1. **Life设备接入TCP通讯协议文档**

**目录**

[C- Life设备接入TCP通讯协议文档 1](#_Toc171810164)

[1. 前言 3](#_Toc1395404780)

[1.1 编写说明 4](#_Toc2046712220)

[1.2 预期目标 4](#_Toc699223894)

[2. 性能 4](#_Toc825470074)

[2.1 兼容性 4](#_Toc931174098)

[2.2 硬件要求 4](#_Toc1529729397)

[3. 基本约定 4](#_Toc487753495)

[3.1 接入网络 4](#_Toc727909866)

[3.2 底层协议 4](#_Toc1914264550)

[3.3 后台域名与端口 5](#_Toc1591776143)

[4. 传输帧定义 5](#_Toc1777844722)

[4.1 说明 5](#_Toc148778296)

[4.1.1 数据类型 5](#_Toc845855764)

[4.1.2 协议制定大致方案 5](#_Toc2103566055)

[4.2协议格式 5](#_Toc611405824)

[4.2.1 起始码 6](#_Toc188433073)

[4.2.2 功能码 6](#_Toc1603762233)

[4.2.3 数据长度 6](#_Toc1364596534)

[4.2.4 数据内容 6](#_Toc1796080625)

[4.2.5 CRC校验 6](#_Toc1696922143)

[4.2.6 通讯方式 6](#_Toc1587625241)

[4.2.7 设备唯一标识 7](#_Toc733111512)

[4.2.7 物模型数据类型 7](#_Toc1291499345)

[5. 设备与服务器数据交互 7](#_Toc1612271186)

[5.1 请求登录 7](#_Toc493165256)

[5.2 登录应答 8](#_Toc1489063819)

[5.3 数据上报 9](#_Toc2068667442)

[5.4 数据上报应答 10](#_Toc333452764)

[5.5 下发控制 10](#_Toc1555769525)

[5.6 下发控制应答 11](#_Toc57520803)

[5.7 心跳 11](#_Toc384494871)

[5.8 心跳应答 12](#_Toc427003074)

[5.9 设备下线 12](#_Toc1897800091)

历史更改记录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 版本 | 更改内容 | 更改日期 | 更改人 | 备注 |
| V01 | 初次发布 | 2024.01.01 | 夏小力 | 初稿 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

# 前言

## 编写说明

编写C-Life设备接入TCP通讯协议文档的目的主要是为了解决第三方设备能快速接入C-Life物联网平台数据协议的问题。

## 预期目标

能够使第三方设备便利的接入到C-Life物联网平台，降低开发难度、缩短开发周期。

# 性能

## 兼容性

适应目前市面上大多数通讯模块的通讯方式（定制开发，透传方式）。

## 硬件要求

* 模组支持TCP/UDP；
* 模块与设备MCU之间有比较快速的通讯方式，例如UART波特率至少9600；
* 模组支持传输16进制数据；
* 模组数据发送间隔不小于20秒。

# 基本约定

## 接入网络

考虑到模块的多样性，对于模块接入的网络不做要求，可以是电信，联通，移动，NB，3G，4G，以太网等。

## 底层协议

终端的底层协议基于TCP协议，Socket 连接。

## 后台域名与端口

|  |  |
| --- | --- |
| **名称** | **值** |
| **域名** | iot.clife.net |
| **端口** | 31300 |

# 传输帧定义

## 说明

### 数据类型

* HEX：十六进制数
* ASC：ASCII码字符（未用到的字符须用0填充）
* BCD：压缩BCD码（未用到的位须用F填充）
* BYTE：无符号单字节整数
* WORD：无符号双字节整数（高字节在前）
* NULL:数据为空，数据长度为0
* 保留字段：无特殊说明请填0

### 协议制定大致方案

* 将功能码分类：登录、上行数据报文、下行数据报文、心跳、登录响应、心跳响应。
* 采用数据应答方式，即一应一答的应答方式。
* 帧数据加入包顺序数。
* 协议分了协议族的形式管理。
* 协议命令字按照执行顺序定义。

## 4.2协议格式

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **功能码** | **数据长度** | **数据内容** | **CRC校验** |
| 1字节 | 1字节 | 2字节 | N字节 | 2字节 |

### 4.2.1 起始码

* 服务器发送至设备：C1
* 设备发送至服务器：C2

### 4.2.2 功能码

|  |  |
| --- | --- |
| **功能码** | **功能描述** |
| 0x01 | 登录请求 |
| 0x81 | 登录响应 |
| 0x02 | 上行数据报文 |
| 0x82 | 上行数据响应 |
| 0x03 | 下行数据报文 |
| 0x83 | 下行数据响应 |
| 0x04 | 心跳 |
| 0x84 | 心跳响应 |

### 4.2.3 数据长度

定义后面跟着的数据长度（最大数据长度为0xFF,不包括:起始码、功能码、数据长度本身及CRC校验）

### 4.2.4 数据内容

数据内容，长度N<=0xFF大小。

### 4.2.5 CRC校验

全段数据进行CRC校验（包括起始码），校验值放在最后2个字节，低8位放在前面，高8位放在最后，此后新增功能将数据放在CRC校验码前。(CRC-16/MODBUS)

### 4.2.6 通讯方式

使用16进制发送：半双工通信方式，每次通讯由主机启动，从机收到数据后立即返回应答数据。

### 4.2.7 设备唯一标识

设备唯一标识包含Mac地址、IMEI、SN序列号。

* Mac地址：以十六进制表示，由6个字节组成；
* IMEI：由15-17位数字组成；
* SN序列号：软件生成的的一个识别码，英文字符和数字(az，AZ，09)，由8～20位字符组成。

### 4.2.7 物模型数据类型

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **数据类型** | **名称** | **占用字节** |
| int | 整型 | 4 |
| long | 长整型 | 8 |
| double | 双精度浮点型 | 8 |
| float | 浮点型 | 4 |
| enum | 枚举类型 | 1 |
| bool | 布尔类型 | 1 |
| text | 文本类型 | / |
| hex | 字符类型（hex） | / |
| stuct | 结构体类型 | / |
| date | 时间类型 | / |

# 设备与服务器数据交互

## 请求登录

**说明：**

1. **上电后，设备联网登录服务器时发送，每10秒发一次，直到收到服务器应答；**
2. **当有需要时发送，每10秒发一次，直到收到服务器应答；**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **指令说明** | | **请求登录** | | | | |
| 数据方向 | 功能码 | 数据说明 | | | | 加密方式 |
| **名称** | **字节数** | **数据类型** | **字节说明** |
| **设备到服务器** | **0x01** | 起始码 | 1 | HEX | C2 | 明文 |
| 功能码 | 1 | HEX | 0x01 |
| 数据长度 | 2 | HEX | 为**数据内容**的长度 |
| 数据内容 | N | HEX | 产品ID长度(2字节)+产品ID+设备唯一标识长度(2字节)+设备唯一标识+version长度(2字节)+version(固定1.0) |
| CRC校验 | 2 | HEX | 帧数据段内容CRC16校验值(CRC-16/MODBUS) |

## 登录应答

当**服务器**接收到**设备**的登录指令时，应答一次；

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **指令说明** | | **请求登录** | | | | |
| 数据方向 | 功能码 | 数据说明 | | | | 加密方式 |
| **名称** | **字节数** | **数据类型** | **字节说明** |
| **服务器到设备** | **0x81** | 起始码 | 1 | HEX | C1 | 明文 |
| 功能码 | 1 | HEX | 0x81 |
| 数据长度 | 2 | HEX | 该命令数据内容为1字节 |
| 数据内容 | 1 | HEX | 登录结果（1字节）：  0成功  1 crc校验错误  2 起始码错误  3报文解析失败  4设备认证失败 |
| CRC校验 | 2 | HEX | 帧数据段内容CRC16校验值(CRC-16/MODBUS) |

## 数据上报

**设备**上报数据到**服务器**端，数据内容需要按照物模型规则上报。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **指令说明** | | **上报数据** | | | | |
| 数据方向 | 功能码 | 数据说明 | | | | 加密方式 |
| **名称** | **字节数** | **数据类型** | **字节说明** |
| **设备到服务器** | **0x02** | 起始码 | 1 | HEX | C2 | 明文 |
| 功能码 | 1 | HEX | 0x02 |
| 数据长度 | 2 | HEX | 为**数据内容**的长度 |
| 数据内容 | N | HEX | 物模型数据（payload）：  msgid（4字节）+DPID（4字节）+value+DPID+value....（对于不定长text/hex/date类型，必须是DPID(4字节)+value\_length(2字节)+value(N字节)） |
| CRC校验 | 2 | HEX | 帧数据段内容CRC16校验值(CRC-16/MODBUS) |

**物模型数据示例：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DPID** | **属性标识符** | **属性描述** | **属性类型** | **属性长度** |
| 251（0x000000FB） | temperature | 温度 | int | 4 |
| 252（0x000000FC） | switch | 开关 | bool | 1 |
| 253（0x000000FD） | description | 描述信息 | text | / |

假设

* 温度temperature为25摄氏度，16进制表示：0x00000019
* 开关switch=1为开,16进制表示为：0x01
* 描述字段description为hello,16进制表示为：0x68656C6C6F

**DPID是C-Life物模型中的dataPointId字段，int型数据，占4字节，根据DPID可以查询到属性信息**

**text/hex/date类型为不定长数据，所以必须要描述它的length，占2字节**

payload报文：1 + 251+25+252+1+253+6(hello长度6字节)+hello

palyload的16进制：00000001 000000FB 00000019 000000FC 01 000000FD 0006 68656C6C6F

## 数据上报应答

**服务器**在收到**设备**数据上报后，需立即应答设备。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **指令说明** | | **上报数据应答** | | | | |
| 数据方向 | 功能码 | 数据说明 | | | | 加密方式 |
| **名称** | **字节数** | **数据类型** | **字节说明** |
| **服务器到设备** | **0x82** | 起始码 | 1 | HEX | C1 | 明文 |
| 功能码 | 1 | HEX | 0x82 |
| 数据长度 | 2 | HEX | 为**数据内容**的长度 |
| 数据内容 | N | HEX | msgid（4字节）：报文标识，跟上行报文中msgid对应；  结果码（1字节）：  0成功  1 crc校验错误  2起始码错误  3报文解析失败 |
| CRC校验 | 2 | HEX | 帧数据段内容CRC16校验值(CRC-16/MODBUS) |

## 下发控制

从**服务器**端下发控制数据到**设备**端。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **指令说明** | | **下发控制** | | | | |
| 数据方向 | 功能码 | 数据说明 | | | | 加密方式 |
| **名称** | **字节数** | **数据类型** | **字节说明** |
| **服务器到设备** | **0x03** | 起始码 | 1 | HEX | C1 | 明文 |
| 功能码 | 1 | HEX | 0x03 |
| 数据长度 | 2 | HEX | 为**数据内容**的长度 |
| 数据内容 | N | HEX | 物模型数据（payload）：  msgid（4字节）+DPID（4字节）+value+DPID+value....（对于不定长text/hex/date类型，必须是DPID(4字节)+value\_length(2字节)+value(N字节)） |
| CRC校验 | 2 | HEX | 帧数据段内容CRC16校验值(CRC-16/MODBUS) |

## 下发控制应答

**设备**收到**服务器**下发控制数据，数据解析成功后，设备回复0x83指令。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **指令说明** | | **设备回复服务器** | | | | |
| 数据方向 | 功能码 | 数据说明 | | | | 加密方式 |
| **名称** | **字节数** | **数据类型** | **字节说明** |
| **设备到服务器** | **0x83** | 起始码 | 1 | HEX | C2 | 明文 |
| 功能码 | 1 | HEX | 0x83 |
| 数据长度 | 2 | HEX | 为**数据内容**的长度 |
| 数据内容 | N | HEX | 物模型数据（payload）：  msgid（4字节）；  结果码：   1. 成功,不带参数； 2. crc校验失败 3. 起始码错误   3-报文解析失败，不带参数;  4-成功,带参数DPID+value+...; |
| CRC校验 | 2 | HEX | 帧数据段内容CRC16校验值(CRC-16/MODBUS) |

## 心跳

**设备**需要在5分钟内发送心跳报文到**服务器**端。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **指令说明** | | **设备发送心跳** | | | | |
| 数据方向 | 功能码 | 数据说明 | | | | 加密方式 |
| **名称** | **字节数** | **数据类型** | **字节说明** |
| **设备到服务器** | **0x04** | 起始码 | 1 | HEX | C2 | 明文 |
| 功能码 | 1 | HEX | 0x04 |
| 数据长度 | 2 | HEX | NULL |
| 数据内容 | 0 | HEX | NULL |
| CRC校验 | 2 | HEX | 帧数据段内容CRC16校验值(CRC-16/MODBUS) |

## 心跳应答

**服务器**端收到**设备**的心跳报文后，立即回复0x84指令。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **指令说明** | | **下发控制** | | | | |
| 数据方向 | 功能码 | 数据说明 | | | | 加密方式 |
| **名称** | **字节数** | **数据类型** | **字节说明** |
| **服务器到设备** | **0x84** | 起始码 | 1 | HEX | C1 | 明文 |
| 功能码 | 1 | HEX | 0x84 |
| 数据长度 | 2 | HEX | NULL |
| 数据内容 | 0 | HEX | NULL |
| CRC校验 | 2 | HEX | 帧数据段内容CRC16校验值(CRC-16/MODBUS) |

## 设备下线

两种场景下设备的TCP会话结束：

1. 设备端TCP连接断开，会话结束；
2. 心跳超时，平台没有收到设备心跳报文，发送连接断开操作，会话结束。