# 本文档定义上下位机串口通信协议

* 定义:
  + 上位机:运行ComGUI的设备
  + 下位机:ZigBee网络中的协调器之一
  + 上行:下位机向上位机发送数据
  + 下行:上位机向下位机发送数据
  + 设备地址:在串口通信中用来确定设备身份的编号
    - 特殊的设备地址:
      * 0x00地址:协调器地址,0地址指令将控制协调器
      * 0xf0~0xfe地址:目标设备拥有扩展地址,保存在动态地址段
      * 0xff地址:广播地址,指向除协调器外的所有设备
    - **设备地址的定义(重要)**

**在一套系统中,设备应在同一地址池中分配地址,并避开0地址**

**扩展地址意味着此设备编号高于最初限制,而不是意味着此设备由其他协调器转接**

* + 问:上位机主动发送指令一般只包含一个包
  + 答:下位机被动反馈数据一般只包含一个包
  + 会话:一问一答称为一次会话
* 通信模型:

应答式有限状态机模型:下位机保持稳定的状态静默工作,直到上位机发送查询或控制指令修改状态

通信协议中的数据结构按照解析程度的从低到高树状定义

优点在于任何一具体条款要修改时不需要改动对其他条款的处理方式

解析规则层次化,开发方便

每一问或一答包含一个通信包

每个通信包包含功能码和包尺寸和指令包

指令包

* 协议结构:
  + 通信包:每一问或每一答的全部内容称为一个通信包

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 功能码 | 通信包尺寸 | 设备地址 | 动态地址段 | 指令包 |
| 大小(byte) | 1 | 1 | 1 | 1 | N |
| 意义 | 描述包功能 | 描述整包尺寸 | 描述目标设备的地址 | 若未使用则无意义 | 描述指令的具体参数 |

* + 指令包格式根据通信包中的功能码不同而不同以下给出功能码列表:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 码值(16进制) | 意义 | 方向 | 备注 |
| 0 | 空指令(下行)  **否**应答(上行) | 双向 | 测试指令要求反馈**是**应答,若设备地址指向**有效设备**,则要等设备响应后协调器方能回答一个**是**应答 |
| 1 | 激活设备(下行)  **是**应答(上行) | 双向 | 激活指令不要求应答,下位机应**唤醒**地址对应的设备 |
| 2 | 查询指令(下行)  数据包指令(上行) | 双向 | 查询指令要求按照查询标志反馈相应数据  数据包指令将包含一个或多个数据包用以描述传感器数据 |
| 3 | 控制指令(下行) | 单向 | 协调器应按照控制标志和参数所指定的状态控制设备 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| ff | 功能扩展(上行)  功能扩展(下行) | 双向 | 功能扩展指令的指令包是一个被打包的通信包,通常只发送给协调器用于中转 |

* + 指令包格式:

空指令(下行)

空指令不包含指令包即空指令的指令包长度为0

**否**应答(上行)

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 描数字 |
| 长度(byte) | N |
| 意义 | 通常用来包含否应答的原因描述,是以0结束的字符串,所以最少有一个字节的’\0’ |

激活设备(下行)

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 尝试次数 |
| 长度(byte) | 1 |
| 意义 | 协调器收到指向设备的激活指令,按照尝试次数发送唤醒指令,不在乎设备是否已被启动,若设备地址指向了接收指令的协调器,则协调器应当发送带有参数”IAMSCFM”的是应答,以确认串口正确 |

**是**应答(上行)

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 描数字 |
| 长度(byte) | N |
| 意义 | 通常用来包含是应答的附加描述,是以0结束的字符串,所以最少有一个字节的’\0’ |

查询指令(下行)

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 查询标志 |
| 长度(byte) | 1 |
| 意义 | 按位表示要查询的数据,0表示查询所有数据,协调器只要组织正确的数据包就能反馈数据 |

数据包指令(上行)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 数据包个数 | 数据包 | 数据包 |
| 长度(byte) | 1 | N | N |
| 意义 | 描述数据包的个数 | 描述一个数据段 | 描述一个数据段 |

数据包

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 数据包长度 | 地址段 | 扩展地址段 | 数据标志 | 数据内容 |
| 长度(byte) | 1 | 1 | 1 | 1 | N |
| 意义 | 描述这个数据包的长度放在第一字节方便解析时跳过一些包 | 描述当前包中数据的来源设备的地址 | 即是没有用到也依然存在 | 用于描述数据包包含的数据的标志同样使用查询标志,但不能按位组合 | 包含数据包应有的数据 |

查询标志

|  |  |
| --- | --- |
| 码值(16进制) | 意义 |
| 00 | 查询所有数据,使用任何标志则取消此标志 |
| 01 | 查询空气温度数据 |
| 02 | 查询空气湿度数据 |
| 04 | 查询土壤湿度数据 |
| 08 | 查询烟雾数据 |
| 10 | 查询灯光数据 |
| 20 | 查询人体传感器数据 |

控制指令(下行)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 控制标志 | 控制参数A | 控制参数B |
| 长度(byte) | 1 | 1 | 1 |
| 意义 | 描述要控制的功能或部件 |  |  |

控制标志:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 码值(16进制) | 名称 | 控制参数A | 控制参数B |
| 0 | 休眠 | 无 | 无 |
| 1 | 灯光 | 0减弱  1增强 | 0至满  其他数字表示增量 |
| 2 | 水泵 | 0减弱  1增强 | 0至满  其他数值表示增量 |

多层次分布式部署方案:

协调器2

主协调器

协调器4

从协调器

协调器3

从协调器

协调器之间通过ZigBee连接成为分布式的协调层网络,抽象层次上可是视为一个整体.

所有协调器地址均为0,协调器间的任何通信均为广播通信.

协调器分布在监视空间中的不同位置,分别与不重复的几个设备集群维持连接以此扩展检测空间的覆盖面积

协调器1

从协调器

上位机通过串口可协调器中的任一台设备连接

移动端可以通过网络连接随时查看状态或发送指令

上位机与网络服务器可以部署在同一台设备上

上位机监视器1

网络服务器(带缓冲数据库)

移动端

平板电脑

移动端

手机

移动端

手机