

步态传感网络 通讯协议

版本: 2.01

深圳
绿威
科技
有限
公司

一、协议简述

实现下位机（采集端）和上位机（PC 端）的正确信息交换，下位机采用响应命令的方式来回应上位机。下位机和上位机通过局域网内UDP点对点数据交换，上位机IP和Prot: 192.168.1.193: 5000

下位机Ground Truth：192.168.1.50: 5000 ~ 192.168.1.250: 5000

下位机IP和Prot: 192.168.1.50: 5000 ~ 192.168.1.250: 5000

下位机组播IP和Prot：事件PTP消息端224.0.0.129：319（固定）

通用PTP 消息端224.0.0.107：320（固定）

二、协议内容

2.1、工作流程简述

1> 上位机保持在线，一旦有节点增加，该节点会上位机发送在线消息，上位机将该节点保存并对其进行配置（AD放大倍数，采样速率配置）。上位机手动给下位机参数配置完成后，点击启/停控制按钮，下位机开始按照配置参数采集数据，下位机采集到600 个数据就上传一次。

2> 当需要对下位机的固件进行升级时，上位机发送升级命令，此时下位机停止给上位机发送数据，并接收上位机发送过来的数据进行固件升级。

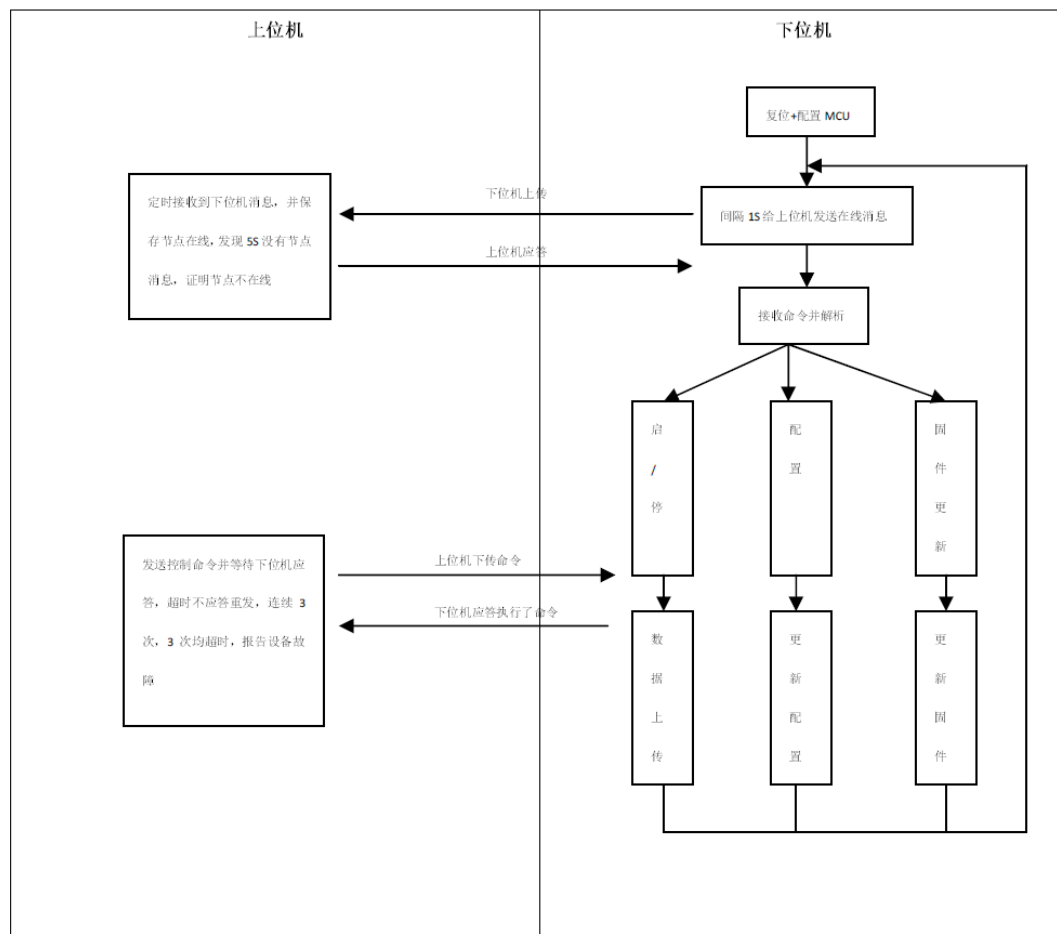
3> 下位机使用IEEE 1588 标准的PTPv2 协议进行各节点同步：各个节点同步精度 $\pm 10\mu s$ 。

Ground Truth节点与节点主机间采用2.4Ghz频率专用同步无线网络模块。协议：采集到信号就上传（UDP 上传），同步精度 $\pm 10\mu s$ 。

4> 上位机和下位机使用UDP 通信（上位机不参与PTP 协议内容）。

2.2、流程图

上位机和下位机数据交换框图



三. 指令

3.1、指令格式：

指令由**指令码+帧序号+数据长度+数据**组成，上位或下位机发送指令后接收端必须应答，否则认为接收端并没有接收到指令，指令代码为一个ASCII字母，规定小写指令为发送，大写为应答指令。

指令格式如下：

命令 1byte (CMD)	帧序号 2byte (Fn)	数据长度 2byte (Leng)	数据 nbyte (Data)
------------------	------------------	---------------------	-------------------

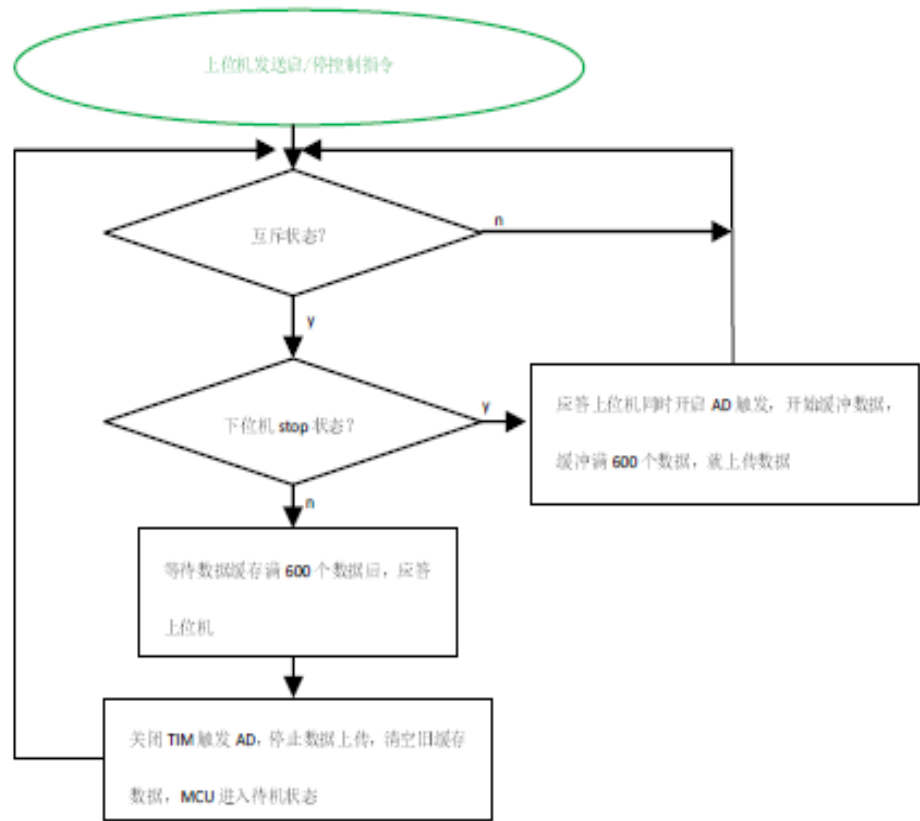
3.2、传感器板指令表：

序号	上位机		下位机	
	命令代码	说明/数据	应答代码	说明/数据
1	't'	Teset命令，测试端点OK 无数据	'T'	应答主机能正常收到信息，否则主机收不到应答 正常接收：不带数据应答 接收错误或没收到：不应答
2	'r'	Reset复位指令： 无数据	--	--
3	'M'	成功收到节点消息 接收到下位机在线消息应答不带数据指令	'm'	上传在线消息，无数据
4	's'	启动/停止数据采集 启动：数据 't' 停止：数据 'p'	'S'	操作成功与否 启动：返回数据't' 停止：返回数据'p' 失败：返回数据'e'
5	'c'	配置采集控制板 1、以1dB精度，从0~80dB可调 方便数据传输，1dB用数值1 表示 数值n 则代表(n*1)dB， 电压放大倍数 $A_u=10^{(dB/20)}$ ， 2 个字节表示。 2、2 个字节 bps	'C'	配置是否成功 成功：'o' 失败：'e'
6	'u'	更新MCU固件请求（带固件大小参数） 4 个字节表示固件大小， 以字节为单位	'U'	更新固件就绪与否 就绪：'o' 忙：'e'
7	'd'	固件数据下载 Bin 代码数据	'D'	更新完成或帧代码接收正确 完成（整个固件代码接收完成）：'c' 正确接收帧：'o' 接收失败：'e'
8	'A'	应答则表示收到数据，没收到数据不应答 成功接收到数据：指令A应答，无数据 没接收到/或接收错误：不应答	'a'	上传采集的数据给上位机 8 个字节：时间戳 2 个字节：转换速率(US) 2 个字节：放大倍数(dB) 1200 个字节：一个AD 值由2 个字节表示， 1200 存储 600 个数据

9	'G'	接收信号应答： 应答：“G>o” 接收成功 “G>e” 接收失败	'g'	Ground Truth(脚踏信号)上传数据给上位机 1字节： 表示节点编号 1字节： 0 表示左脚信号 1 表示右脚信号. 4字节： 时间戳秒数据,小端在前. 4字节： 时间戳纳秒数据,小端在前.
---	-----	--	-----	---

3.3、启停控制板数据采集（ 's' 指令）

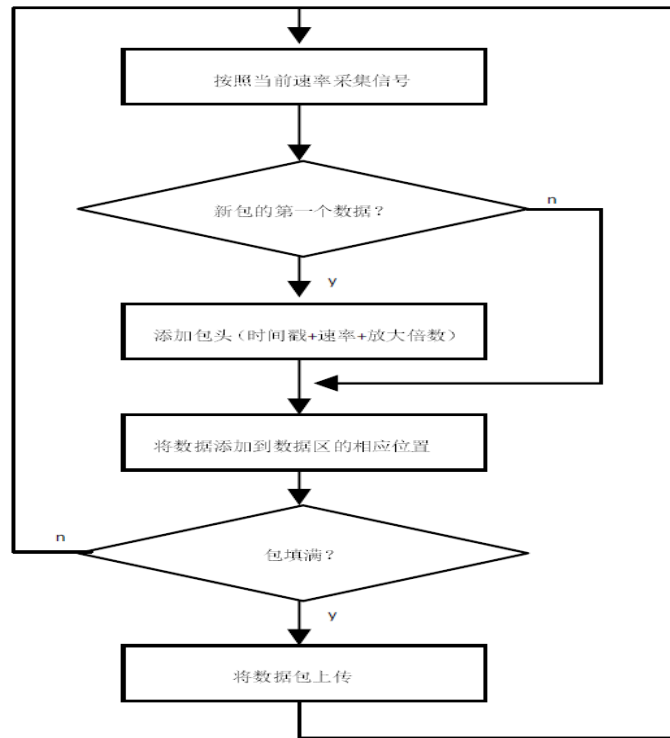
格式： 's' + Fn + Leng + 't' 和's' + Fn + Leng + 'p'



3.4、下位机上传数据包('a'指令)

下位机有一个1200byte 的缓冲，AD 采集的数据为2 个字节大小，所以可以缓存600 个数据。 数据均以小端格式保存发送，格式：

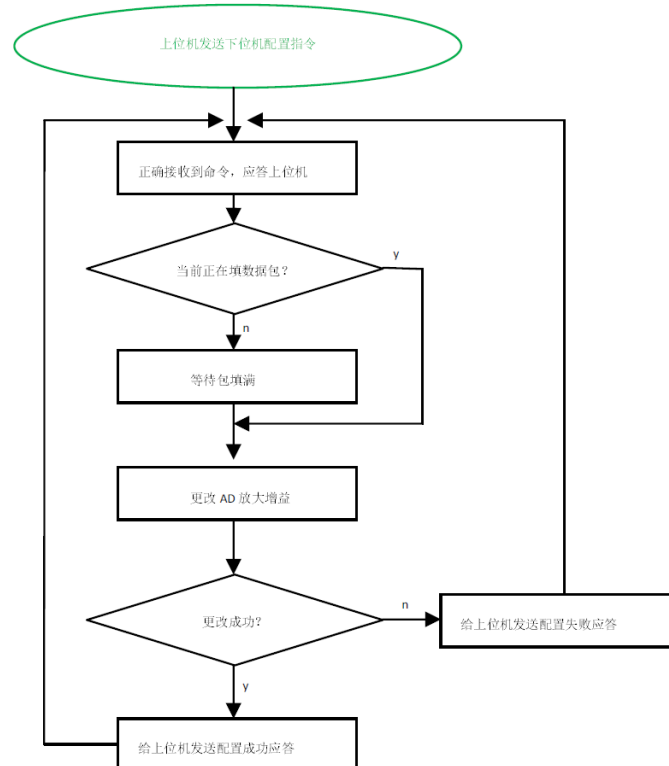
'a' + Fn + Leng + 4byte 时间戳秒 + 4byte 时间戳纳秒 + 2byteAD 转换速率(US) + 2byte 信号放大倍数(dB) + D0+...+D600



3.5、更新采集控制板配置，更改AD的放大倍数和AD的转换速率（‘c’指令）

说明：下位机收到该命令，一定要等待600 个数据缓存满之后才能更改生效。

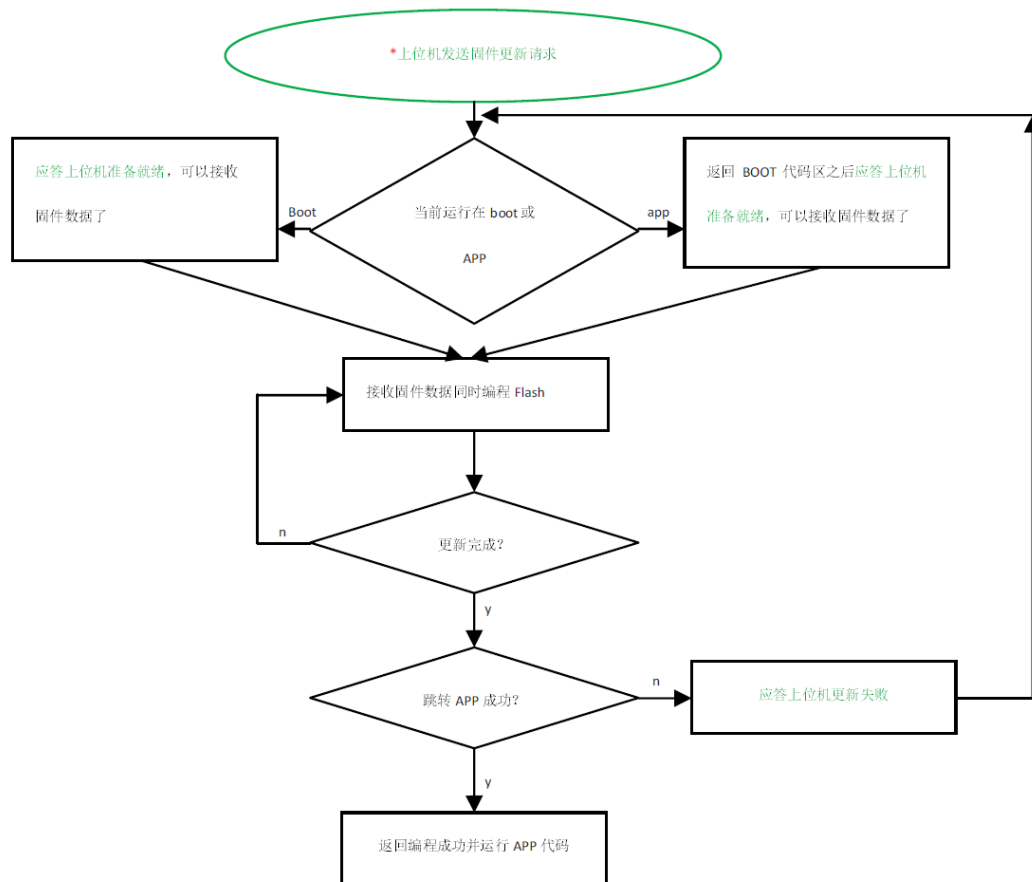
格式：'c' + Fn + Leng + 2byteAD 转换速率 (US)+ 2byte 信号放大倍数(dB)



3.6、更新MCU固件 ('u' , 'd' 指令)

指令格式 : 'u' + Fn + Leng + 4byte表示当前固件的大小

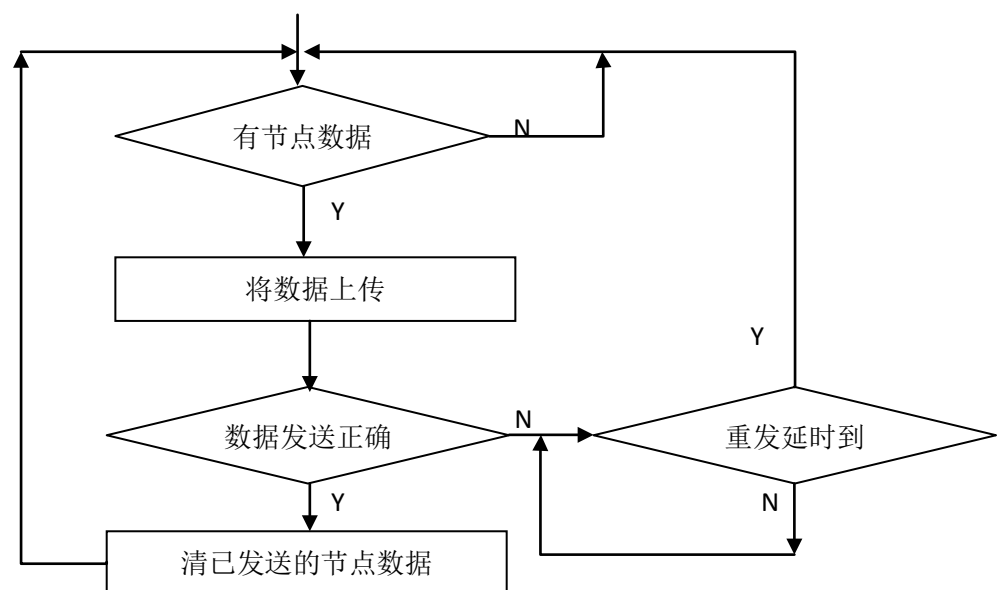
'd' + Fn + Leng + D0+...+D2048 (数据小端格式发送)



*注 : Program update 请求命令中包含代码大小以字节 (byte) 为单位,这样可以方便下位机知道此时编程代码的大小。

3.7、脚踏信号(Ground Truth)上传指令 ('g' 指令)

格式 : 'g' + Fn + Leng + 1byte 节点序号+1byte 左右脚指示+4bytes 时间戳秒+4bytes 时间戳纳秒



四、指令实例（绿色表示PC端往下发，红色表示下位机往PC端发的指令）

1、测试命令

上位机->下位机: 't' + 0000H + 0000H

下位机->上位机: 正常接收: 'T' + 0000H + 0000H

接收错误或没接收到: 不回应

2、下位机发送在线消息

下位机->上位机: 'm' + 0000H + 0000H

上位机->下位机: 'M' + 0000H + 0000H

3、启动/停止数据采集

上位机->下位机: 启动: 's' + 0000H + 0001H + 't'

停止: 's' + 0000H + 0001H + 'p'

下位机->上位机: 如果是't'参数: 'S' + 0000H + 0001H + 't'

如果是'p'参数: 'S' + 0000H + 0001H + 'p'

参数位置或错误: 'S' + 0000H + 0001H + 'e'

4、配置采集控制板

上位机->下位机: 'c' + 0000H + 0004H + 转换速率(US) + 增益大小(dB)

下位机->上位机: 配置完成: 'C' + 0000H + 0001H + 'o'

配置失败或参数错误: 'C' + 0000H + 0001H + 'e'

5、更新MCU固件请求

上位机->下位机: 'u' + 0000H + 0004H + x (x: 表示固件文件的大小, 以Byte为单位)

下位机->上位机: 准备就绪: 'U' + 0000H + 0001H + 'o'

当前忙或不适合更新固件: 'U' + 0000H + 0001H + 'e'

6、固件数据下载

上位机->下位机: 'd' + n + x + xData

n: 表示数据发送的帧序号

x: 表示本帧数据大小

xData: 实际的固件数据

下位机->上位机: 接收帧正确: 'D' + n + x + 'o'

固件代码接收完成: 'D' + n + x + 'c'

接收错误: 'D' + n + x + 'e'

7、下位机上传数据

下位机->上位机: 'a' + 0000H + 04B0H + 时间戳+速率(US)+放大倍数(dB)+数据

上位机->下位机: 'A' + 0000H + 0000H

8、下位机上传脚踏数据

下位机->上位机: 'g' + 0000H + 000AH + 节点序号(1byte)+左右脚指示(1byte)+时间戳秒(4bytes)+时间戳纳秒(4bytes)

上位机->下位机: 'G' + '>' + 'o' // 接收成功//

上位机->下位机: 'G' + '>' + 'e' // 接收失败//