

基于 STM32 的阿里云物联网平台方案

前言

阿里云物联网平台（原名物联网套件，下文两者通用）是阿里云专门为物联网领域的开发人员推出的，其目的是帮助开发者搭建安全且性能强大的数据通道，方便终端（如传感器、执行器、嵌入式设备或智能家电等等）和云端的双向通信（<https://cn.aliyun.com/product/iot>）。本文描述了基于 STM32 系列 MCU 连接阿里云的方案，详细说明了如何使用集成了阿里云物联网套件的 STM32 扩展开发包。

硬件概述

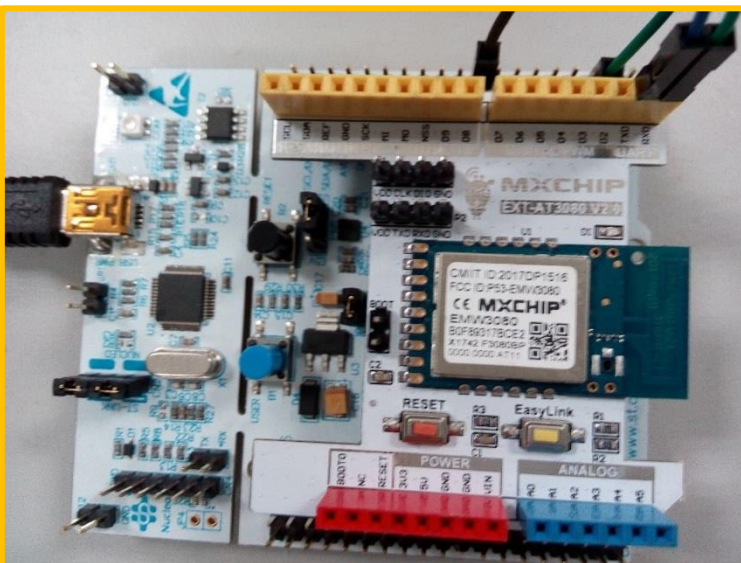
STM32 NUCLEO-L476RG

从 www.st.com 搜索关键字 NUCLEO-L476RG 可以得到此开发板的详细介绍。

- 板载 STM32 超低功耗系列 STM32L476RG，拥有 1M 字节的 Flash 和 128K 字节的 SRAM。
- 板载 Arduino™ Uno V3 接口的扩展插座。我们通过该插座给 WiFi 模组供电。
- 板载 ST morpho 接口的扩展插座，可由此访问全部 STM32 管脚。我们将通过该插座连接 WiFi 模组的收、发 I/O。

MXCHIP EMW3080 WiFi 扩展板

EMW3080 WiFi 扩展板也集成了 Arduino 接口扩展插座，可与 NUCLEO-L476RG 开发板连接。但是 Wifi 扩展板上的 wifi 模块收、发引脚接在了 Arduino 插座的 D0 和 D1 管脚，即下图中的 RXD 和 TXD；而在 NUCLEO-L476RG 开发板上，Arduino 接口插座的 D0 与 D1 管脚默认对应的 MCU（L476）的 PA2 和 PA3 管脚，正好是是 USART2 接口的 Tx 和 Rx，并已经连接至 STLink，以实现 STLink 的 USB 桥接串口的虚拟串口功能。我们希望保留 STLink 虚拟串口功能，供调试打印用。因此，需要将 Wifi 扩展板上 Arduino 接口的 D0 与 D1 管脚，即 WiFi 模块的收、发引脚，与 MCU 的 USART1 连接（PA9 和 PA10）。



跳线如下：

- WiFi 扩展板的 RxD 连接 morpho 插座（CN10）的管脚 33。
- WiFi 扩展板的 TxD 连接 morpho 插座（CN10）的管脚 21。

实际连接如图所示：

板上原来的跳线都不需要改变，也不需要吹焊 solder bridge（默认状态母板上 D0、D1 没有连到 MCU 的 UART1），只需要几根连接线就可以完成连接。

软件环境和工具

- 基于 STM32 的阿里云连接方案开发包，已经集成了 Ali 物联网套件 SDK。

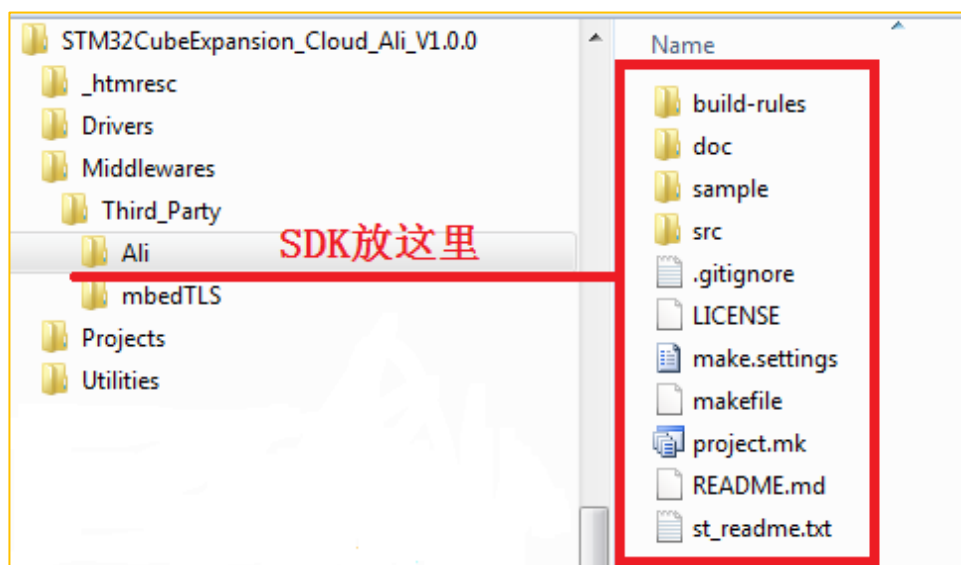
- EWARM IAR 开发环境。
- 串口工具 Tera Term。串口调试工具，显示程序运行信息，以及供用户配置 WiFi 用户名和密码。

阿里云物联网套件 SDK

阿里云物联网套件主页：<https://cn.aliyun.com/product/iot>

阿里云物联网套件 SDK 源代码则已经开放在 <https://github.com/aliyun/iotkit-embedded>。

基于 STM32 的阿里云物联网套件方案开发包已经集成了 Ali 物联网套件 SDK2.03 https://github.com/aliyun/iotkit-embedded/releases/tag/RELEASED_V2.03。在集成过程中，整个 SDK 目录文件结构保持不变，方便用户在将来自行替换更高版本的 Ali 物联网套件，如下图：



在云端开通 Ali 物联网套件

将设备接入云端，第一步是要在云端开通物联网套件，注册产品和设备。用户可参照阿里云帮助文档里的“阿里云物联网套件 > 控制台使用手册 > 产品管理 > 设备接入准备”的详细说明，也可以参照以下步骤：

- 注册阿里云帐户并实名认证
- 从产品中选择“物联网平台”，或直接进入 <http://iot.console.aliyun.com/>，开通物联网套件。
- 创建产品，获取 productKey
- 添加设备，获取 deviceName 和 deviceSecret
- 创建设备的 MQTT 主题 \$(PRODUCT_KEY)/\$(DEVICE_NAME)/data，并设置权限为：设备具有发布和订阅。

一步一步创建完成后，用户也可以从控制台中的设备管理，点击相应的设备，查看设备基本信息，就可以一次性获得 productKey, 设备名称（deviceName）以及 deviceSecret。

基本信息	设备基本信息	
设备管理	产品名称 :	productKey :
消息通信	设备名称 (deviceName) :	deviceSecret :
服务端订阅	状态 : 离线	固件版本 :
日志服务		

在设备端替换参数

开发包中的 Projects\Common\Shared\Src\mqtt-example.c 包含有默认的连接云端参数，用户应将其替换成刚刚从云端获得的自有的 productKey, 设备名称 (deviceName) 以及 deviceSecret。

```
#define PRODUCT_KEY          "vY5sICLTgg6" /*用 productKey 替换*/
#define DEVICE_NAME          "b_l475e_aliyun" /*用 deviceName 替换*/
#define DEVICE_SECRET        "T6DASmY83e3MLRww0nZWs8SZnc56uzWN" /*用 deviceSecret 替换*/
```

使用 IAR 编译

开发包中 Projects\STM32L476RG-Nucleo\Applications\Cloud\Ali\EWARM 包含有工程文件路径。用户可直接点击打开，进行编译。开发包使用的工程文件 IAR 版本为 8.20.1。若用户使用较低版本的 IAR，仅需要重新构建工程文件，而不需要修改目录结构与源代码。

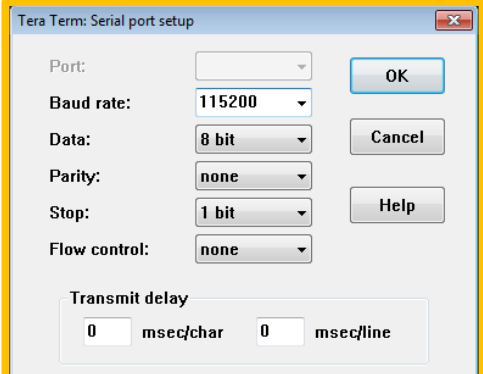
调试运行

直接使用 IAR 下载并运行。ST-Link 配置已在工程文件中。

Tera Term 串口配置

需要使用串口终端程序 Tera Term（其他类似串口软件亦可）来配置网络或者察看程序运行的日志。

数据帧格式配置参数如图所示。



The dialog box shows the following configuration:

- Port: (empty dropdown)
- Baud rate: 115200
- Data: 8 bit
- Parity: none
- Stop: 1 bit
- Flow control: none
- Transmit delay: 0 msec/char, 0 msec/line

在串口配置 WiFi

第一次连接，设备端会提示输入 WiFi 参数。

-
- 输入 WiFi SSID
- 选择 WiFi 安全模式
- 若有必要输入密码

```
Your WiFi parameters need to be entered to proceed.
```

```
Enter SSID: █
```

```
Enter Security Mode (0 - Open, 1 - WEP, 2 - WPA, 3 - WPA2):
```

```
You have entered 3 as the security mode.
```

```
Enter password: █
```

首次输入的 Wifi AP 的用户名和密码会存放在 MCU 的 flash 中，以免下次上电重复输入。如果用户更换了 Wifi AP，需要使用新的用户名和密码

，则可在启动 5 秒内按住蓝色用户按钮，进行新 Wifi AP 设置流程

```
Push the User button (Blue) within the next 5 seconds if you want to update the WiFi network configuration.
```

传感器数据上报

开发包利用内部温度传感器数据，向云端进行上报并订阅。

```
Press the User button (Blue) to publish LED desired value on the /vY5sICLTgg6/b_1475e_aliyun/data topic
```

```
packet-id=103, publish topic msg={
  "state": {
    "reported": {
      "temperature": 29,
    }
  }
}
publish success, packet-id=103---Topic: '/vY5sICLTgg6/b_1475e_aliyun/data' (Length: 32)Payload: '{
  "state": {
    "reported": {
      "temperature": 29,
    }
  }
}' (Length: 60)----
```

同时程序也支持将 LED 灯状态上报。用户可按蓝色用户按钮切换 LED 灯状态，并将其上报至云端。

```
Press the User button (Blue) to publish LED desired value on the /vY5sICLTgg6/b_1475e_aliyun/data topic
```

```
Sending the desired LED state to Ali yun.
```

```
packet-id=173, publish topic msg=
```

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "LED_value": "0n"
    }
  }
}
```

在云端查看物联网设备状态

物联网设备是否在线，以及上行以及下行详细数据，除了通过设备端的串口输出 log 信息，还可以在阿里云物联网套件的“管理控制台”上找到详细日志。访问 <http://iot.console.aliyun.com> 查看“日志服务”，如右图所示：



使用其他 STM32 开发板

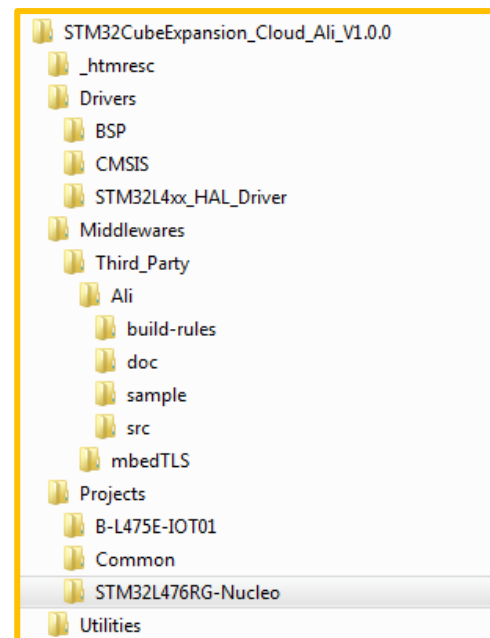
基于 STM32 的阿里云物联网套件方案开发包符合 STM32 Cube 文件目录结构。

用户可以将此开发包适配到用户自己的开发板。。

对于新的 MCU 系列，只需要将相应的 STM32 HAL Driver 驱动复制到驱动 Drivers 目录，替换自己板子的 BSP 驱动；然后在 Projects 目录复制已有工程，加入特定功能，修改得到新的工程文件。

事实上此开发包也支持 **STM32 B-L475E-IOT01** 开发板连接阿里云。用户可以比较开发包中的 NUCLEO-L476RG 与 B-L475E-IOT01 目录，了解如何快速将此开发包运行在更多 STM32 开发板上。

另外，用户也可以很容易的将符合 STM32 Cube 架构的中间件集成进最终的应用。



总结

本篇 LAT 在 STM32 系列开发板中，选取了 STM32 NUCLEO-L476RG 开发板为例，集成了阿里云物联网套件设备端 SDK，然后和云端基于 MQTT 协议进行双向通信。用户可根据本文以及所提供的源代码，根据需要使用 STM32 CubeMX 生成相应 STM32 系列的平台代码，连接阿里云。

重要通知 - 请仔细阅读

意法半导体公司及其子公司（“ST”）保留随时对ST 产品和/ 或本文档进行变更、更正、增强、修改和改进的权利，恕不另行通知。买方在订货之前应获取关于ST 产品的最新信息。ST 产品的销售依照订单确认时的相关ST 销售条款。

买方自行负责对ST 产品的选择和使用， ST 概不承担与应用协助或买方产品设计相关的任何责任。

ST 不对任何知识产权进行任何明示或默示的授权或许可。

转售的ST 产品如有不同于此处提供的信息的规定，将导致ST 针对该产品授予的任何保证失效。

ST 和ST 徽标是ST 的商标。所有其他产品或服务名称均为其各自所有者的财产。

本文档中的信息取代本文档所有早期版本中提供的信息。