

智控通信协议

新云慧联科技有限公司

编写：孙成

2020/11/11

更新历史

版本号	修改说明	修改日期	修改人
01	首次修改适配mqtt 协议	2020/11.11	孙成

1. 概述

1.1背景

为了满足物联网智控设备和互联网服务器的数据交换，需要设计一套安全、灵活、易用、易扩展的通信协议，为此我们在TCP/IP 通信协议的基础上，将原来的自定义协议适配mqtt协议，负责设备通过互联网进行数据交换和通信，能够支持rj45,gprs、nb-iot、lte 、wifi网络下的数据通信。

1.2适用范围

本协议规定了智控系统中控制器网关设备和后台服务程序的接口和数据通信协议，适用于遵守本协议通信的本公司所有智控网关设备。

2. 指令描述

2.1 设备发往服务器的指令：

从设备端发往服务器端的一对一指令。不需要等待返回的应答。

设备端的mqtt clientID 定义为设备的mac。**publish**的topic 定义为两级：一级topic/二级topic，

例如：CN/FTC。

服务器端**subscribe** topic也定义为定义为两级：一级topic/二级topic，服务器端根据payload 的最前面的12个字节的设备网关的mac 来判断是哪个终端设备的数据，并做相应处理。具体如下。

2.1.1 连接指令

终端设备连接上服务器时发给服务器的连接指令。终端的 publish topic 为CN/FTC，CN/RCN。服务器端收到连接指令后根据payload 的最前面的12个字节的设备网关的mac给该终端网关设备发送一个网关mac/CFG/NTP 的点对点的时间同步指令。

topic 名缩写表见文后附录。

指令类型	一级topic	二级topic	功能描述	备注
连接	CN	FTC	设备上电启动后首次连接到服务器的握手指令	
连接	CN	RCN	设备掉线后重新连服务器成功发送该指令	

2.1.1.1 Payload 数据格式说明

payload 为网关版本号。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-12	设备网关mac	12			
byte13-19	设备网关软件版本号	5-7			有些是5个字节的，有的是7个字节的

2.1.2 设备数据上传指令：

终端设备将采集到的相关数据上报给服务器端。topic 名缩写表见文后附录。

指令类型	一级topic	二级topic	功能描述	备注
设备数据上传	DT	SDT	传感器数据上传到服务器	包含多个不同的传感器
设备数据上传	DT	EPD	电气数据上传到服务器	包含电力计，电表，调光节点数据
设备数据上传	DT	SIM	上传SIM卡ICCID号到服务器	设备上电连接到服务器后就将iccid号上传到服务器，没有卡的设备不上传

2.1.2.1 传感器数据上传到服务器指令：

设备向服务器上报设备传感器运行状态数据的指令。

Payload 数据格式

数据长度	格式	样例	备注

2.1.2.2 电器数据上传到服务器：

将包含电力计，电表，调光节点的电器数据上报给服务器。终端的 publish topic 为DT/EPD。

Payload 数据格式说明: 设备网关mac+节点数量(1Byte)+节点1数据 +.....节点N数据

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-12	设备网关mac	12			
byte13	节点数量	1			
byte14--20	第一个节点数据包	7			
.....				
byteN...	第N个节点数据包	X			

节点数据格式:

根据不同的节点类型数据格式不一样。

数据顺序	名称	数据长度	格式	样例	备注
Byte1-6	节点MAC地址	6	Hex		
Byte7	节点类型	1	Hex		
Byte8..	节点数据	节点类型数据格式不一样	Hex		单位 0.01w,除100转为W

节点类型:

名称	编号	备注
电表节点	01	总表，支取电能
智能空开节点	02	网关自带电力计是特殊型， mac为 0F0000000001
调光节点	03	
烟感节点	04	

节点数据格式:

- 1 电表节点： 4个字节的电能数据， 单位0.1KWH,除10转为KWH。(要确认大小端)

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4
energy[0]	energy[1]	energy[2]	energy[3]

- 2 智能空开节点数据： 14 byte

数据顺序	名称	数据长度	格式	样例	备注
Byte1-4	电压	4	Hex		单位：10mV 除100转为V
Byte5-8	电流	4	Hex		单位：0.1mA 除10000转为A
Byte9-12	功率	4	Hex		单位 0.01w,除100转为W
Byte13-16	电能	4	Hex		单位0.1KWH,除10转为KWH
Byte17	继电器状态	1	Hex		

继电器状态：2 byte

00 01	00 02	00 04	00 08	00 10	00 20	00 40	00 80	01 00	02 00
过压 拉闸	欠压 拉闸	过载 拉闸	用电超 额拉闸	定时 拉闸	远程 拉闸	超自动合闸 次数拉闸	快速电 流拉闸	手动 合闸	手动 拉闸

- 3 调光节点数据：

数据顺序	名称	数据长度	格式	样例	备注
byte1-6	节点MAC地址	6	Hex		1-64 有效组号65未分组
byte7	节点当前亮度	1	Hex	68	
byte8	节点所属组号	1	Hex	2	
byte9	节点电压	1	Hex		单位：0.1V，除10转为V 保留一位小数
byte10-11	节点电流	2	Hex		

- 4 烟感节点数据：

数据顺序	名称	数据长度	格式	样例	备注
byte1	报警状态	1	Hex		1：报警 0：正常

2.1.2.3 上传SIM卡ICCID号到服务器：

对于有装有sim卡的设备，设备上电启动后将自身的sim 卡的 iccid 号上传给服务器。

终端的 publish topic 为DT/SIM。 **Payload 数据格式**

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-12	设备网关mac	12			
byte13-32	iccid号	20	string	89860446101981740827	

2.1.3 设备请求服务器配置指令：

设备上电启动后，先读取本地的相关配置，如果本地配置没有，就主动向服务器请求相关配置，服务器收到请求后，下发相关的配置指令。

指令类型	一级topic	二级topic	功能描述	备注
请求配置	SCR	BKS	请求备份服务器配置	
请求配置	SCR	NAT	节点信息表	
请求配置	SCR	STS	请求开关时间段配置	
请求配置	SCR	SRV	请求额定电压配置	
请求配置	SCR	SRC	请求额定电流配置	
请求配置	SCR	SAT	请求传感器阈值配置	

2.1.3.1 请求备份服务器配置指令：

设备上电如果没有读取本地备份服务器配置，就会主动向服务器发送请求备份服务器配置指令。

终端的 publish topic 为SCR/BKS。

Payload 数据格式： 设备网关的mac(12byte)

2.1.3.2 请求节点信息表：

设备上电如果没有读取本地子节点表配置，则设备向服务器主动请求下发子节点表配置指令。

终端的 publish topic 为SCR/NAT。

Payload 数据格式： 设备网关的mac(12byte)

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-12	设备网关mac	12			

2.1.3.3 请求额定电压配置指令：

设备上电如果没有读取本地电表节点的额定电压配置，则设备向服务器主动请求下发节点额定电压配置指令。

终端的 publish topic 为SCR/SRV。

Payload 数据格式：设备网关的mac(12byte)+子节点mac(6byte)

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-12	设备网关mac	12			
byte13-18	子节点mac	6	hex		

2.1.3.4 请求额定电流配置指令：

设备上电如果没有读取本地电表节点的额定电流配置，则设备向服务器主动请求下发节点额定电流配置指令。

终端的 publish topic 为SCR/SRC。

Payload 数据格式：设备网关的mac(12byte)+子节点mac(6byte)

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-12	设备网关mac	12			
byte13-18	子节点mac	6	hex		

2.1.3.5 请求开关时间段配置指令：

设备上电如果没有读取本地的开关时间段配置，则设备向服务器主动请求下发开关时间段配置指令。 终端的 publish topic 为SCR/STS。 **Payload 数据格式：**设备网关的mac(12byte)+子节点mac(6byte)

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-12	设备网关mac	12			
byte13-18	子节点mac	6	hex		

2.2 服务器发往设备的指令：

服务器(包含web 后台模块和设备管理后台模块) 下发给终端设备网关的配置，控制指令。用来对终端设备进行参数配置，行为控制。

服务器端mqtt 的publish**的topic 定义为三级：设备mac/二级topic/三级topic。时间同步指令除外。

终端设备mqtt 的subscribe的topic 定义为:设备mac/#,通过topic name 判断具体是哪个指令，再进行处理(时间同步指令除外)。

2.2.1 时间同步指令：

服务器每隔1小时向所有的设备下发时间同步指令，同步所有设备的实时时间。不需要回复。所有设备终端都 subscribe topic为 NTP，服务器端publish topic 为NTP 。

指令类型	一级topic	功能描述	备注
时间同步	NTP	时间同步	24小时制

Payload 数据格式 6个字节。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1	年	1	Hex	11	2017年
byte2	月	1	Hex	0A	10月
byte3	日	1	Hex	08	8日
byte4	时	1	Hex	17	23时
byte5	分	1	Hex	32	50分
byte6	秒	1	Hex	01	01秒

2.2.2 配置指令：

服务器端下发给终端设备网关的配置指令。对于需要回复的指令，终端设备收到设备管理后台下发的该指令后，需要立刻回复服务器一个ack 信息，将设置的原始数据返回给设备管理后台模块，设备管理后台模块收到后将数据更新到数据库。

终端设备回复publish topic为：ACK/二级topic/三级topic 数据为接收到的原始数据。

设备管理后台模块 subscribe topic 为：ACK/#, 设备管理后台模块接收到数据后根据clientId和topic name 来区分是那台设备的什么指令数据。topic 名缩写表见文后附录。

指令类型	一级topic	二级topic	三级topic	功能描述	备注
配置参数	设备mac	CFG	BKS	备份服务器配置	需要回复
配置参数	设备mac	CFG	ULI	设备数据上传间隔配置	需要回复
配置参数	设备mac	CFG	STS	开关时间段设置	需要回复
配置参数	设备mac	CFG	SRV	额定电压设置	需要回复
配置参数	设备mac	CFG	SRC	额定电流设置	需要回复
配置参数	设备mac	CFG	NAT	下发节点信息表配置	
配置参数	设备mac	CFG	GNV	获取子节点版本号	
配置参数	设备mac	CFG	SCM	开关控制模式(拉合闸)设置	需要回复
配置参数	设备mac	CFG	DGS	调光节点分组设置	
配置参数	设备mac	CFG	DGM	调光节点分组数据修改	
配置参数	设备mac	CFG	MGM	电表节点分组设置	需要回复
配置参数	设备mac	CFG	SAT	传感器报警阈值设置	需要回复

2.2.2.1 备份服务器配置指令：

这个指令给终端设备配置备份服务器的连接IP地址，端口的，当服务器接收到终端设备的备份服务器配置请求指令或者web端，移动端更改了备份服务器设置时，服务器给设备端下发备份服务器配置指令。如果设备不在线，等设备上线后再下发。该指令需要回复。

Payload 数据格式 6个字节。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-4	IP	4	string		
byte5-6	PORT	2	Hex		

回复数据格式： 终端设备回复publish topic为：ACK/CFG/BKS 数据为设备网关的mac+接收到的原始数据。

2.2.2.2 设备数据上传间隔配置指令：

该指令用来配置终端设备向服务器上相关数据的间隔时间的。当web端，移动端更改了设备数据上传频率设置时，服务器给设备端下发设备数据上传频率配置指令。如果设备不在线，等设备上线后再下发。默认为50s

Payload 数据格式 2个字节。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1	单位	1	Hex		1:秒 2:分钟 3:小时 4:天
byte2	上传数值	1	Hex		

回复数据格式： 终端设备回复 publish topic为：ACK/CFG/ULI 数据为设备网关mac+接收到的原始数据。

2.2.2.3 开关时间段设置指令：

该指令用来配置设备(包含网关继电器和智能空开节点继电器)的定时自动控制的时间段配置。如果设备不在线，等设备上线后再下发。默认为 08：00 开 23：59 关。服务器 publish topic name 是:网关mac/CFG/STS

Payload 数据格式: 11个字节。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-6	子节点mac	6	Hex		网关自带电力计是特殊型,智能空开节点，mac为0F0000000001
byte7	子节点类型	1	Hex		电表节点：01,智能空开节点:02,调光节点:03,烟感节点:04
byte8-9	合闸时间	2	Hex		时分
byte10-11	拉闸时间	2	Hex		时分

回复数据格式： 终端设备回复 publish topic为：ACK/CFG/STS 数据为设备网关mac+接收到的原始数据。

2.2.2.4 额定电压设置指令：

这个指令用来给终端设备配置智能空开型节点设置额定电压阈值，当服务器接收到终端设备的额定电压设置请求指令或者web端，移动端更改了额定电压值设置时，服务器就给设备端下发额定电压设置指令。如果设备不在线，等设备上线后再下发。服务器 publish topic name 是:网关mac/CFG/SRV **Payload 数据格式:** 9个字节。服务器下发的格式为大端格式，高位在前，低位在后。设备端要颠倒。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-6	子节点mac	6	Hex		网关自带电力计是特殊型,智能空开节点，mac为0F0000000001
byte7	节点类型	1	Hex		电表节点：01,智能空开节点:02,调光节点:03,烟感节点:04
byte8-9	额定电压阈值	2	Hex	0A5A	单位：0.1V 265V

回复数据格式： 终端设备回复 publish topic为：ACK/CFG/SRV 数据为设备网关的mac+接收到的原始数据。

2.2.2.5 额定电流设置指令：

这个指令用来给终端设备配置智能空开型节点设置额定电流阈值，当服务器接收到终端设备的额定电流设置请求指令或者web端，移动端更改了额定电流值设置时，服务器就给设备端下发额定电流设置指令。如果设备不在线，等设备上线后再下发。服务器 publish topic name 是:网关mac/CFG/SRC **Payload 数据格式:** 11个字节。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-6	子节点mac	6	Hex		网关自带电力计是特殊型,智能空开节点, mac为 0F0000000001
byte7	子节点类型	1	Hex		电表节点: 01,智能空开节点:02,调光节点:03,烟感节点:04
byte8-11	额定电流阈值	4	Hex		

回复数据格式： 终端设备回复 publish topic为：ACK/CFG/SRC 数据为设备网关mac+接收到的原始数据。

2.2.2.6 节点信息表配置指令：

终端设备上电后，如果没有读到本地节点信息表，则终端设备会请求服务器下发节点信息表配置指令。如果终端设备跳转到另外一台服务器，终端设备也会请求服务器下发节点信息表配置指令。服务器端如果修改了节点表信息，则服务器端要主动下更新后的发节点信息表配置给终端设备。

Payload 数据格式: 节点数量(1byte) + 第一个节点信息数据 ++ 第N个节点信息数据。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1	节点数量	1			
byte2--8	第一个节点数据包	7			
.....					
byte 7N-5--7N+1	第N个节点数据包	7			

节点信息数据格式：

数据顺序	名称	数据长度	格式	样例	备注
Byte1-6	节点MAC地址	6	Hex		
Byte7	节点类型	1	Hex		

回复数据格式： 无。

2.2.2.7 获取子节点版本号指令：

服务器端可通过这个指令来获取指定节点的软件版本号。

Payload 数据格式: 6个字节。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-6	节点MAC	6	string	201908200029	网关自带电力计是特殊型,智能空开节点, mac为 0F0000000001

回复数据格式: 11个字节。终端设备回复 publish topic为: ACK/CFG/GNV 数据为

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-6	节点MAC	6	string	201908200029	网关自带电力计是特殊型,智能空开节点, mac为 0F0000000001
byte7-11	节点软件版本号	5	string	1.1.0	

2.2.2.8 开关控制模式(拉合闸)设置指令：

这个指令用来给终端设备配置开关的控制模式，分为 手动和自动(自动时间段)方式。 **Payload 数据格式:** 8个字节。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-6	节点MAC	6	string	201908200029	网关自带电力计是特殊型,智能空开节点, mac为 0F0000000001
byte7	设备类型	1	string	03	电表节点: 01,智能空开节点:02,调光节点:03,烟感节点:04
byte8	控制模式(拉合闸)	1	Hex		默认: 0: 自动 1: 手动

回复数据格式: 终端设备回复 publish topic为: ACK/CFG/SCM 数据为设备网关mac+接收到的原始数据。

2.2.2.9 调光节点分组设置指令：

服务器向网关设备发送调光子节点分组设置指令，对调光节点进行分组。调光节点默认组号为65，表示未分组，节点亮度为0。

Payload 数据格式: 21个字节。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-6	子节点MAC	6	Hex		
byte7	组号	1	Hex		1-64 有效组号65未分组
byte8-9	时间1	2	Hex		时, 分
byte10	亮度1	1	Hex		0--100
byte11-12	时间2	2	Hex		时, 分
byte13	亮度2	1	Hex		0--100
byte14-15	时间3	2	Hex		时, 分
byte16	亮度3	1	Hex		0--100
byte17-18	时间4	2	Hex		时, 分
byte19	亮度4	1	Hex		0--100
byte20	调光模式	1	Hex		默认: 0 自动, 1: 手动 2: 环境亮度调光
byte21	调光类型	1	Hex		默认值0: 突变 1:渐变

回复数据格式: 无。

2.2.2.10 调光节点分组数据修改指令:

这个指令用来修改已分组的调光组的时间, 亮度, 调光模式, 类型参数。 **Payload 数据格式:** 15个字节。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1	组号	1	Hex		1-64 有效组号65未分组
byte2-3	时间1	2	Hex		时, 分
byte4	亮度1	1	Hex		0--100
byte5-6	时间2	2	Hex		时, 分
byte7	亮度2	1	Hex		0--100
byte8-9	时间3	2	Hex		时, 分
byte10	亮度3	1	Hex		0--100
byte11-12	时间4	2	Hex		时, 分
byte13	亮度4	1	Hex		0--100
byte14	调光模式	1	Hex		默认: 0 自动, 1: 手动 2: 环境亮度调光
byte15	调光类型	1	Hex		默认: 0突变 1:渐变

回复数据格式：无。

2.2.2.11 电表节点分组设置指令：

TBC

2.2.2.12 传感器阈值设置指令：

2.2.3 控制指令：

服务器端对设备终端进行动作行为控制的。由设备管理后台下发指令，终端设备收到后，回复给设备管理后台模块进行数据更新。topic 名缩写表见文后附录。

指令类型	一级topic	二级topic	三级topic	功能描述	备注
控制设备	mac	CTR	RRS	远程重启设备	
控制设备	mac	CTR	SFR	设备恢复出厂设置	
控制设备	mac	CTR	RS	服务器跳转	
控制设备	mac	CTR	OTA	ota 升级	
控制设备	mac	CTR	RDC	远程手动调光	
控制设备	mac	CTR	RSC	远程开关控制	需要回复
控制设备	mac	CTR	RCN	删除子节点指令	需要回复

2.2.3.1 设备远程重启指令

服务器向网关设备发送此指令使网关设备重新启动。

Payload 数据格式: 无。

2.2.3.2 设备恢复出厂设置指令

当终端设备收到这个指令后，会清除本地的jsconfig.ini 配置文件。

Payload 数据格式: 无。

回复数据格式: 无。

2.2.3.3 服务器跳转指令

服务器向网关设备发送此指令使网关设备跳转到指定服务器。 **Payload 数据格式:** 6个字节。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-4	IP	4	Hex		
byte5-6	PORT	2	Hex		

回复数据格式: 无。

2.2.3.4 ota 远程升级指令

服务器向网关发送此指令对网关设备进行远程升级。 **Payload 数据格式:** 6个字节。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-4	IP	4	Hex		
byte5-6	PORT	2	Hex		

回复数据格式: 无。

2.2.3.5 远程手动调光指令

服务器远程调节调光节点的亮度。 Payload 数据格式: 15个字节。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1	组号	1	Hex		1-64 有效组号65未分组
byte2	亮度	1	Hex		范围1-100
byte3	调光类型	1	Hex		默认值0: 突变 1:渐变

回复数据格式: 无。

2.2.3.6 远程开关控制指令

服务器向网关设备发送远程开关控制指令，用来进行拉合闸控制。服务器 publish topic name 是:网关mac/CTR/RSC

Payload 数据格式: 8个字节。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-6	子节点 mac	6	Hex		网关自带电力计是特殊型空开节点，mac为 0F0000000001
byte7	子节点类型	1	Hex		01:电表节点，02:智能空开节点，03:调光节点，04:烟感节点
byte8	拉合闸动作	1	Hex		拉闸 0 ,合闸 1

回复数据格式: 终端设备回复 publish topic为: ACK/CTR/RSC数据为设备网关mac+接收到的原始数据。

2.2.3.7 删除子节点指令

服务器向网关设备发送此指令删除子节点，不管节点是否在线，都从网关的节点表里删除该节点。

Payload 数据格式: 7个字节。

数据顺序	名称	长度	格式	样例	备注
byte1-6	子节点 mac	6	Hex		
byte7	子节点类型	1	Hex		电表节点: 01,智能空开节点:02,调光节点:03,烟感节点:04

回复数据格式： 终端设备回复 publish topic为：ACK/CTR/RCN数据为设备网关mac+接收到的原始数据。

附录：

Topic 名缩写表：

Topic 名缩写	完整拼写	中文
DT	Data Transfer	数据传输
CN	connect network	连接网络
FTC	first time connect	首次连接服务器
RCN	reconnect	重连接服务器
SDT	Sensor Data Transfer	上传传感器数据
EPD	Electrical power data	电力数据
BKS	backup server	备份服务器
NTP	Network Time Protocol	网络时间同步
CFG	Configure	配置
CTR	control	控制
SCR	Send Configure Request	发送配置请求
NAT	Node Allocation Table	节点分配表
SRV	set rated voltage	设置额定电压
SRC	set rated current	设置额定电流
SAT	sensor alarm threshold	传感器报警阈值
ULI	upload interval	数据上传间隔时间
STS	Switch time setting	开关时间设置
SCM	Switch control mode	开关控制模式
DGS	dimmer Group settings	调光分组设置
DGM	dimmer Group modify	调光组设置修改
RRS	Remote reboot system	远程重启终端设备系统
SFR	Set Factory Reset	设置工厂复位
RS	Redirection Server	重定向服务器
RDC	remote diming control	远程调光控制
RSC	remote switch control	远程开关控制
RCN	Remove Child Nodes	删除节点
GNV	Get node version	获取子节点版本号