



## gForce 嵌入式套件用户手册

Version 1.2

2017/04/01

Copyright 上海傲意信息科技有限公司

## 修订历史 (Revision History)

| 日期         | 版本   | 修改                               | 作者       |
|------------|------|----------------------------------|----------|
| 2017/04/01 | V1.2 | Update suite name and appearance | Kai Zhou |
| 2017/02/15 | V1.1 | Updated communication protocol   | Zhou Yu  |
| 2017/01/04 | V1.0 | First release version            | Kai Zhou |

# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 修订历史 (Revision History)       | 2  |
| 1. 简要介绍                       | 5  |
| 2. gForce 嵌入式套件介绍             | 6  |
| 2.1 主要配件                      | 6  |
| 2.1.1 gForce 介绍               | 6  |
| 2.1.2 gForceJoint 介绍          | 8  |
| 2.2 使用方法                      | 10 |
| 2.2.1 gForce 与 gForceJoint 连接 | 10 |
| 2.2.2 gForceJoint 与被控制设备连接    | 10 |
| 3. gForceJoint 串口数据协议         | 11 |
| 3.1 数据格式                      | 11 |
| 3.2 Event Data                | 12 |
| 3.2.1 四元数                     | 12 |
| 3.2.2 手势                      | 12 |
| 3.2.3 设备状态                    | 12 |
| 3.2.4 设备连接成功                  | 13 |
| 3.3 实例                        | 13 |
| 4. 参考资料                       | 14 |

# 表格目录

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 表格 3-1 Event 格式.....               | 11 |
| 表格 3-2 Event Type.....             | 11 |
| 表格 3-3 Event Type = 四元数（浮点数） ..... | 12 |
| 表格 3-4 Event Type = 手势.....        | 12 |
| 表格 3-5 Event Type = 设备状态.....      | 12 |
| 表格 3-6 Event Type = 设备连接.....      | 13 |
| 表格 3-7 实例 1.....                   | 13 |

# 1. 简要介绍

本文档主要介绍如何使用上海傲意信息科技有限公司的 gForce 嵌入式套件进行外围设备的手势控制部分的开发。

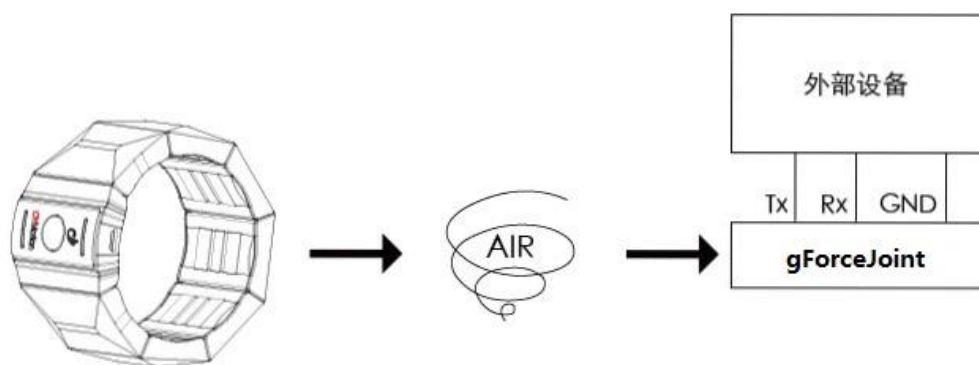
本文档后续包含三个章节，第二章主要介绍 gForce 嵌入式套件的构成以及使用步骤，帮助用户建立对该套件的宏观了解。第三章主要介绍该套件的通讯协议，该协议将 gForce 接入到各种被控制设备当中，并使用手势控制该设备。第四章包含了手势动作参考视频及其他一些开发视频链接，帮助用户快速熟悉各种支持的手势动作及其他已完成的一些外部设备控制开发。

## 2. gForce 嵌入式套件介绍

该章节用于介绍 gForce 嵌入式套件的主要配件以及如何使用该套件。

### 2.1 主要配件

gForce 嵌入式套件主要由 gForce 及 gForceJoint 组成。其中 gForce 设备主要用于手势识别并将手势数据通过 BLE 发送到 gForceJoint。gForceJoint 设备主要用于接收 gForce 发送过来的手势数据，并将该数据通过串口或者 GPIO 发送到外部待控制的设备。通过该套件只需要用串口便可以将手势控制加入到外部系统中，极大的简化了开发者的工作强度。



图表 1 控制模型图

#### 2.1.1 gForce 介绍

gForce 主要通过肌电信号进行手势识别，目前内嵌手势为六个，分别为握拳、伸掌、伸腕、屈腕、打枪、空捏，具体手势动作请参考第四章的动作指导视频，gForce 的详细使用方法请参考 gForce 使用手册。gForce 外观如图表 1 所示。



图表 2 gForce 外观

### ➤ gForce 的开启与关闭

- 开启设备：在 gForce 关机状态下，通过单击 gForce 上的电源按钮便可以打开设备。单击电源按钮后，如果出现 500ms 马达震动且电源按钮上绿灯以 2s 频率进行闪烁，则代表设备打开成功。若单击电源按钮后无反应，则可能是设备电量不足，应及时充电。
- 关闭设备：在 gForce 开机状态下，常按电源键 5 秒后，松开电源键便可以关闭设备。

### ➤ gForce 的充电

- 该设备通过 USB 端口进行充电，通过 USB 线连接后，设备电源按钮上的红灯亮起，代表目前处于充电状态，当红灯熄灭后，设备电量充满。

### ➤ gForce 的状态

以下关于设备状态的介绍以设备正常开启为前提。

- 设备绿灯以 2S 间隔进行闪烁代表设备未与任何主机连接。
- 与主机连接后，设备绿灯闪烁速度与传输数据的频率有关。
- 设备内马达震动代表识别出一个正确手势。

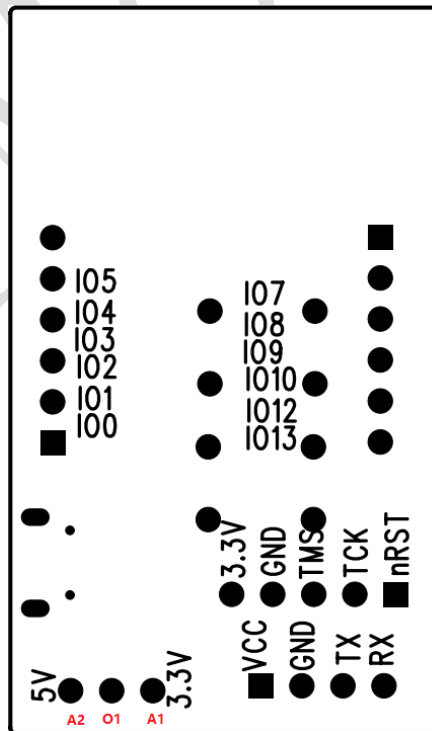
## 2.1.2 gForceJoint 介绍

gForceJoint 作为蓝牙系统中的 central,用于接收 gForce 发送的各种数据，并将数据通过串口或者 GPIO 发送给被控制设备。开发者可以简单的通过串口或者 GPIO 获取数据便可以将手势控制加入到所开发的系统中。gForceJoint 外观如图表 2 所示。



图表 3 gForceJoint 外观

➤ gForceJoint 模块图



图表 4 gForceJoint 模块图



如图表 4 所示，VCC 为 gForceJoint 的电源输入。目前 gForceJoint 支持 3.3V 及 5V 两种电源的输入方式。当输入电源为 5V 的时候，通过跳线帽将 **A2** 与 **O1** 进行连接。当输入电源为 3.3V 时，将 **A1** 与 **O1** 进行连接。其他所有接口的用法请参考具体 gForceJoint 上的标识符。

OYMotion

## 2.2 使用方法

该小节主要用于介绍 gForce 与 gForceJoint 如何进行连接及连接后相应的状态。

### 2.2.1 gForce 与 gForceJoint 连接

#### ➤ 连接

为简便连接，目前 gForceJoint 选择蓝牙信号最强（即 RSSI 值最大）的 gForce 设备连接。一般来说，设备距离越近，蓝牙信号强。

在 gForce 与 gForceJoint 断开的状态下，将 gForce 靠近 gForceJoint，当 gForce 上的绿色 LED 闪烁频率明显改变的时候，gForce 与 gForceJoint 便连接成功。

#### 小技巧:

当在使用 gForce 嵌入式套件开发过程中遇到问题时，可以将 gForceJoint 通过串口转接板连接到电脑上，通过串口调试助手查看 gForce 与 gForceJoint 在连接状态下，gForceJoint 是否可以打印出各种数据。该方法可以帮助您快速定位是 gForce 套件还是待开发设备的问题，避免您浪费宝贵的时间。

### 2.2.2 gForceJoint 与被控制设备连接

目前，gForceJoint 与被控制设备之间可以通过串口和 GPIO 两种灵活的方式连接。具体连接方式请参考 gForceJoint 引脚模块图。由于 GPIO 配置的多样化，本文档不做赘述，具体使用请联系 OYmotion 相关技术服务人员进行咨询。本文重点介绍串口连接的使用方法。

## 3. gForceJoint 串口数据协议

gForceJoint 串口数据协议使用类似 TLV(类型-长度-值)格式进行通信。

### 3.1 数据格式

gForceJoint 串口数据包含两个部分，从外部设备发送到 gForceJoint 的 Command 和从 gForceJoint 发送到外部设备的 Event，目前只支持 Event，如表格 3-1 所示。

表格 3-1 Event 格式

| Byte[0:1]       | Byte[2]    |                   | Byte[3] | Byte[4:]   |
|-----------------|------------|-------------------|---------|--|
| Magic<br>Number | Bit[0:6]   | Bit[7]            | Length  | 当 PackageID Flag=1 时，Byte[4]=Package ID, Byte[5:]= Event Data<br>当 PackageID Flag=0 时，Byte[4:]= Event Data |
|                 | Event type | PackageID<br>Flag |         |  |

Event type: 用来区分 Event，具体定义如表格 3-2:

表格 3-2 Event Type

| Event type | 说明       |
|------------|----------|
| 0x02       | 四元数（浮点数） |
| 0x0F       | 手势       |
| 0x14       | 状态通知     |
| 0x70       | 设备连接成功   |
| 0x71       | 设备断开     |

Magic Number: 0xAAFF

PackageID Flag: 表示目前所发送的数据包中是否包含 Package ID。当此标志为 1 时，Byte[4]为 Package ID，Byte[5:]为 Event Data；否则 Byte[4:]为 Event Data。

Length: 表示 Byte[4:]总共包含的字节数。

Package ID: 对 Event 按照时序编码，范围为 0x00~0xFF。可用作校验传输过程中是否有丢包。

Event Data: 表示各传感器数据，如四元数、手势数据、状态通知等。

## 3.2 Event Data

### 3.2.1 四元数

表格 3-3 Event Type = 四元数（浮点数）

| Byte[0-3] | Byte[4-7] | Byte[8-11] | Byte[12-15] |
|-----------|-----------|------------|-------------|
| W         | X         | Y          | Z           |

### 3.2.2 手势

表格 3-4 Event Type = 手势

| Byte[0] | 说明   |
|---------|------|
| 0x00    | 放松   |
| 0x01    | 握拳   |
| 0x02    | 伸掌   |
| 0x03    | 屈腕   |
| 0x04    | 伸腕   |
| 0x05    | 空捏   |
| 0x06    | 开枪   |
| 0xFF    | 未知手势 |

### 3.2.3 设备状态

设备状态是为了将 gForce 设备的一些状态变化通知主机应用程序，数据大小为一个 byte。

表格 3-5 Event Type = 设备状态

| Bit0 | Value | 说明   |
|------|-------|--|
| 1    | 1     | Re-center。设备重置基准坐标系为当前朝向（四元数为 [w=1, x=0, y=0, z=0]）。用户可通过按一次设备 power 键来 re-center。 |

## 3.2.4 设备连接成功

表格 3-6 Event Type = 设备连接

| Byte[0:5] | 说明          |
|-----------|-------------|
| ~         | 设备蓝牙 MAC 地址 |

## 3.3 实例

以下实例用于帮助用户深刻理解该数据格式。

- 当 PackageID Flag 分别为 0 或 1 时，待发送的数据为手势数据 0x01(握拳)时，所发送的数据如表格 3-7 所示。

表格 3-7 实例 1

|                    | Magic Number | Event   | Length  | Data   |
|--------------------|--------------|---------|---------|--|
|                    | Byte[0:1]    | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4:]   |
| PackageFlag Id = 1 | 0xFF 0xAA    | 0x8F    | 0x02    | Byte[4]=Package ID(0x00~0xFF),<br>Byte[5]=gForce Data = 0x01 |
| PackageFlag Id = 0 | 0xFF 0xAA    | 0x0F    | 0x01    | Byte[4]=gForce Data=0x01                                     |

## 4. 参考资料

标准手势动作指导视频: <http://www.tudou.com/programs/view/7ETsgGTRw2k/>

OYMotion