MicoKit Accessory Protocol

(MAP)

wanges@mxchip.com

2015.4.8

V0.1.5

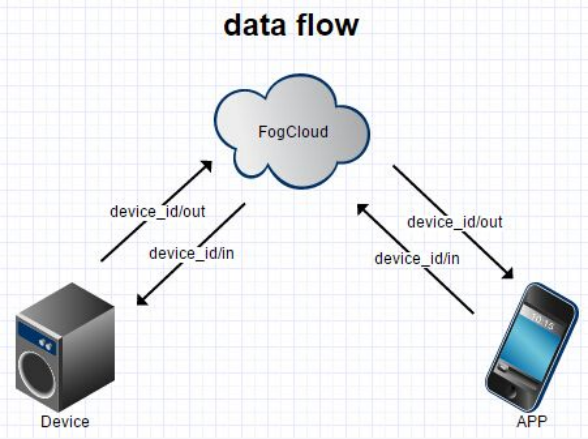
MXCHIP

一、概述

本文档主要描述 APP 如何通过 FogCloud 访问 Mico 设备的数据交互协议；

APP 和设备之间的消息收发采用 MQTT 协议；

APP 开发者根据此协议完成 APP 对已经连接上 FogCloud 的 Mico 设备的远程读写操作，从而完成对设备的远程控制操作。



二、设备描述

1.设备抽象

本协议将 Mico 设备所具有的功能模块（如开关、LED、串口等外设）抽象成可访问的服务（service）；将每个模块所具有的功能（开关的状态、LED 灯的亮度值等）抽象成可读写的属性（property）。每一个 service/property 都分配一个固定的 iid，作为访问标识。

2. 设备描述表

将每个 Mico 设备所具有的全部功能模块（services/properties）使用一个设备描述表（service_table）来表示。APP 从设备获取到该描述表之后，就可以描绘出整个设备所具有的功能模块，展示给用户。

设备描述表采用 JSON 格式，使用一个 services 对象数组表示设备的模块列表；每一个 service 对象中使用一个 properties 对象数组表示该模块所具有的所有属性；每一个属性中使用不同的字段表示该属性的特征。

设备描述表结构如下：

```
{
  "services": [
    {
      "type": "UUID",                          // service1 UUID
      "iid": <integer>,                        // service iid
      "properties": [
        {   // property 1
          "type": "UUID",                      // property UUID
          "iid": <integer>,                    // property iid
          "value": <value_obj>,
          "format": "data_type",               // property value type
          "perms": [                           // property permission
            "pr",                              // can   read
            "pw",                              // can   write
            "ev"                               // can   notify
          ],
          "maxValue": <value>,                 // max value for int/float
          "minValue": <value>,                 // min value for int/float
          "minStep": <value>,                  // min step value for int/float
          "maxStringLen": <integer>            // max string length in byte
          "unit": "unit string"                // property data unit
        },
        {   // property 2
            ...
        }
        ...
      ]
    },
    {   // service2
      ...
    },
    ...
  ]
}
```

其中:

(1).蓝色标识的属性字段为可选字段;

(2).UUID 为 service 或者 property 的类型，APP 根据此类型给用户提供相应的功能；

(3). iid 为该设备上所有 services 和 properties 的编号，是一个正整数；

(4). UUID 和 iid 的详细说明见后续“UUID”和“内部 ID”部分。

三、数据流

APP 和 Mico 设备之间通过 FogCloud 云的不同的数据通道进行数据交互。

1.设备数据通道

类型	通道	消息流向
读取设备	<device_id>/in/read/<session_id>	APP ==> dev
写入设备	<device_id>/in/write/<session_id>	APP ==> dev
读取响应	<device_id>/out/read/<session_id>	Dev ==> APP
写入响应	<device_id>/out/write/<session_id>	Dev ==> APP
设备异常消息	<device_id>/out/err	设备异常状态输出到该通道

其中， <session_id>表示请求的来源（由 APP 决定），设备根据此 session_id 回复请求方，不设置则表示广播该消息。

2.设备访问流程

（1）获取设备描述表

类型	发送端	消息通道	消息数据
获取设备描述表	APP	<device_id>/in/read/<session_id>	{}
设备响应	device	<device_id>/out/read/<session_id>	JSON 格式设备描述表
异常消息	device	<device_id>/out/err	成功：{“status”:0} 失败：见“异常处理”部分

（2）读取设备属性

类型	发送端	消息通道	消息数据
读取设备属性	APP	<device_id>/in/read/<session_id>	{“iid1”: <no use>, “iid2”:<no use>, ...}
设备响应	device	<device_id>/out/read/<session_id>	{“iid1”: value1, “iid2”:value2}
异常消息	device	<device_id>/out/err	成功：{“status”:0} 失败：见“异常处理”部分

（3）写入设备属性

类型	发送端	消息通道	消息数据
写入设备属性	APP	<device_id>/in/write/<session_id>	{“iid1”: value1, “iid2”:value2, ...}
设备响应	device	<device_id>/out/write/<session_id>	{“iid1”:value1, “iid2”:value2, ...}
异常消息	device	<device_id>/out/err	成功：{“status”:0}

			失败：见“异常处理”部分

（4）读取设备服务（读取 iid 服务下的所有属性）

类型	发送端	消息通道	消息数据
读取设备服务	APP	<device_id>/in/read/<session_id>	{“iid1”: <no use>}
设备响应	device	<device_id>/out/read/<session_id>	{“iid2”:value2, “iid3”:value3, ...}
异常消息	device	<device_id>/out/err	成功：{“status”:0} 失败：见“异常处理”部分

（5）属性通知（设备自动上报）

类型	发送端	消息通道	消息数据
属性通知	device	<device_id>/out/read	{“iid2”: value2, “iid3”:value3, ...}
异常消息	device	<device_id>/out/err	成功：{“status”:0} 失败：见“异常处理”部分

四、异常处理

设备响应状态输出到<device_id>/out/err 消息通道, APP 可从该通道中获取命令执行状态。

1.状态码

value	**description**
0	操作成功
-70101	读取失败
-70102	写入失败
-70103	部分读取失败
-70104	部分写入失败
-70401	属性不可读
-70402	属性不可写
-70403	服务/属性不存在
-70404	Get function 未设置
-70405	Set function 未设置
-70406	Notify check function 未设置
-70501	数据格式错误
-70502	不支持的操作

2. 异常消息

异常消息体数据格式如下：
执行成功：

```
{
    “status”: 0
}
```

执行异常：

```
{
   “status”: <err_code>,
   “properties”: {
        “iid1”: <err_code>,
        “iid2”: <err_code>,
        “iid3”: <err_code>,
        ...
   }
}
```

其中：

properties 对象中表示执行异常的 properties 及错误码。

五、UUID

1.UUID 定义规则

使用 UUID（Universally Unique Identifier）来表示设备上不同 services 和 properties 的类型，APP 根据这些事先定义好的类型向用户展示相应的设备功能。

注意：目前 UUID 码暂时未定，暂时仍使用唯一的字符串表示。格式如下：

<public/private>.map.<service/property>.<module>

其中：

（1）public 表示公开定义好的 service 或者 property， 如:

public.map.service.dev_info 为每个设备必须有的第一个 service；

public.map.property.name 表示一个模块的名字的字符串。

（2）private 表示某一类型的设备所特定的 service 或者 property， 如：

private.map.service.xxx 表示该设备有一个特定类型的模块 xxx；

private.map.property.yyy 表示该设备某个模块的一个特定的属性 yyy。

（3）“map”为 MicoKit Accessary Protocol 的缩写。

（4）<service/property>表示是一个模块还是一个模块的属性。

（4）<module>表示具体的类型，如 adc, rgb_led, button 等。

2.实例

模块和属性的 UUID 定义[暂时用字符串 type]

service/property type	UUID（前 8 字节，后续部分自动添加）	UUID (short string)	description	Category
“public.map.service.base_info”	”00000001”	“1”	设备描述表	System
“public.map.service.dev_info”	“00000002”	“2”	设备基本信息	System
“public.map.property.name”	“00000003”	“3”	名称	
“public.map.property.manufacturer”	“00000004”	“4”	制造商	
“public.map.property.serial_number”	“00000005”	“5”	序列号	
“public.map.property.hd_version”	“00000006”	“6”	硬件版本号	
“public.map.property.fw_version”	“00000007”	“7”	固件版本号	
“public.map.property.mac”	“00000008”	“8”	MAC 地址	
“public.map.property.ip”	“00000009”	“9”	IP 地址	
...	...	~”ffff”	<保留>	
“public.map.service.rgb_led”	“00001000”	“1000”	RGB LED (HSB_SW)	Modules
“public.map.service.adc”	“00001001”	“1001”	ADC	
“public.map.service.ht_sensor”	“00001002”	“1002”	温湿度传感器	
“public.map.service.proximity_sensor”	“00001003”	“1003”	距离传感器	
“public.map.service.atmosphere_sensor”	“00001004”	“1004”	大气压传感器	
“public.map.service.montion_sensor”	“00001005”	“1005”	三轴加速度传感器	
...	...	~ “fffff”	<保留>	
“private.map.service.xxx” or “private.map.property.xxx”	...	“100000”~”ffffffff”	<自定义>	

六、内部 ID（iid）

1.iid 定义规则

(1). 每一个 service 和 property 都会分配一个固定的 iid，并且在一个设备上唯一；
(2). 设备描述表的 iid=0， 设备的基本信息的 iid=1，后续 services/properties 按顺序分配；
(3). APP 可以一次使用多个 iid 读取/设置多个不同的 property；
(4). APP 可以一次使用多个 iid 读取多个 service 下的所有 properties；
(5). 设置某个 property 的值必须指定该 property 的 iid；
(6). iid 由固件程序按照设备描述表中所列出的所有 services 和 properties 的顺序自动分配。

2. 实例

Services	Properties	iid	Type(UUID)	description
Device description	-	-	-	-
Device base information	-	1	“public.map.property.dev_info”	Service1: 设备基本信息（固定保留）
-	“name”	2	“public.map.property.name”	设备名称
-	“manufacturer”	3	“public.map.property.manufacturer”	设备制造商
-	“serial number”	4	“public.map.property.serial_number”	设备序列号
RGB LED	-	5	“public.map.service.rgb_led”	Service2: RGB LED
-	hues	6	“public.map.property.hues”	LED 颜色的 hues 分量
-	saturation	7	“public.map.property.saturation”	LED 颜色的 saturability 分量
-	brightness	8	“public.map.property.brightness”	LED 颜色的 brightness 分量
-	switch	9	“public.map.property.switch”	LED 的开关量
ADC	-	10	“public.map.service.adc”	Service3: ADC 模块
-	adc value	11	“public.map.property.value”	ADC 的采样值
	adc notify flag	12	“public.map.property.event”	ADC 采样值变化通知标志

七、消息体数据格式

APP 和设之间消息体的数据格式采用 JSON 格式，每个 property（或 service）使用一个 key-value 对表示。key 为请求或者返回的 service/property 的 iid， value 为相应的属性值。

JSON 的一层 Key-Value 结构：

```
{
  “iid1”: <value1>,
  “iid2”: <value3>,
  “iid3”: <value3>,
  ...
}
```

APP 读取属性值请求(其中 k-v 的 k 值为请求的 iid 的字符串)：

```
{
  “iid1”: <no use>,
  “iid2”: <no use>,
  “iid3”: <no use>
}
```

设备读取成功响应数据：

```
{
  “iid1”: value1,
  “iid2”: value2,
  “iid3”: value3
}
```

APP 写属性值请求：

```
{
  “iid1”: value1,
  “iid2”: value2,
  “iid3”: value3
}
```

设备写入成功响应数据：

```
{
  “iid1”: value1,
  “iid2”: value2,
  “iid3”: value3
}
```

其中：

（1）value 为读取或写入成功的属性值；

（2）返回状态码见“异常处理”部分的说明。

八、实例

1. 设备具有三个模块：rgb_led, adc, uart，其中 ADC 自动采集数并上报，uart 和云端实现数据透传。

设备描述表如下：


```
{
  "services": [
    {
      "type": "public.map.service.dev_info",
      "iid": 1,
      "properties": [
        {
          "type": "public.map.property.name",
          "iid": 2,
          "value": "MicoKit3288",
          "format": "string",
          "perms": [
            "pr",
            "pw"
          ],
          "maxStringLen": 16
        },
        {
          "type": "public.map.property.manufacturer",
          "iid": 3,
          "value": "MXCHIP",
          "format": "string",
          "perms": [
            "pr"
          ],
          "maxStringLen": 16
        }
      ]
    },
```

```
{
  "type": "public.map.service.rgb_led",
  "iid": 4,
  "properties": [
    {
      "type": "public.map.property.switch",
      "iid": 5,
      "value": false,
      "format": "bool",
      "perms": [
        "pr",
        "pw"
      ]
    },
    {
      "type": "public.map.property.hues",
      "iid": 6,
      "value": 0,
      "format": "int",
      "perms": [
        "pr",
        "pw"
      ],
      "maxValue": 360,
      "minValue": 0,
      "minStep": 1,
      "unit": "degree"
    },
    {
      "type": "public.map.property.saturation",
      "iid": 7,
      "value": 0,
      "format": "int",
      "perms": [
        "pr",
        "pw"
      ],
      "maxValue": 100,
      "minValue": 0,
      "minStep": 1,
      "unit": "percentage"
    },
```

```
        {
          "type": "public.map.property.brightness",
          "iid": 8,
          "value": 0,
          "format": "int",
          "perms": [
            "pr",    "pw"
          ],
          "maxValue": 100,
          "minValue": 0,
          "minStep": 1,
          "unit": "percentage"
        }
      ]
    },
    {
      "type": "public.map.service.adc",
      "iid": 9,
      "properties": [
        {
          "type": "public.map.property.value",
          "iid": 10,
          "value": 1586,
          "format": "int",
          "perms": [
            "pr",    "ev"
          ],
          "maxValue": 4095,
          "minValue": 0,
          "minStep": 1
        },
        {
          "type": "public.map.property.event",
          "iid": 11,
          "value": false,
          "format": "bool",
          "perms": [
            "pr",    "pw"
          ]
        }
      ]
    },
```

```
    {
      "type": "public.map.service.uart",
      "iid": 12,
      "properties": [
        {
          "type": "public.map.property.message",
          "iid": 13,
          "value": "",
          "format": "string",
          "perms": [
            "pr",
            "pw",
            "ev"
          ],
          "maxStringLen": 512,
          "unit": "byte"
        }
      ]
    }
  ]
}
```

APP 消息通信：

（使用 MQTT 调试工具：http://api.easylink.io/tools/mqtt/）

（1）APP 请求设备描述表：

发送通道：<device_id>/in/read/app123

发送数据：{}

设备响应：

数据通道：<device_id>/out/read/app123

返回数据：设备描述表

状态通道：<device_id>/out/err

状态数据：{ "status": 0 }

（2）APP 读取设备基本信息：

发送通道：<device_id>/in/read/app123

发送数据：{"1":1}

设备响应：

数据通道：<device_id>/out/read/app123

返回数据：{ "2": "MicoKit3288", "3": "MXCHIP" }

状态通道：<device_id>/out/err

状态数据：{ "status": 0 }

（3）APP 读取 rgb_led 开关状态：

发送通道：<device_id>/in/read/app123

发送数据：{"5":5}

设备响应：

数据通道：<device_id>/out/read/app123

返回数据：{ "5": false }

状态通道：<device_id>/out/err

状态数据：{ "status": 0 }

（4）APP 设置 rgb_led 灯为蓝色,，饱和度 100，亮度 100：

发送通道：<device_id>/in/write/app123

发送数据：{"5":true, "6":240, "7":100, "8":100}

设备响应：

数据通道：<device_id>/out/write/app123

返回数据：{ "5": true, "6": 240, "7": 100, "8": 100 }

状态通道：<device_id>/out/err

状态数据：{ "status": 0 }

（5）设备 ADC 自动上报 ADC 采样数据：

上报通道：<device_id>/out/read/app123

上报数据：{ "10": 3700 }

（6）关闭 ADC 自动上报：

发送通道：<device_id>/in/write/app123

发送数据：{"11":false}

设备响应：

数据通道：<device_id>/out/write/app123

返回数据：{"11":false}

状态通道：<device_id>/out/err

状态数据：{ "status": 0 }

（7）APP 向设备串口发送数据：

发送通道：<device_id>/in/write/app123

发送数据：{"13":"message from cloud!"}

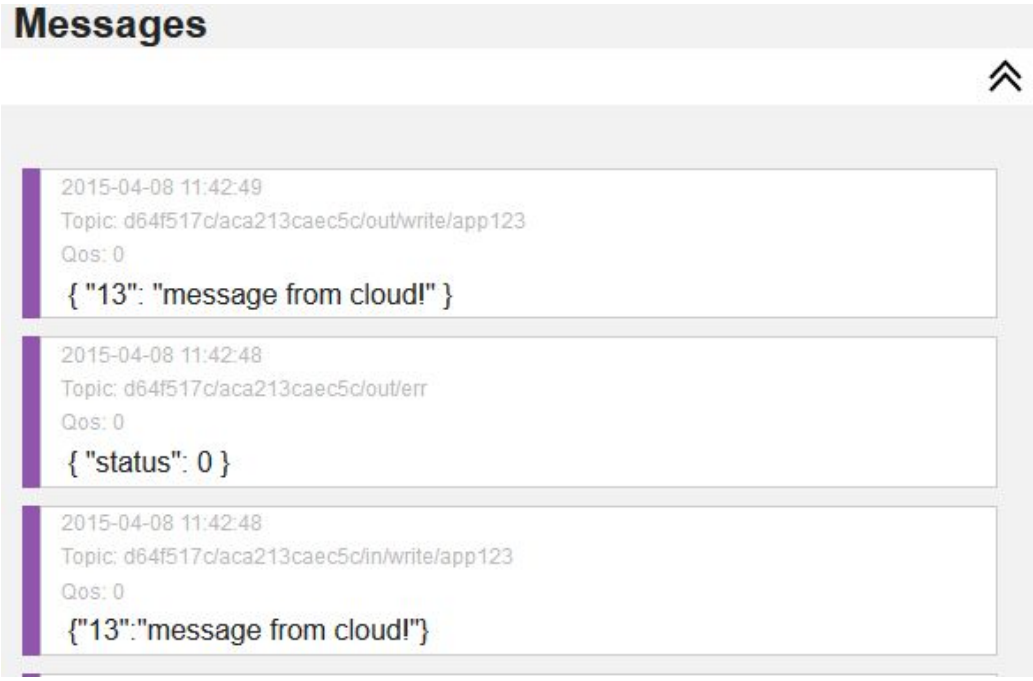
设备响应：

数据通道：<device_id>/out/write/app123

返回数据：{"13":"message from cloud!"}

状态通道：<device_id>/out/err

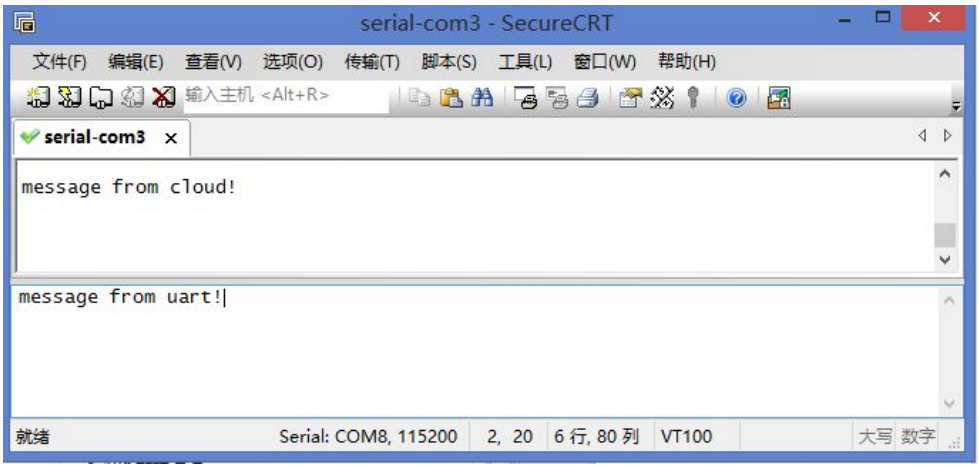
状态数据：{ "status": 0 }



并且设备串口输出数据：

（8）从设备串口向云端发送数据：

设备串口发送：



APP 收到消息：

Messages

2015-04-08 11:40:54
Topic: d64f517c/aca213caec5c/out/read
Qos: 0
{ "13": "message from uart!\r" }

九、修订记录

版本	作者	时间	内容
V0.1.0	wanges@mxchip.com	2015.3.11	初始版本
V0.1.3	wanges@mxchip.com	2015.4.3	新版本协议，使用设备描述表
V0.1.5	wanges@mxchip.com	2015.4.8	添加 err 通道，添加 APP 操作实例