | (0x) FF FF FF |
| Byte4 | 预留 | 随机值，无需解析 |
| Byte5 | 数据长度 | 0x0A |
| Byte6～8 | MAC地址前3位 | Xx xx xx |
| **Byte9** | **设备类型** | **0xD4** |
| **Byte10** | **命令码** | **0x41** |
| **Byte11～13** | **hr rr status** | **hr表示实时心率,范围为50~100；**  **rr表示呼吸率，范围为5~30；**  **status表示在床状态,0表示离床、1表示在床、2表示体动** |
| Byte14～15 | 帧尾 | 0x69 0x42 |

举例：

| AA | FF FF FF | 27 | 0A | 50 FB 19 | D4 | 41 | 3B 10 01 | 69 42 |

表示1.0E睡眠监测带从机的实时数据为心率59、呼吸率16、状态为在床。从机MESH模组的MAC地址前3字节为50FB19。

**应用场景：从机每10秒发一次实时数据，主机无需应答。将数据转发到服务器。**

1.0E睡眠监测带从机流程：

**1.0E睡眠监测带从机 MESH主机**

AA FF FF FF 27 0A 50 FB 19 D4 41 3B 10 01 69 42(心率59、呼吸16、在床)

AA FF FF FF 27 0A 50 FB 19 D4 41 40 12 02 69 42(心率64、呼吸18、体动)

AA FF FF FF 27 0A 50 FB 19 D4 41 00 00 00 69 42(心率0、呼吸0、离床)

4.5 1.0E在床监测带从机（D5）

## 4.5.1 1.0E在床监测带从机实时数据（0x51）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字节** | **参数** | **备注** |
| Byte0 | 帧头 | 0xAA |
| Byte1～3 | 组消息 | (0x) FF FF FF |
| Byte4 | 预留 | 随机值，无需解析 |
| Byte5 | 数据长度 | 0x08 |
| Byte6～8 | MAC地址前3位 | Xx xx xx |
| **Byte9** | **设备类型** | **0xD5** |
| **Byte10** | **命令码** | **0x51** |
| **Byte11** | **BedStatus** | **BedStatus表示在床状态,0表示离床、1表示在床** |
| Byte12～13 | 帧尾 | 0x69 0x42 |

举例：

| AA | FF FF FF | 27 | 08 | 50 FB 19 | D5 | 51 | 01 | 69 42 |

表示1.0E在床监测带从机的实时状态为在床。从机MESH模组的MAC地址前3字节为50FB19。

**应用场景：从机每10秒发一次实时状态，主机无需应答。将数据转发到服务器。**

1.0E睡眠监测带从机流程：

**1.0E在床监测带从机 MESH主机**

AA FF FF FF 27 08 50 FB 19 D5 51 01 69 42(在床)

AA FF FF FF 27 08 50 FB 19 D5 51 01 69 42(在床)

AA FF FF FF 27 08 50 FB 19 D5 51 00 69 42(离床)