

物联网实例

--- 基于AliOS Thing的STM32实例

阿里云产品架构

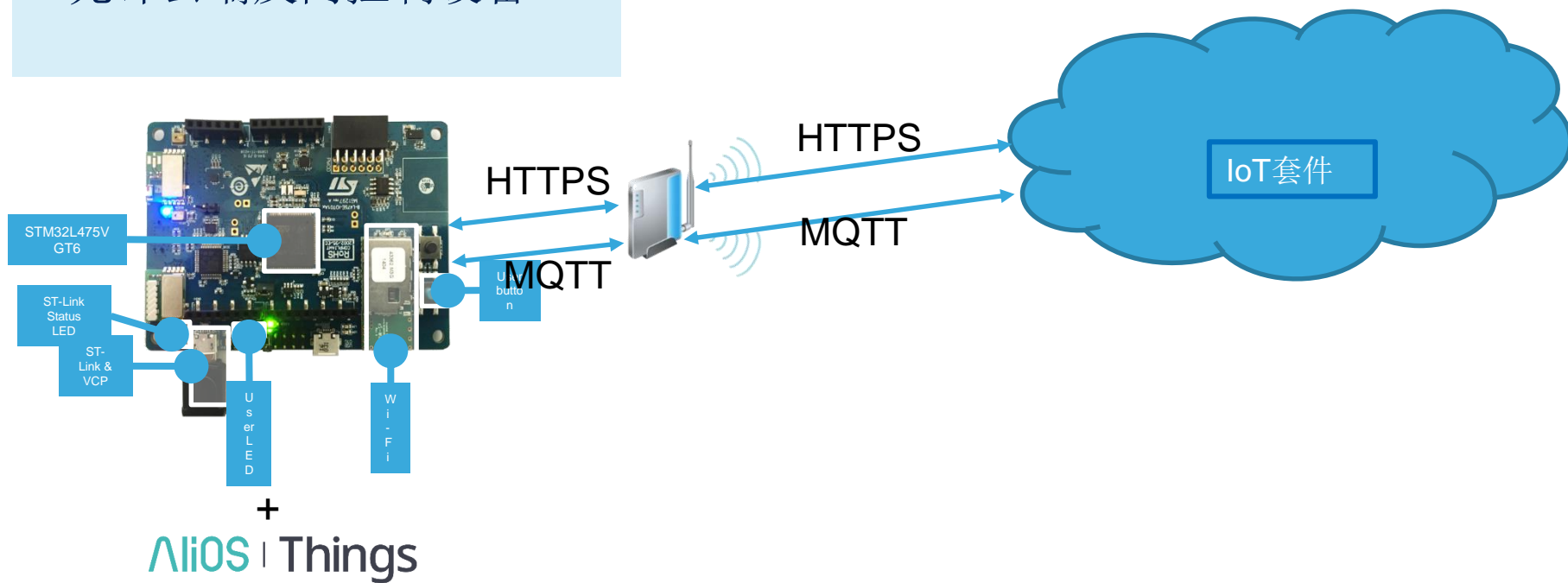
2



基于AliOS Thing的STM32实例

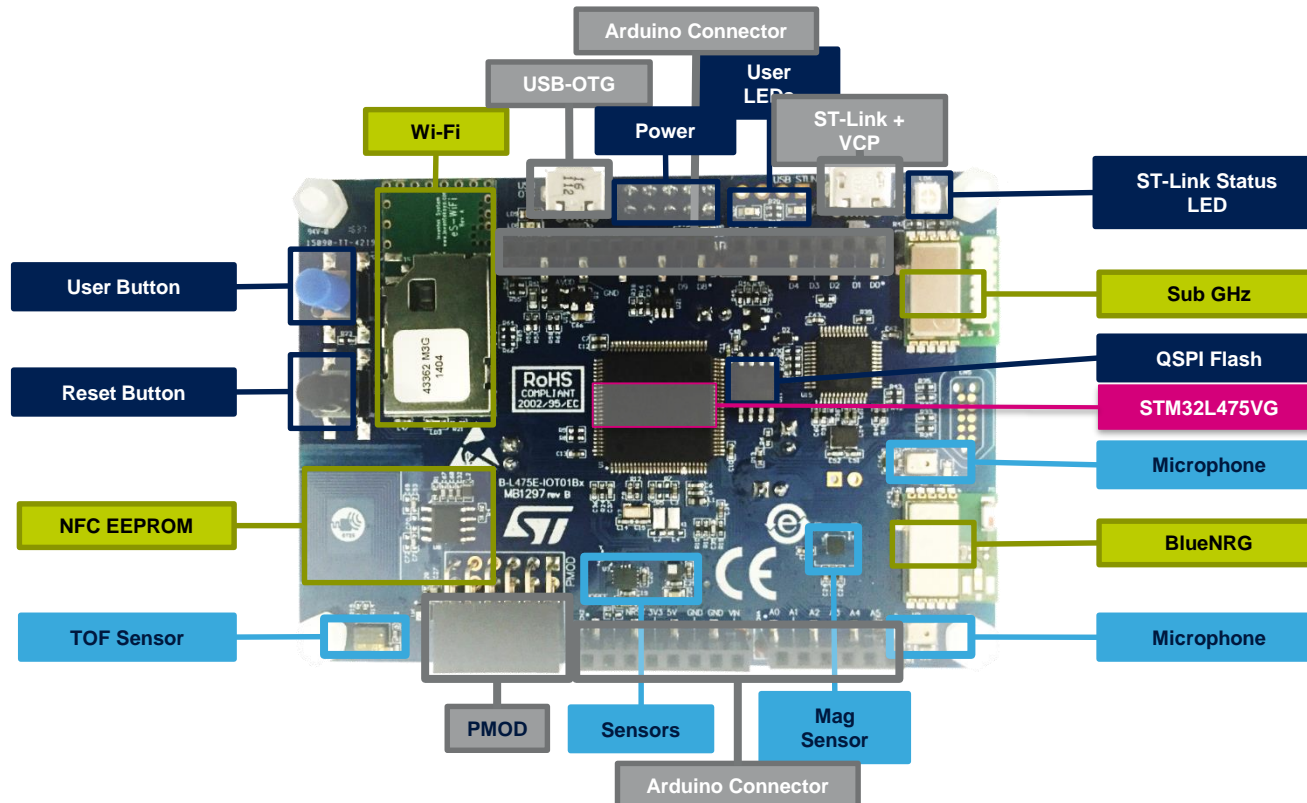
3

- 实时收集传感器数据
- 安全上报至阿里云IoT hub
- 允许云端反向控制设备

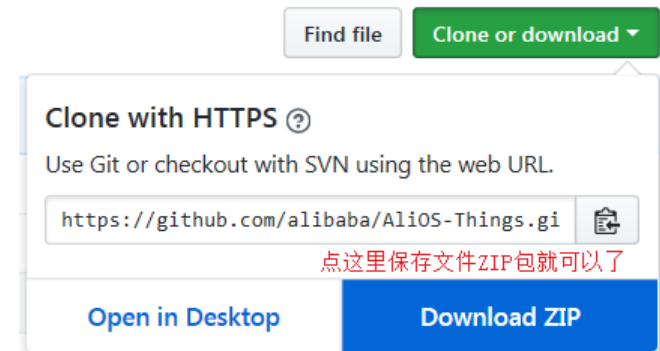


STM32L475 IoT探索套件

4

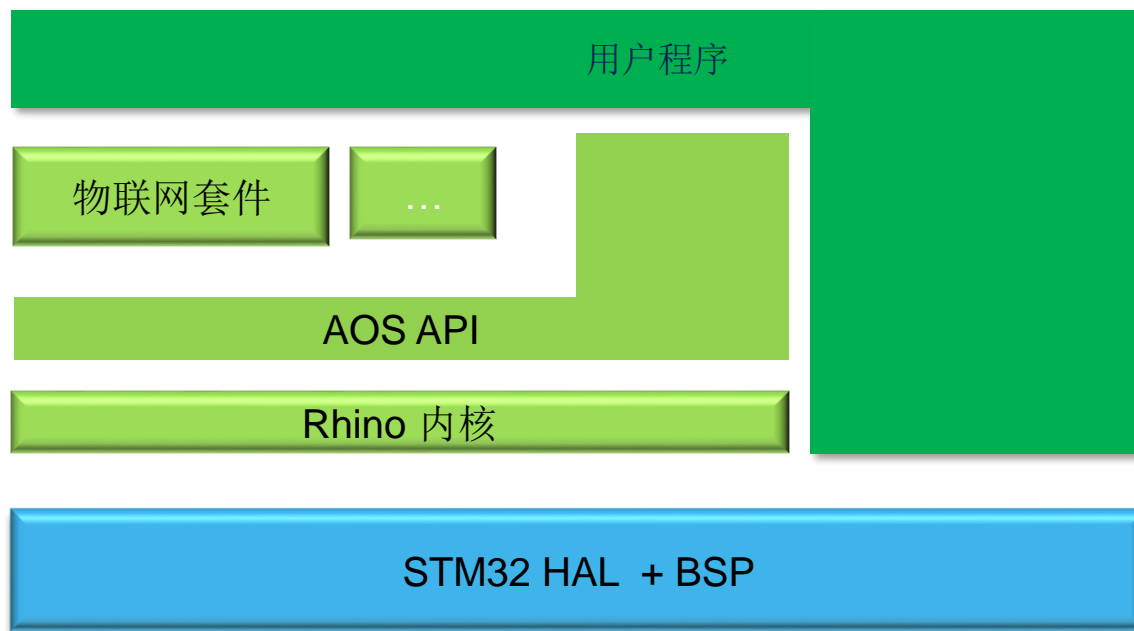


- MCU上的物联网操作系统
- 阿里巴巴开发但是开源
- 从<https://github.com/alibaba/AliOS-Things> 获取



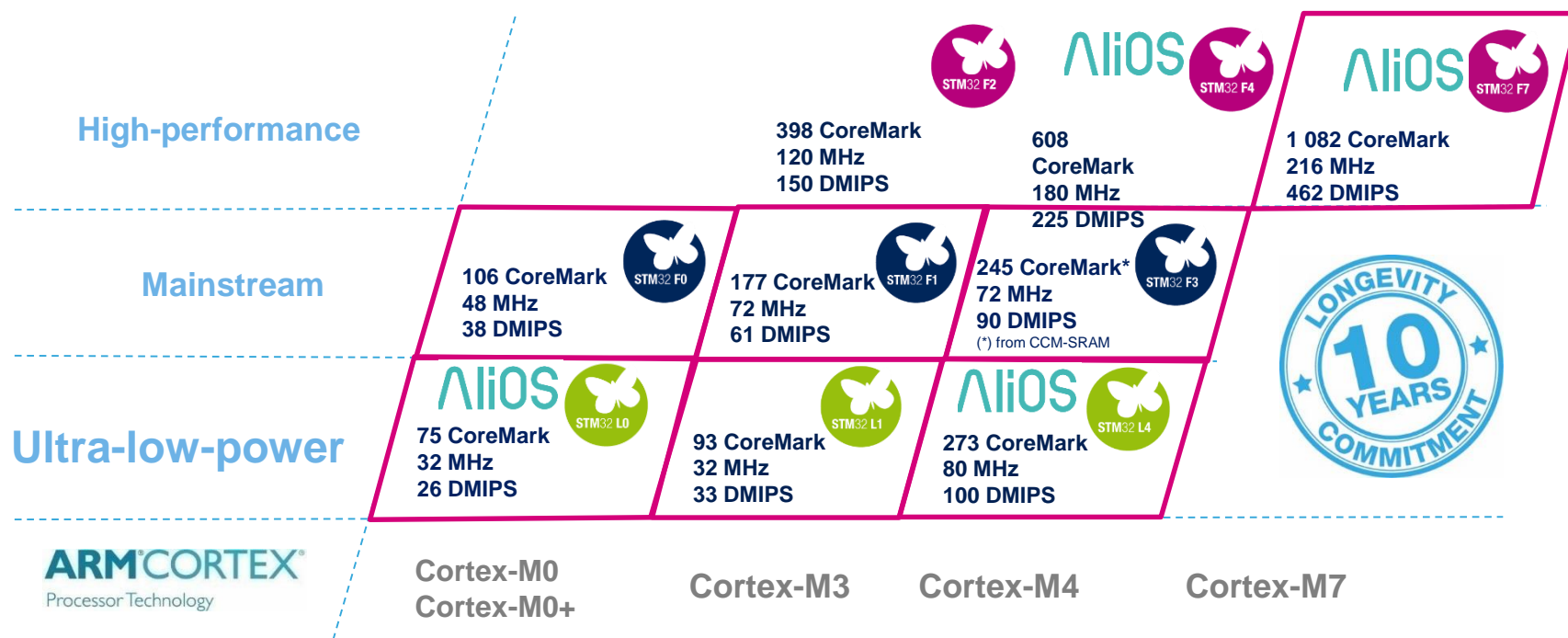
STM32上的AliOS-Things架构

6



支持AliOS的STM32系列

7



阿里云端创建产品和设备

8

- 淘宝或者支付宝用户
 - 实名认证
- <http://iot.console.aliyun.com>
 - 基础版
 - 高级版
- 创建产品(product), 设备(device)以及主题(topic)

配置设备以及更新代码

9

- 在mqtt example的源文件中替换下面内容，例如
 - #define PRODUCT_KEY "H5RYR7tUhzP"
 - #define DEVICE_NAME "alios"
 - #define DEVICE_SECRET "*****"
- 直接编译通过

设备基本信息

产品 : stm32_l475 查看	ProductKey : H5RYR7tUhzP 复制
DeviceName : alios 复制	DeviceSecret : ***** 显示
当前状态 : ● 在线	IP地址 : 223.104.213.72
添加时间 : 2018-03-01 17:38:33	激活时间 : 2018-03-01 17:41:00

- 命令

- netmgr connect ssid password

```
# netmgr connect A-GUEST [redacted] 配置网络
[4# 8
0# 070]<V> wifi_service_event!
Connecting to AP: A-GUEST Attempt 1/3 ...
Connected to AP A-GUEST
Get IP Address: 192.168.43.43
[485910]<I> Got ip : 192.168.43.43, gw : , mask :
[485920]<V> wifi_service_event!
[485920]<V> wifi_service_event!
[485930]<V> wifi_service_event!
Limits timeout to 30000 instead of 120000
Limits timeout to 30000 instead of 120000
[489840]<I> ota_post_version_msg [APP-1.0.0-20171128.1211][ ] [APP-1.0.0-20171128.1211]

[489850]<I> public topic=/ota/device/inform/BfKxBDSjWCH/aos_mqtt_test ,payload={"id":0,"param

.....
Press the User button (Blue) to publish LED desired value on the /BfKxBDSjWCH/aos_mqtt_test/d

mqtt_client_example[368 :: packet-id=4, publish topic msg={
  "state": {
    "reported": {
      "temperature": 29.69,
      "humidity": 63.88,
      "pressure": 1009.40,
      "proximity": 375,
      "acc_x": -18, "acc_y": -4, "acc_z": 1022,

```

上报传感器数据

- 查看内存

- 命令: `dumpsys mm_info`

```
----- all free memory blocks -----
freelist bitmap: 0x600
address, stat  size  dye   caller  pre-stat  point
10001c28 free  25528 abababab 0x0      pre-used; free[ 0, 0]
200079a0 free  36552 abababab 0x0      pre-used; free[ 0, 0]

----- memory allocation statistic -----
      free |      used |      maxused
      70032 |      24168 |      26176

-----alloc size statistic:-----
[2^06] bytes: 39  |[2^07] bytes: 3  |[2^08] bytes: 2  |[2^09] bytes: 0  |
[2^10] bytes: 0  |[2^11] bytes: 0  |[2^12] bytes: 3  |[2^13] bytes: 0  |
[2^14] bytes: 1  |[2^15] bytes: 1  |[2^16] bytes: 0  |[2^17] bytes: 0  |
[2^18] bytes: 0  |[2^19] bytes: 0  |[2^20] bytes: 0  |[2^21] bytes: 0  |
[2^22] bytes: 0  |[2^23] bytes: 0  |[2^24] bytes: 0  |[2^25] bytes: 0  |
```

- 查看线程

- 命令: `tasklist`

```
-----
State      Prio StackSize MinFreesize Runtime Candidate
-----
dyn_mem_proc_task PEND 6 256 205 0 N
idle_task RDY 61 200 165 0 N
timer_task PEND 5 300 239 0 N
aos-init PEND 32 4096 3868 0 N
cli RDY 33 512 330 0 Y
-----
```

AliOS-Things on STM32的安全机制

13

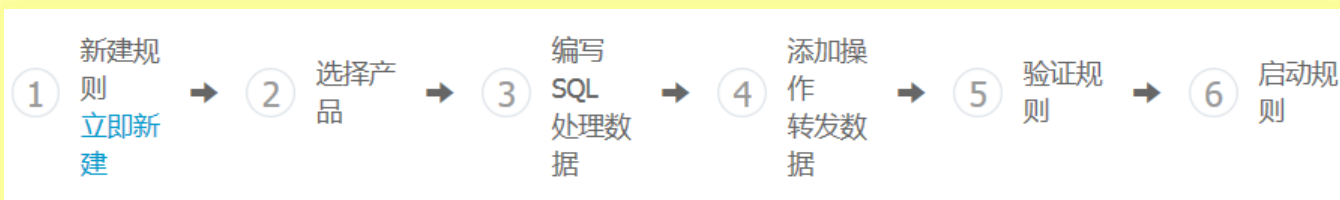
- STM32 硬件安全

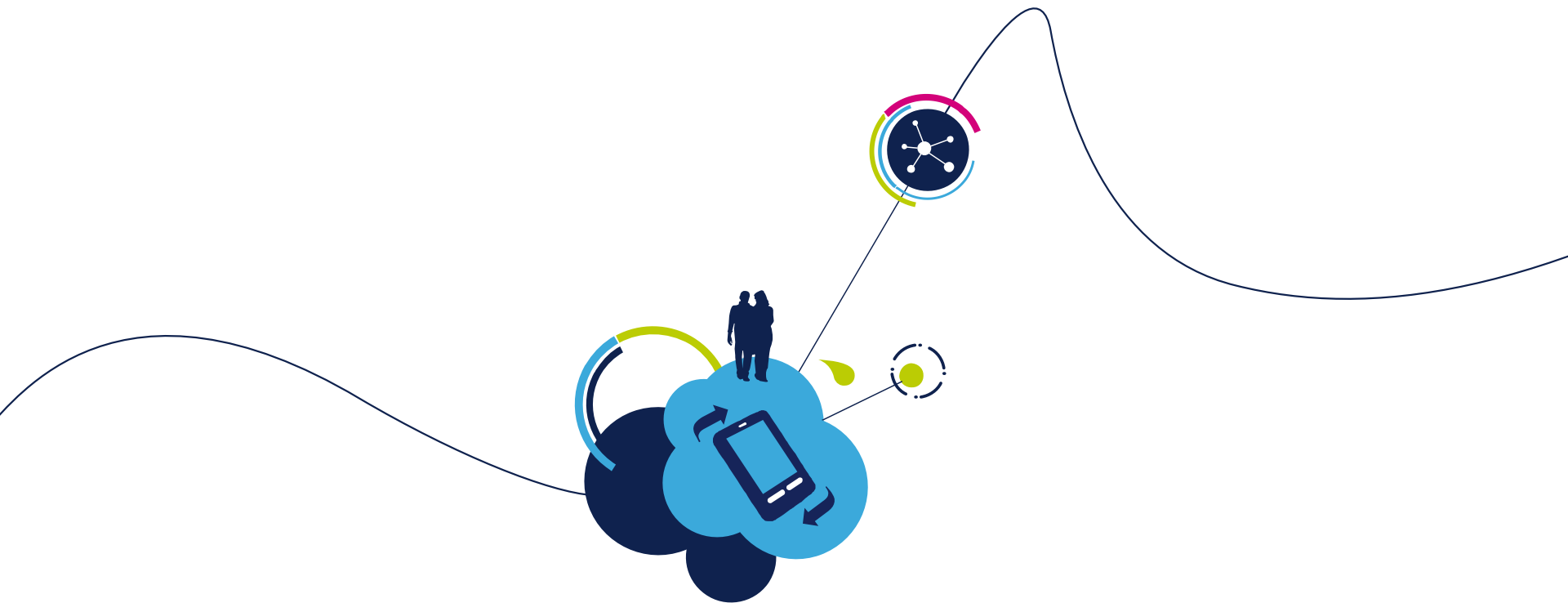


- AliOS-Things

- 设备证书与设备是一对一
 - 产品证书 (ProductKey)
 - 设备证书 (DeviceName 和 DeviceSecret) ,
- 一机一密
- 一型一密

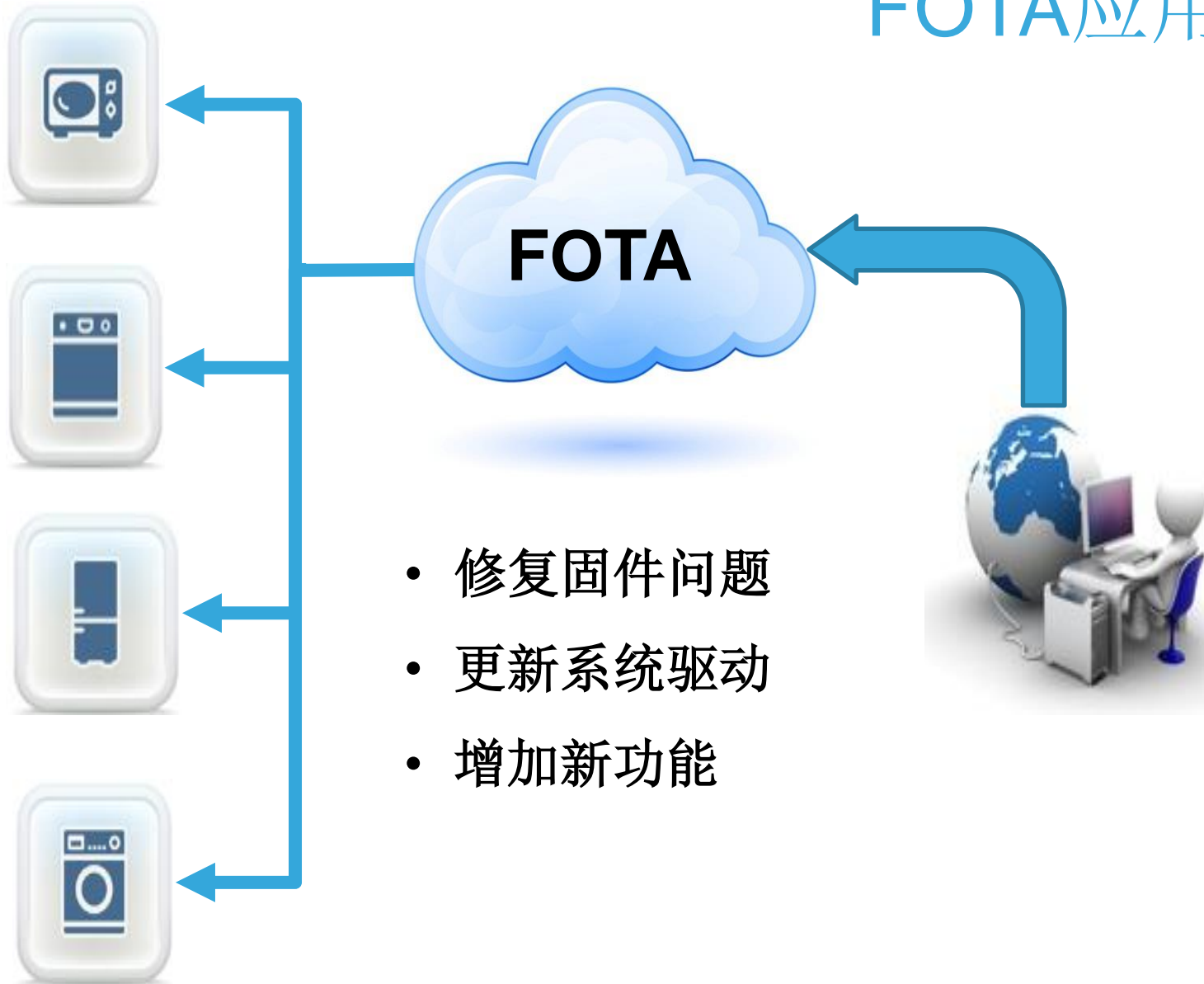
- 规则引擎用来 “采集 + 计算 + 存储”
- 默认设备与设备不允许通信
- 可通过规则引擎让两个设备交换数据
 - 基于Topic
 - SQL语法

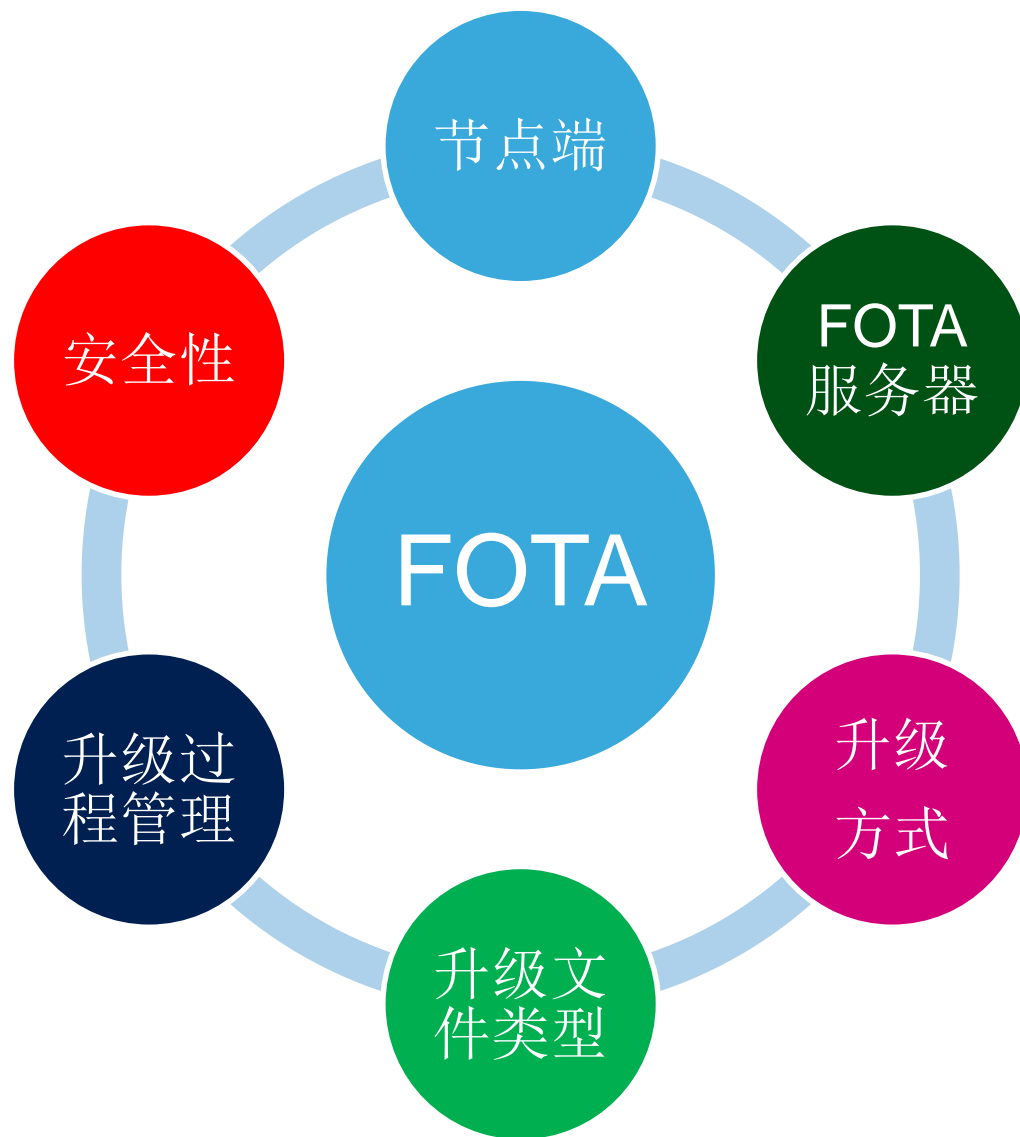


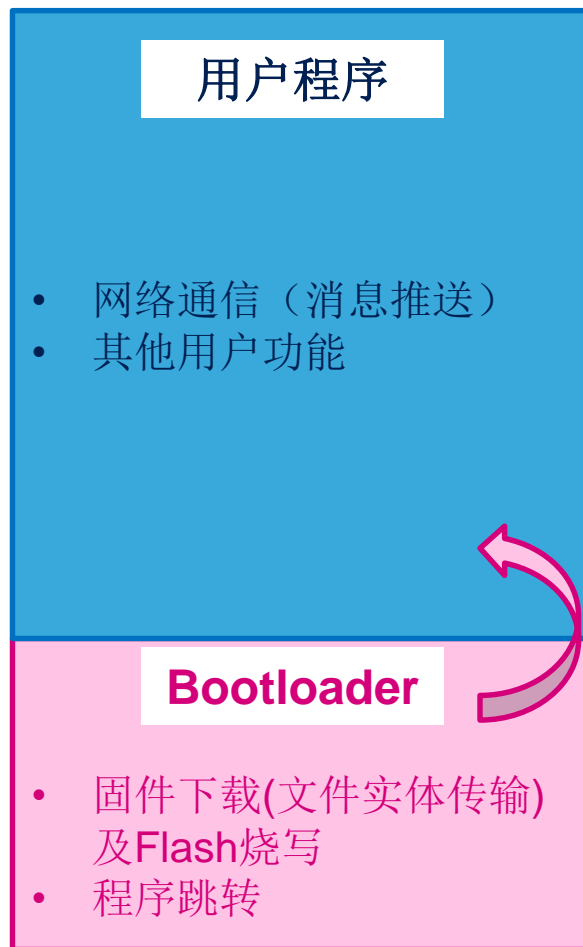


物联网实例

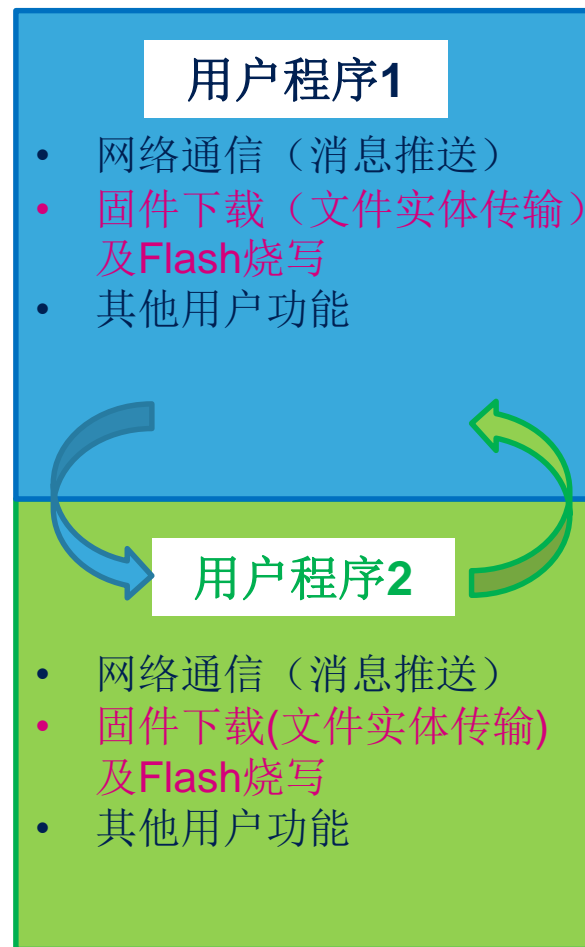
---基于百度云STM32 FOTA实例



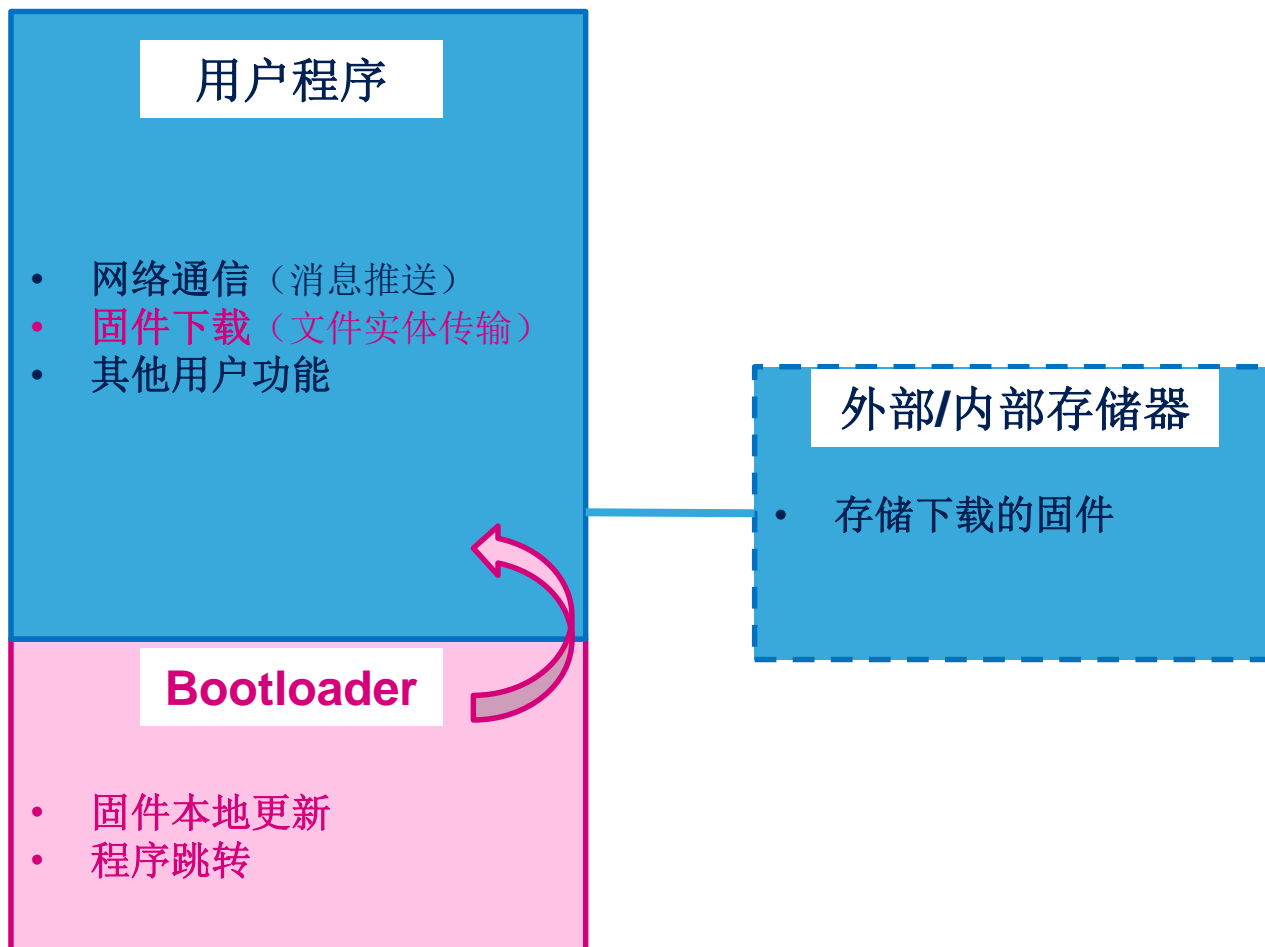




固件原位升级

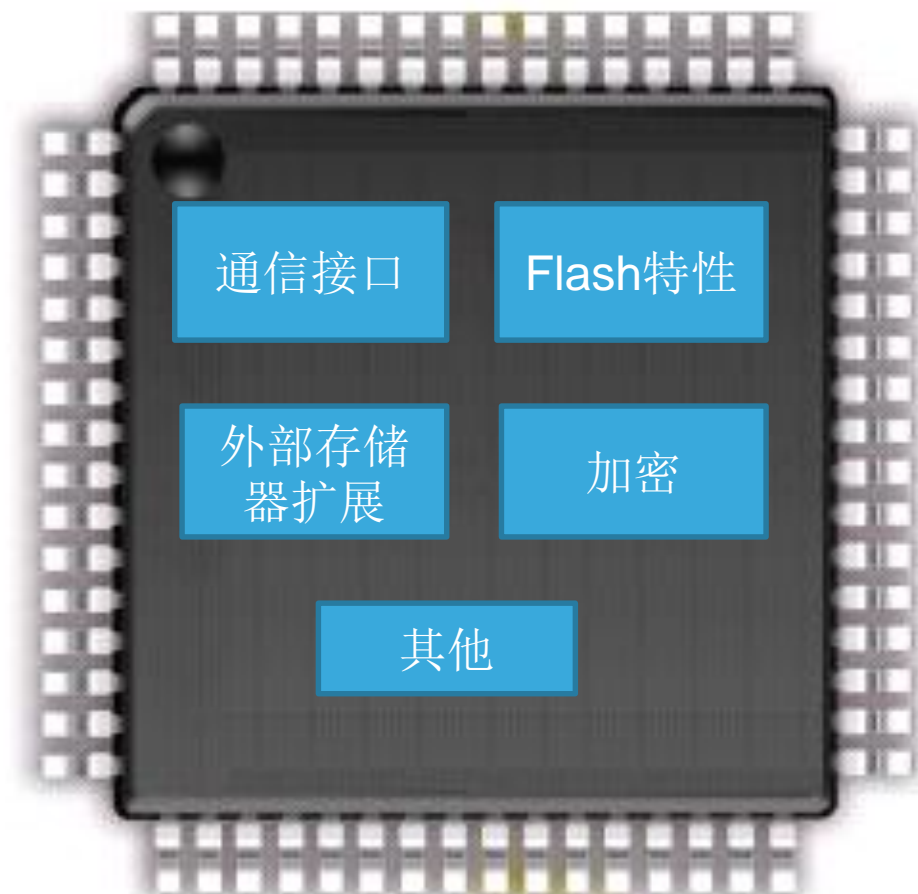


固件乒乓升级



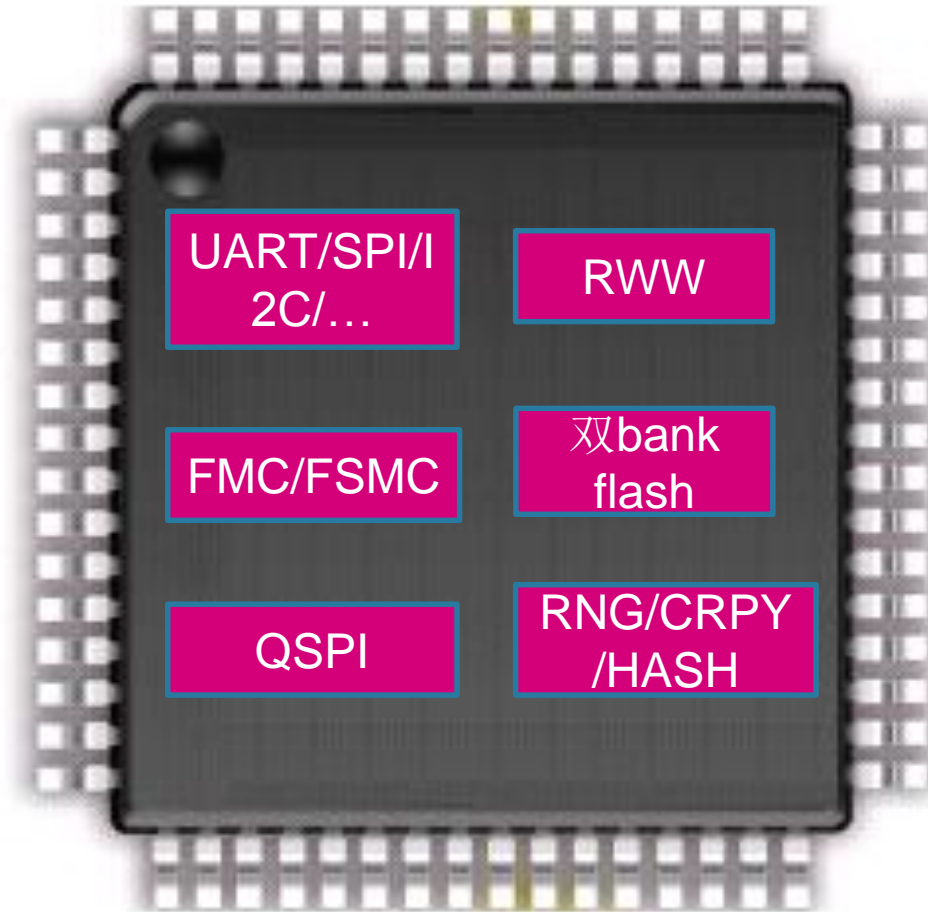
对STM32资源的需求

20



对STM32资源的需求

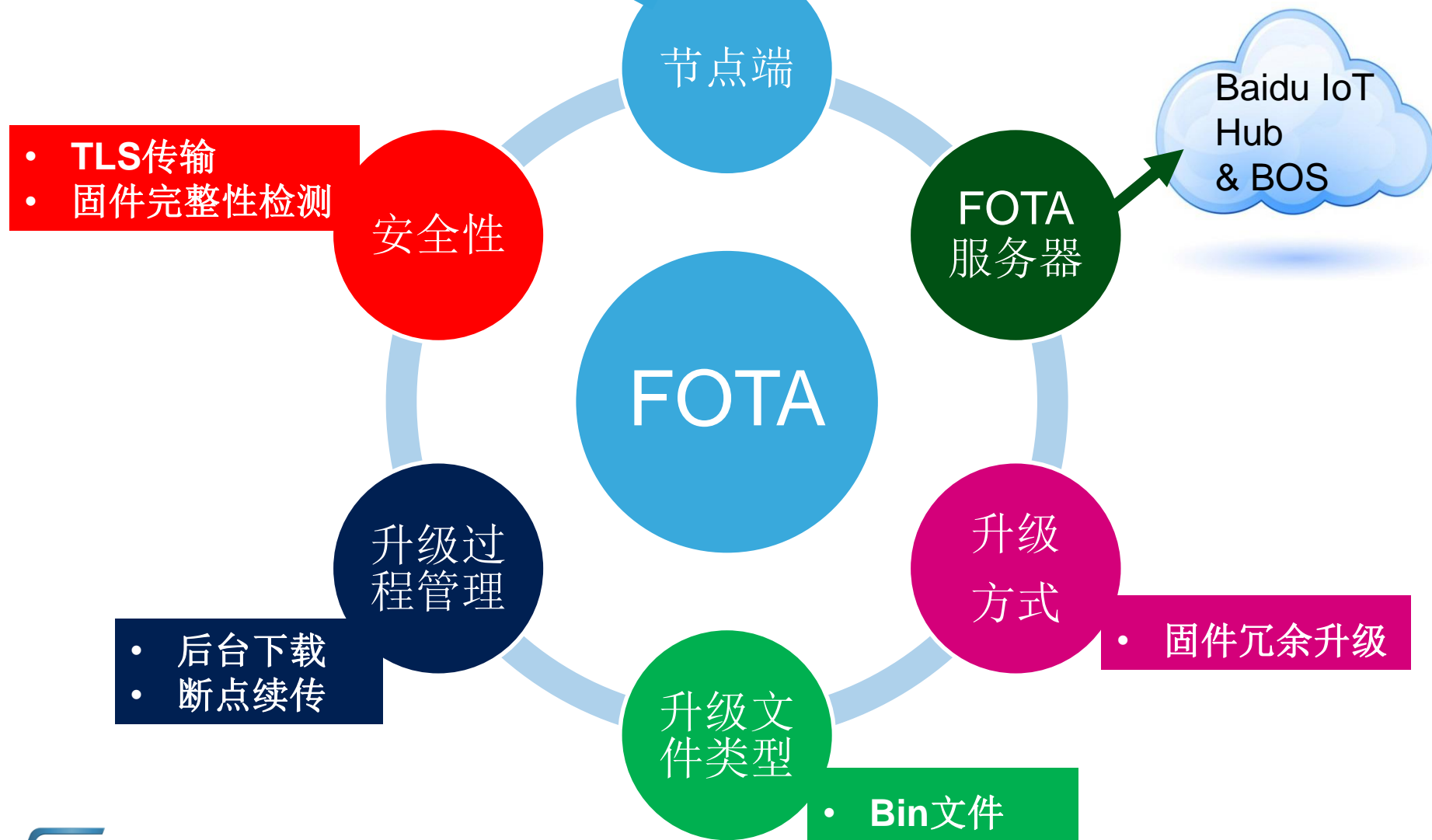
21

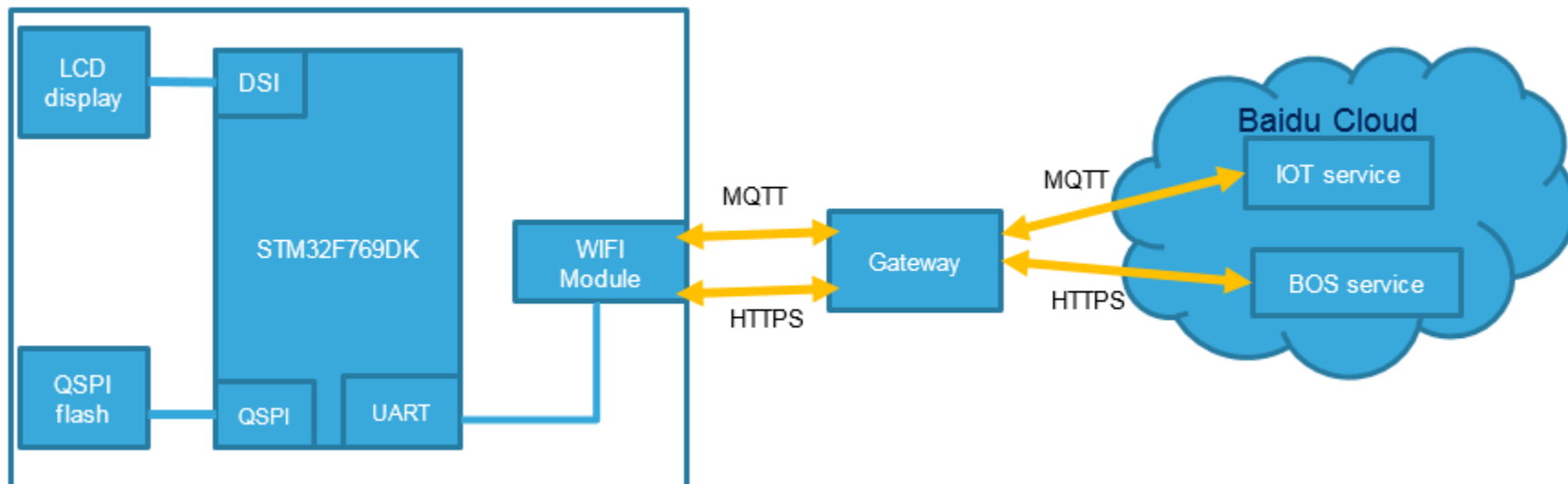


X-CUBE软件包

STM32 FOTA例程

22





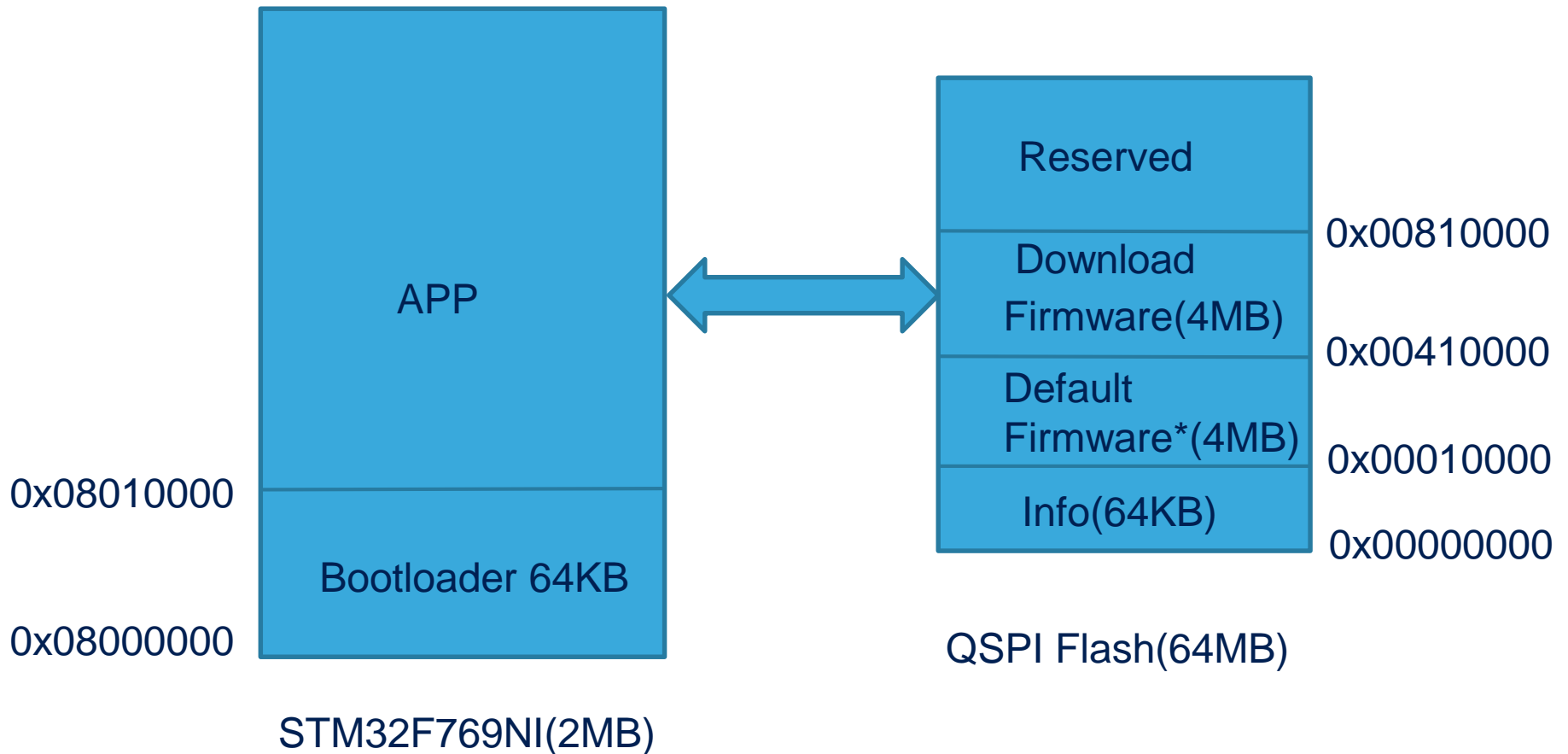
功能

- 上传数据到云端
- 接收云端推送的消息
- 后台自动下载
- 用户控制更新MCU的时间
- 支持断点续传
- 固件完整性检查
- 安全传输过程（支持TLS）



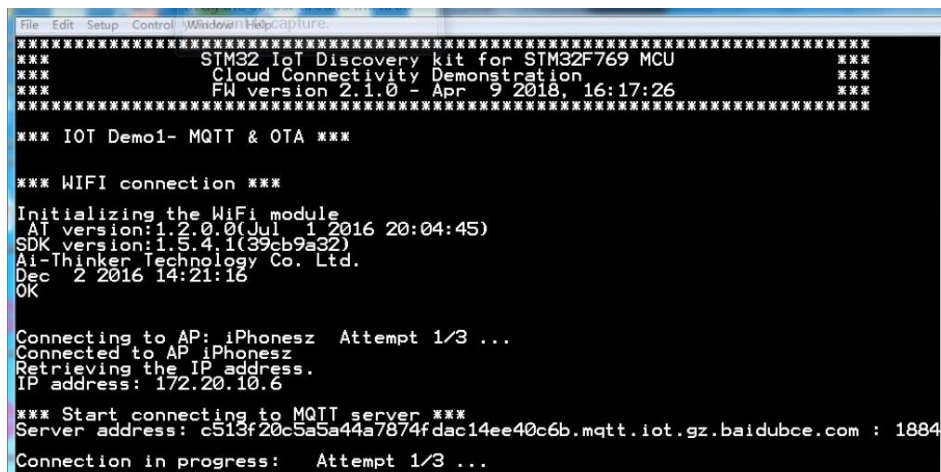
系统内存划分

24





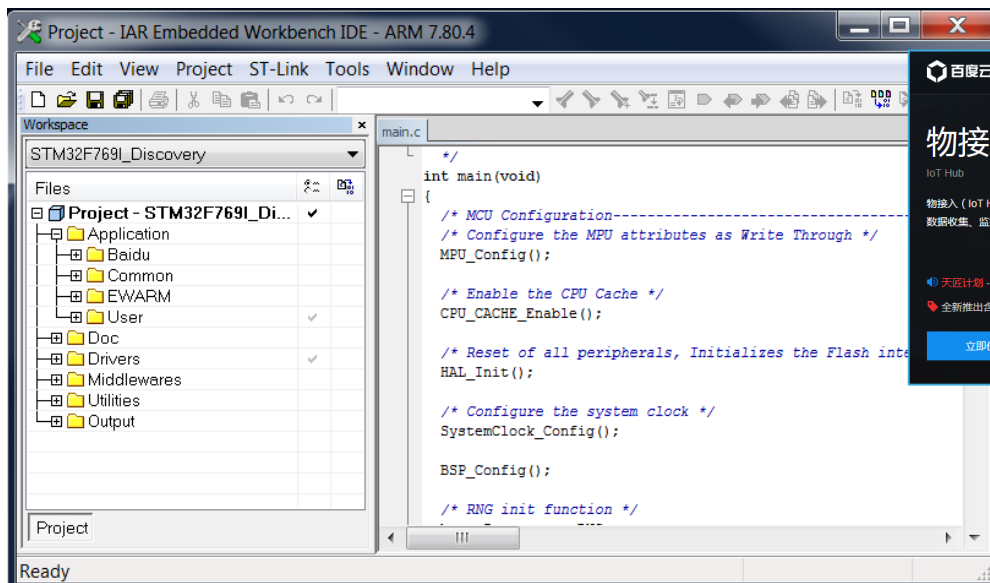
- STM32F769 云端固件升级的软件包
- IAR Embedded Workbench for ARM
- ST-Link Utility
- FOTABinConverter
- 百度云IOT物管理服务和BOS服务
- MQTT.fx(非必须)



```
File Edit Setup Control Window Help Capture...
*****
***** STM32 IoT Discovery kit for STM32F769 MCU *****
***** Cloud Connectivity Demonstration *****
***** FW version 2.1.0 - Apr 9 2018, 16:17:26 *****
*****
***** IOT Demo1- MQTT & OTA *****
*****
***** WIFI connection *****
Initializing the WiFi module
AT version:1.2.0.0(Jul 1 2016 20:04:45)
SDK version:1.5.4.1(39cb9a32)
Ai-Thinker technology Co. Ltd.
Dec 2 2016 14:21:16
OK

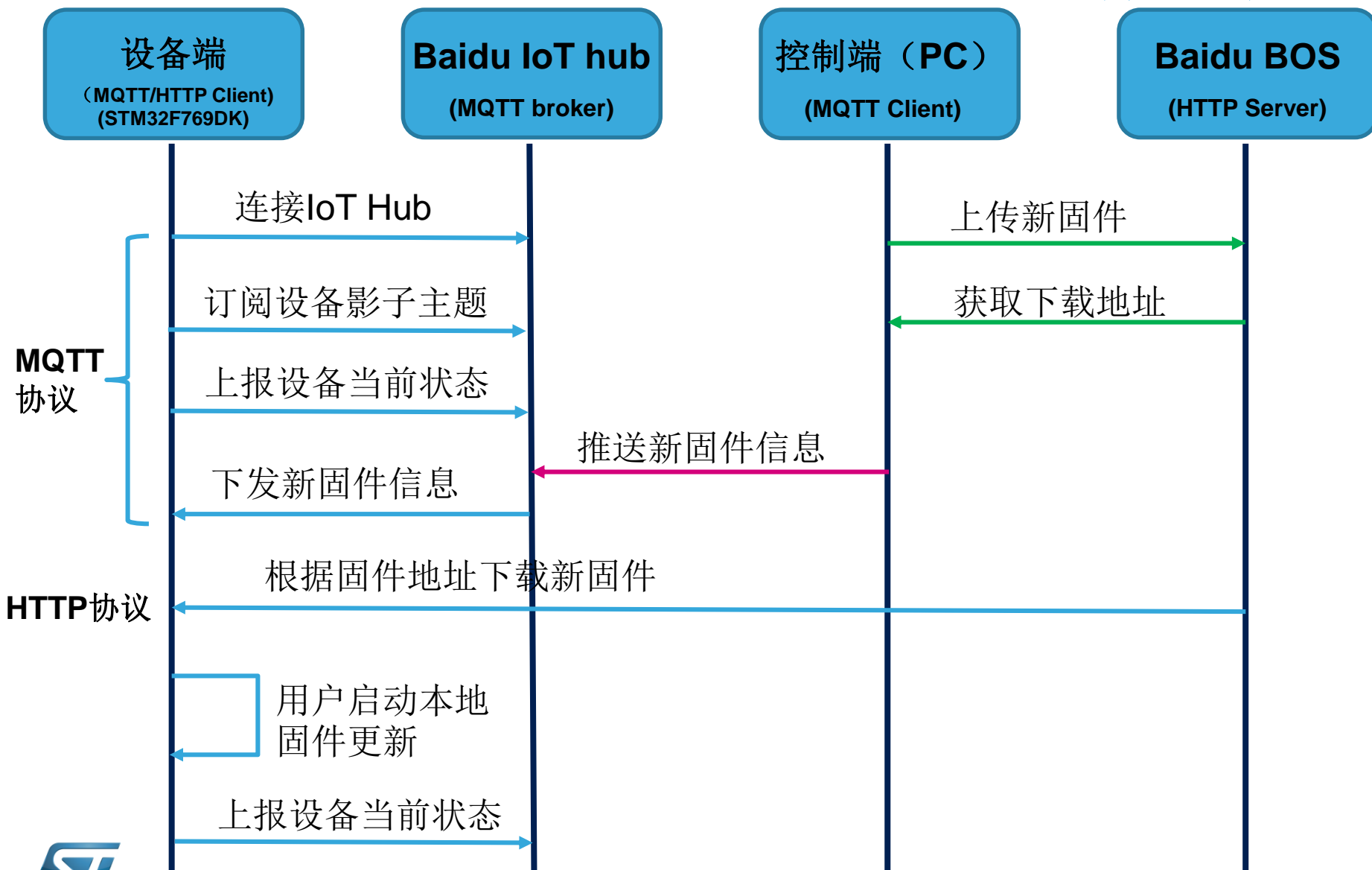
Connecting to AP: iPhonesz Attempt 1/3 ...
Connected to AP iPhonesz
Retrieving the IP address.
IP address: 172.20.10.6

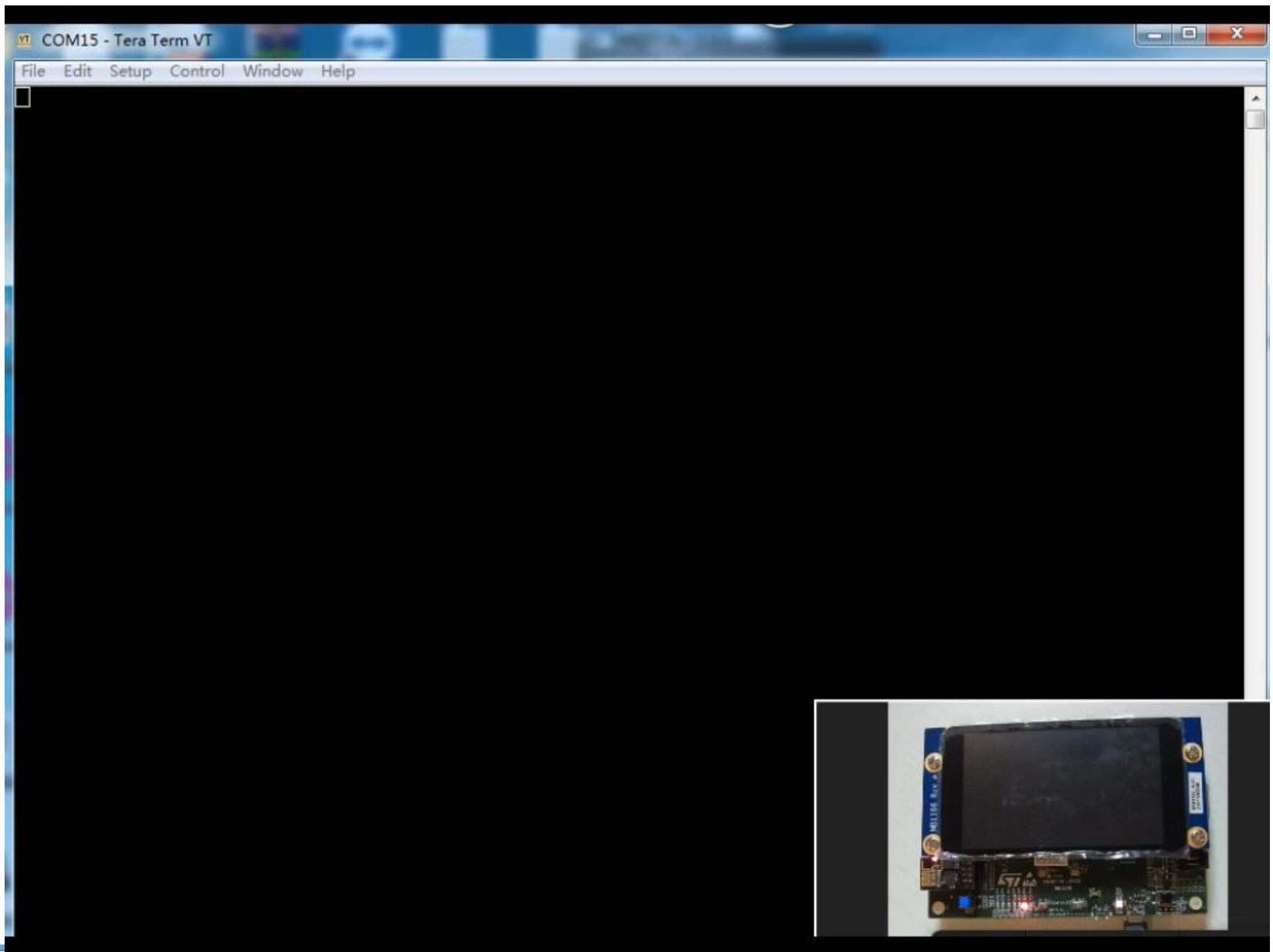
***** Start connecting to MQTT server *****
Server address: c513f20c5a5a44a7874fdac14ee40c6b.mqtt.iot.gz.baidubce.com : 1884
Connection in progress: Attempt 1/3 ...
```



工作流程

27

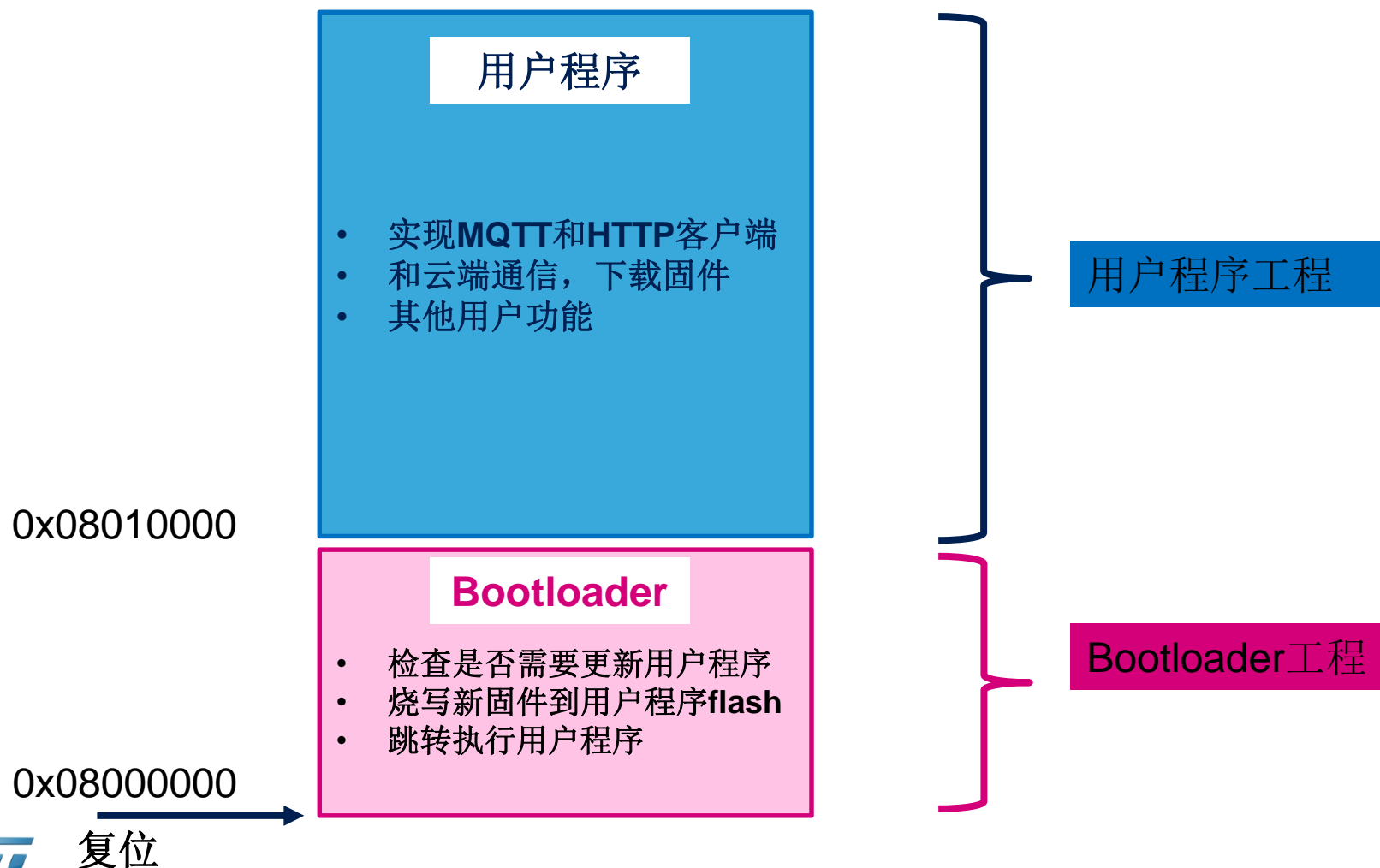


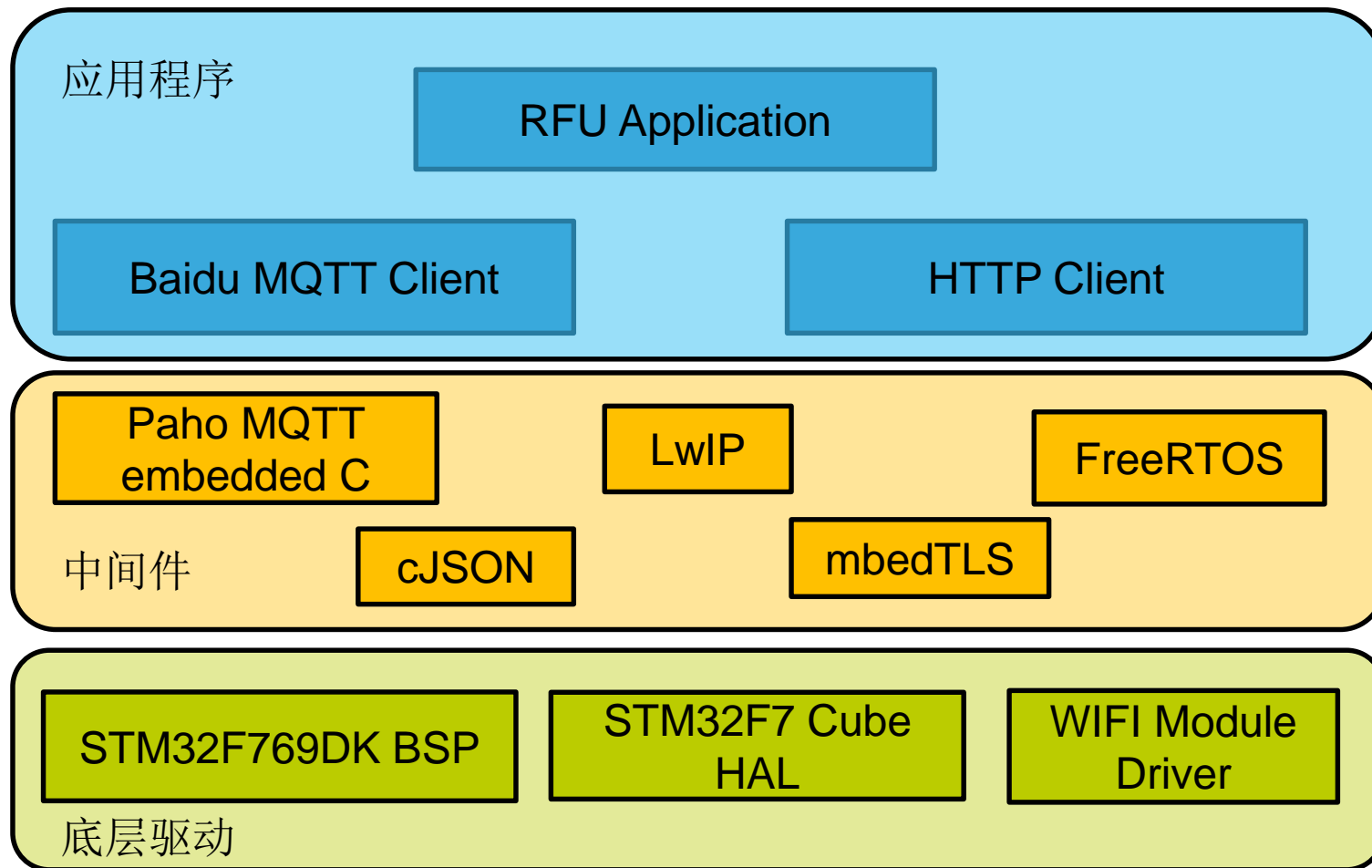




例程软件结构说明

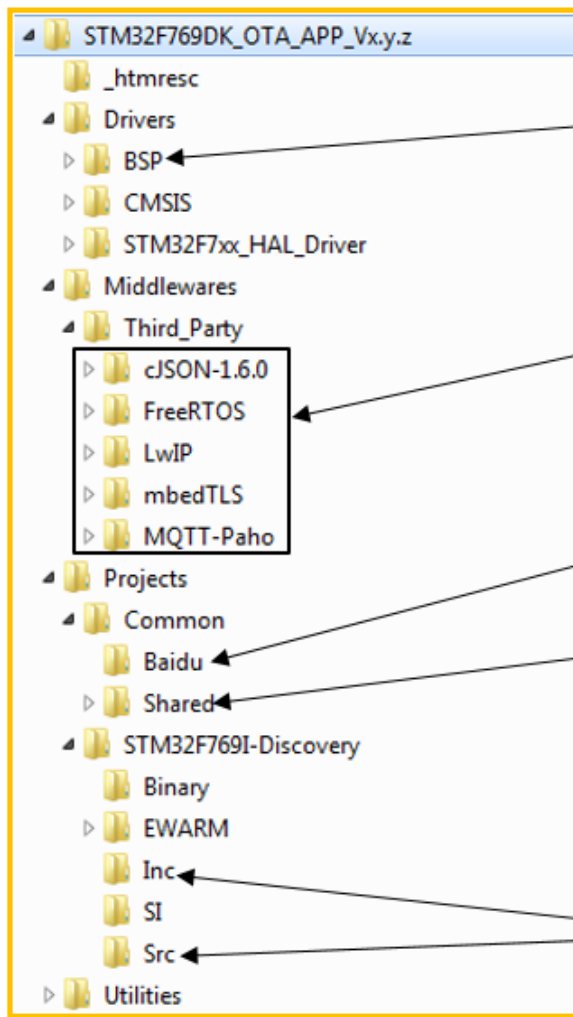
STM32F769DK云端固件升级例程分为两部分：
Bootloader和用户应用程序





用户程序文件结构

32



STM32F769DK板的板级驱动

使用到的中间件

连接百度IoT平台的MQTT客户端实现

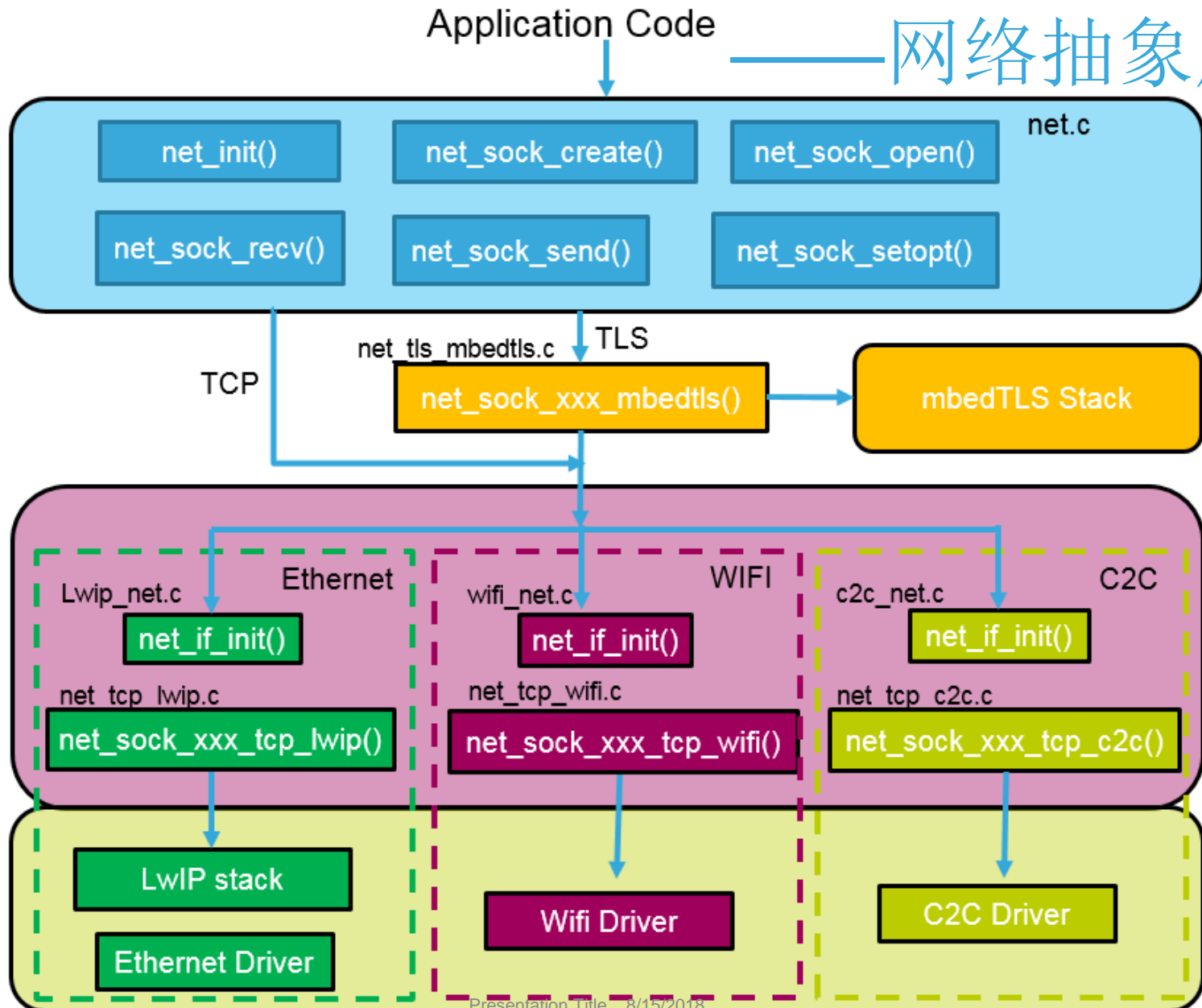
独立于所使用开发板的应用程序

与所使用开发板相关的应用程序

软件模块

——网络抽象层

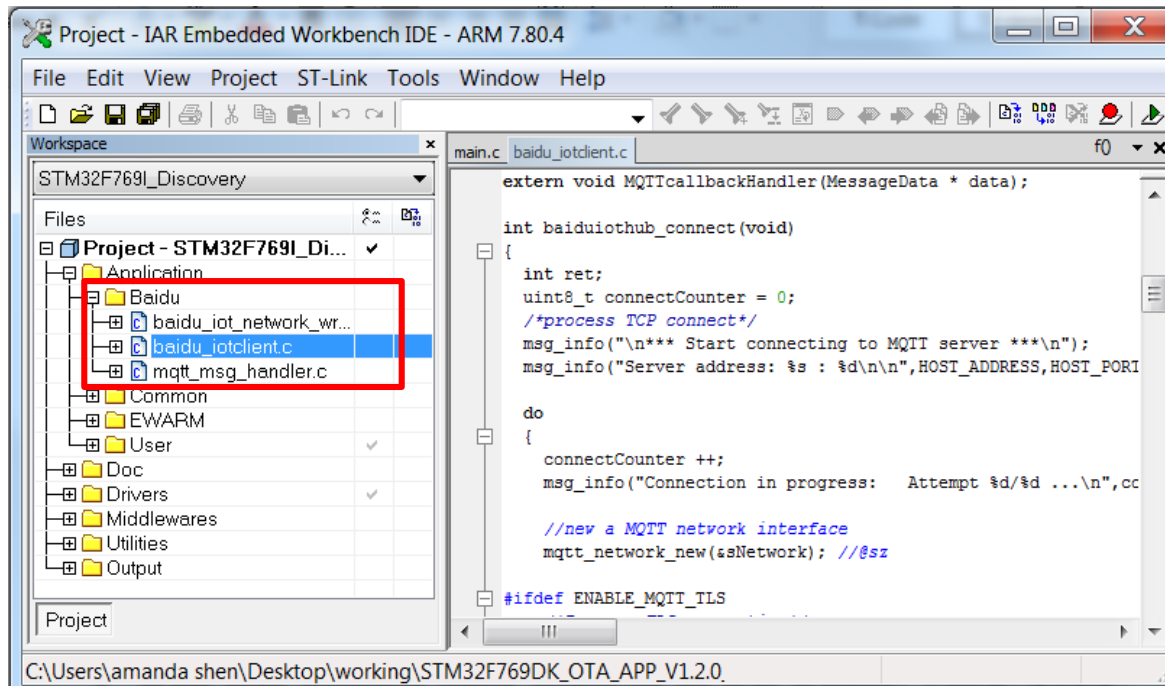
33



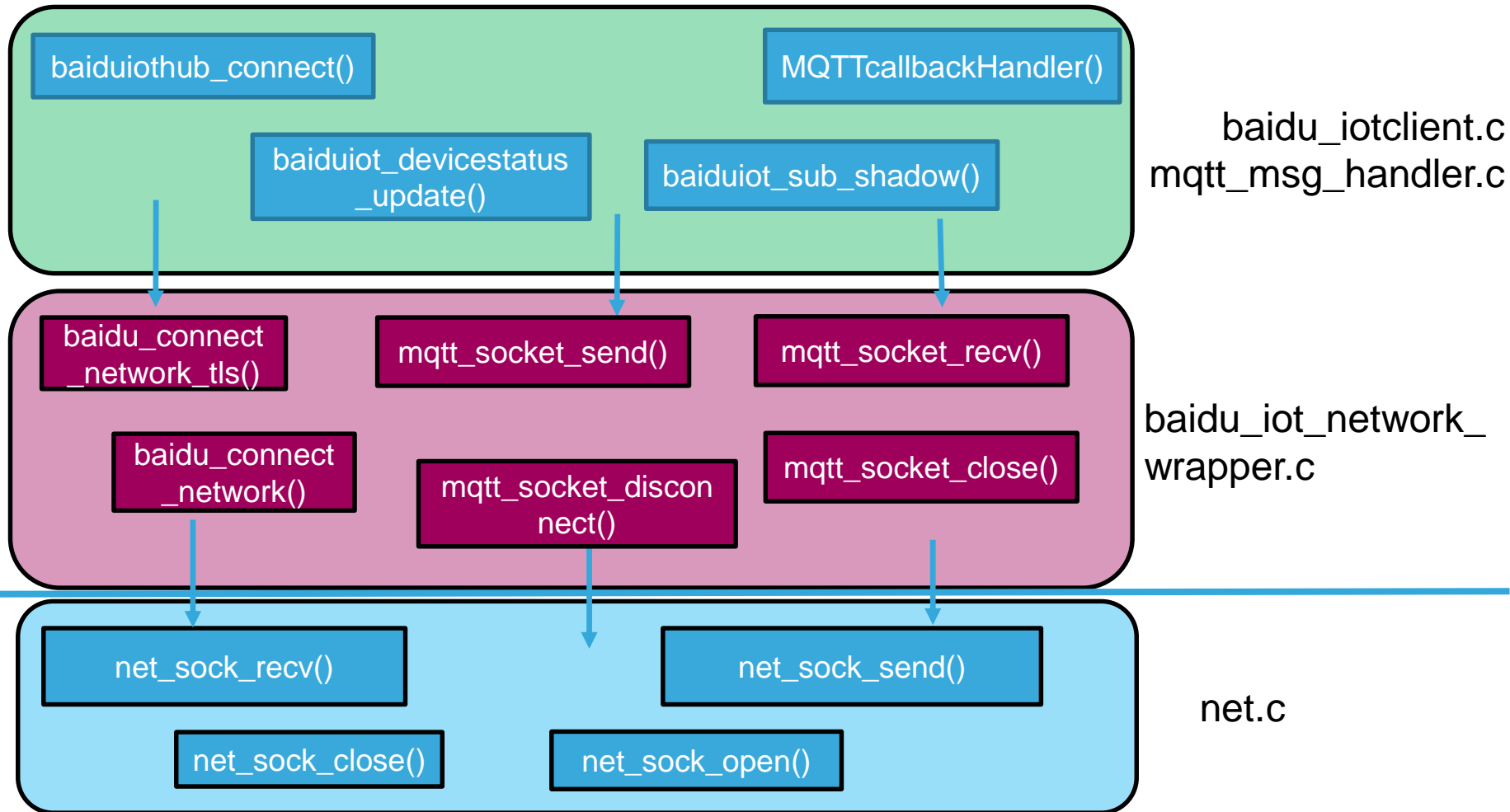
——百度MQTT客户端实现

分为三个部分：

- 网络接口函数封装——baidu_iot_network_wrapper.c
- 百度IoT客户端操作——baidu_iotclient.c
- MQTT消息处理——mqtt_msg_handler.c



——百度MQTT客户端实现



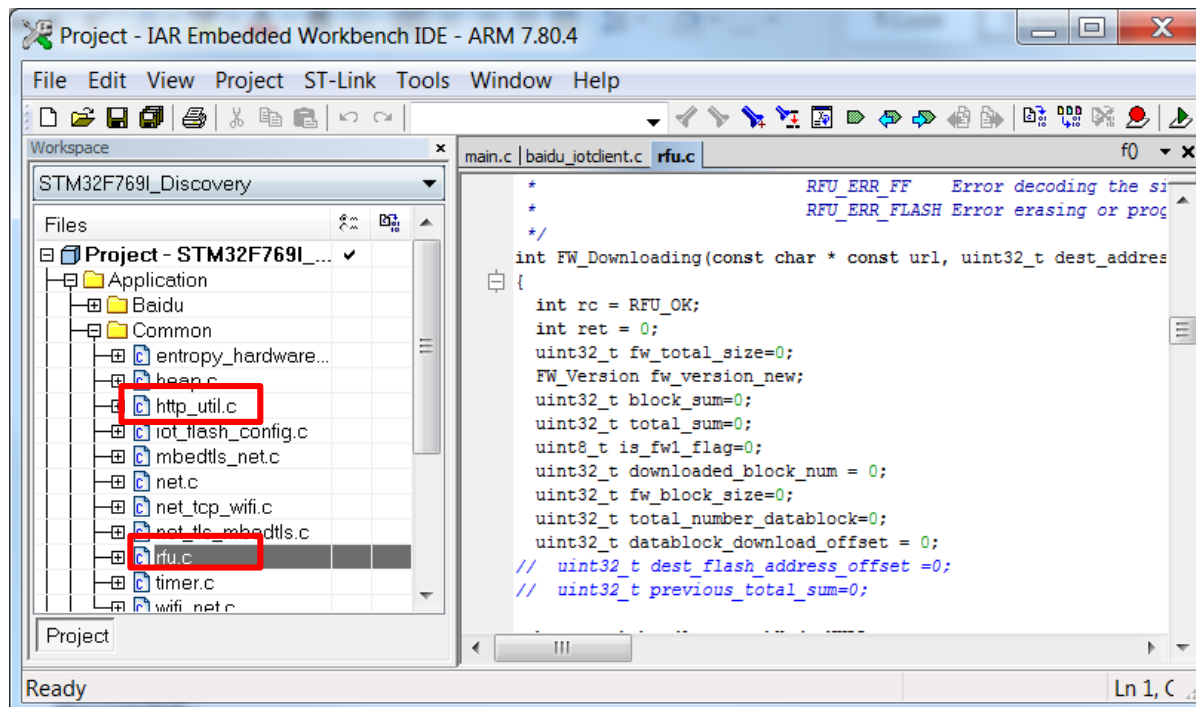
软件模块

——远程下载模块

36

分为两个部分：

- HTTP客户端——http_util.c
- 固件下载过程——rfu.c



下载文件格式

37

- 识别码
- bin文件的长度
- 每个数据块的大小
- 版本信息

- 标识
- 起始地址
- 数据长度
- checksum



通过FOTABinConverter工具对bin文件进行转换

- 标识
- checksum

下载过程

38

Baidu BOS
(HTTP Server)

设备端
(HTTP Client)
(STM32F769DK)

读取文件的头（20字节）

检查识别码

读取接下来数据块的头

根据长度读取数据块的内容

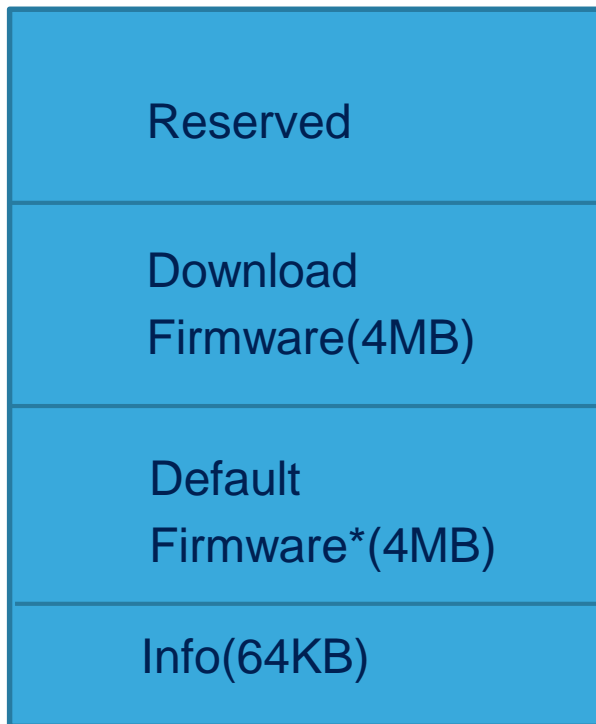
数据块
checksum
校验

·
·
·

读到文件结束标识

整个bin文件
checksum校验

成功接收一个数据块



QSPI Flash(64MB)

- 下载的新固件
- 默认固件
- 下载过程的相关信息：
 - 固件的地址和版本号
 - **Checksum**
 - 下载失败标志
 - 下载进度

stm32f769i_discovery_qspi.c
qspi_flash_if.c

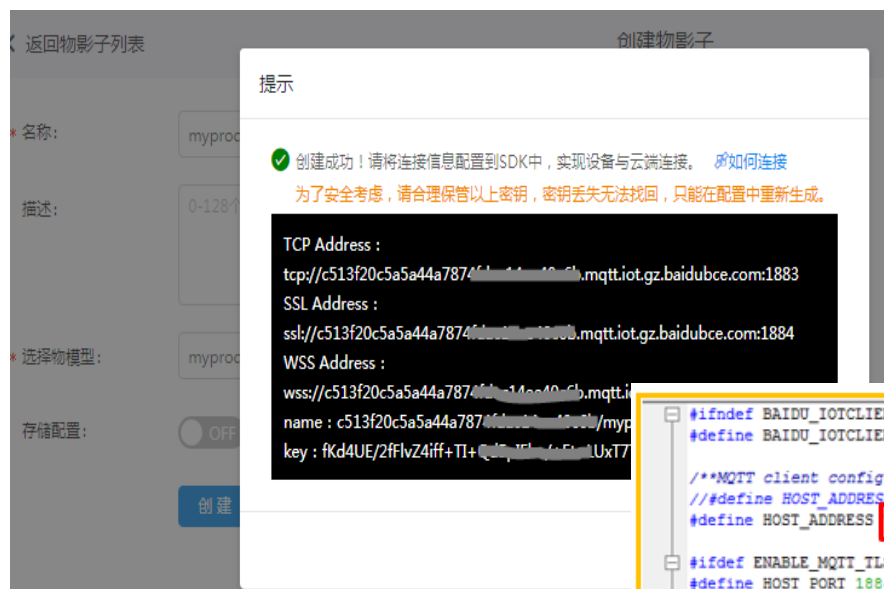


基于本软件的再次开发

新建自己的百度IoT服务

41

- 在百度IoT平台创建自己的服务
- 修改代码中的信息（服务器地址，用户名及密码，主题等）



baidu_iotclient_conf.h

```
#ifndef BAIDU_IOTCLIENT_CONF_H
#define BAIDU_IOTCLIENT_CONF_H

/**MQTT client configuration*/
// #define HOST_ADDRESS "st-iot-test.mqtt.iot.gz.baidubce.com"
#define HOST_ADDRESS "c513f20c5a5a44a7874f1b1111111111.mqtt.iot.gz.baidubce.com"

#ifdef ENABLE_MQTT_TLS
#define HOST_PORT 1884
#else
#define HOST_PORT 1883
#endif

#define MQTT_CLIENT_ID " "

#define BAIDU_DEVICE_SHADOW_UPDATE_ACCEPTED_TOPIC "$baidu/iot/shadow/ /update/accepted"
#define BAIDU_DEVICE_SHADOW_UPDATE_TOPIC "$baidu/iot/shadow/ /update"
#define BAIDU_DEVICE_SHADOW_DELTA_TOPIC "$baidu/iot/shadow/ /delta"
#define MQTT_USER_NAME " "
#define MQTT_PASSWORD " "

#endif /* BAIDU_IOTCLIENT_CONF_H */
```

连接其他云平台的IoT服务

42

方法一:

- 基于Paho
- 自己实现连接

方法二:

- 使用平台提供的SDK
- 仅做应用层开发

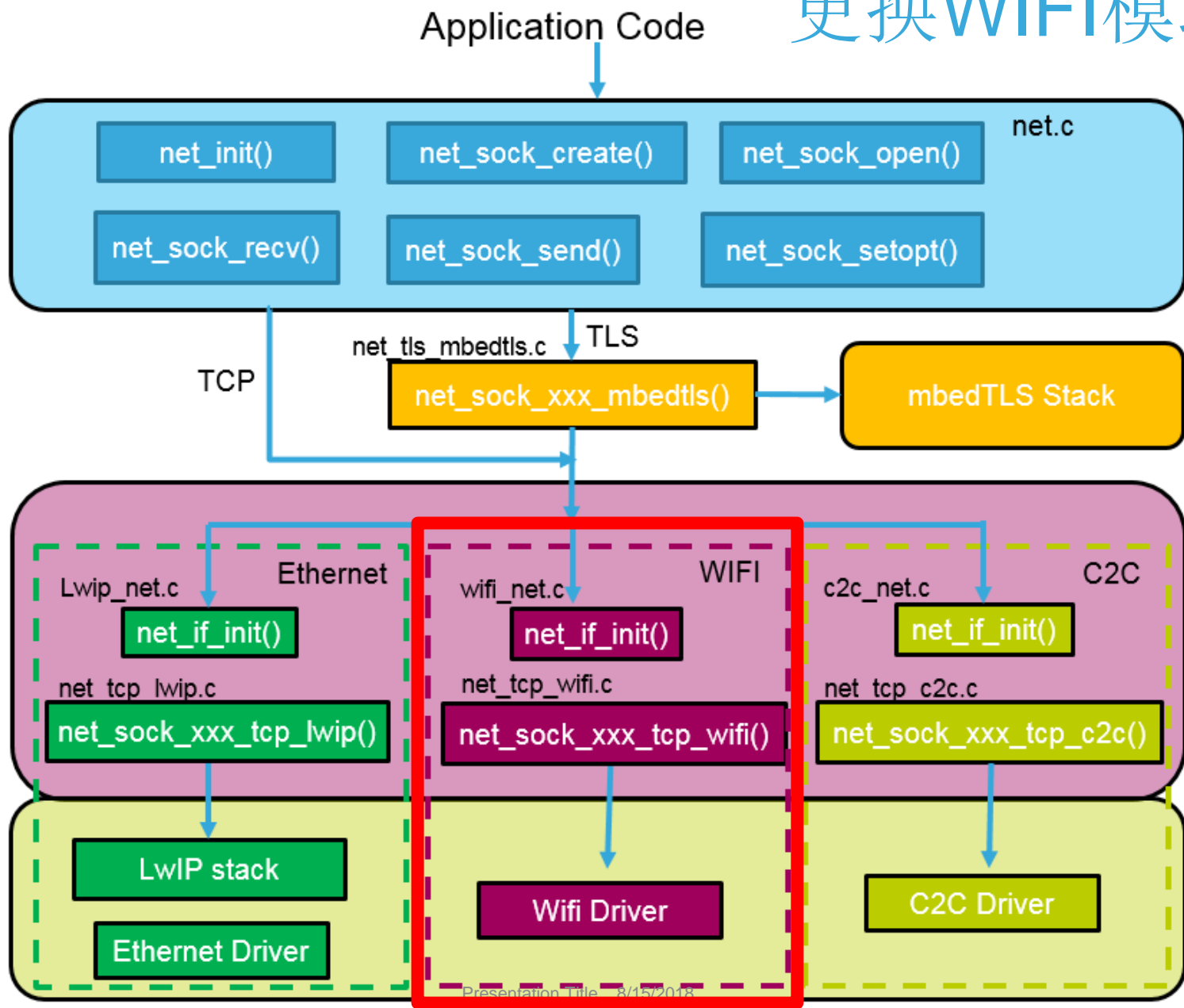
baidu_iot_network_wrapper.c
baidu_iotclient.c
mqtt_msg_handler.c



- 直接用任何其他的支持**HTTP1.1**的存储服务来保存要下载的固件
- 如果要支持**HTTPS**，你还需要：
 1. 将新的证书内容放在**certs.h**中
 2. 修改**http_util.c**中，**httphost_cas_pem**的定义。改成你使用的证书名
 3. 根据调试的情况，修改**mbedTLS**的配置

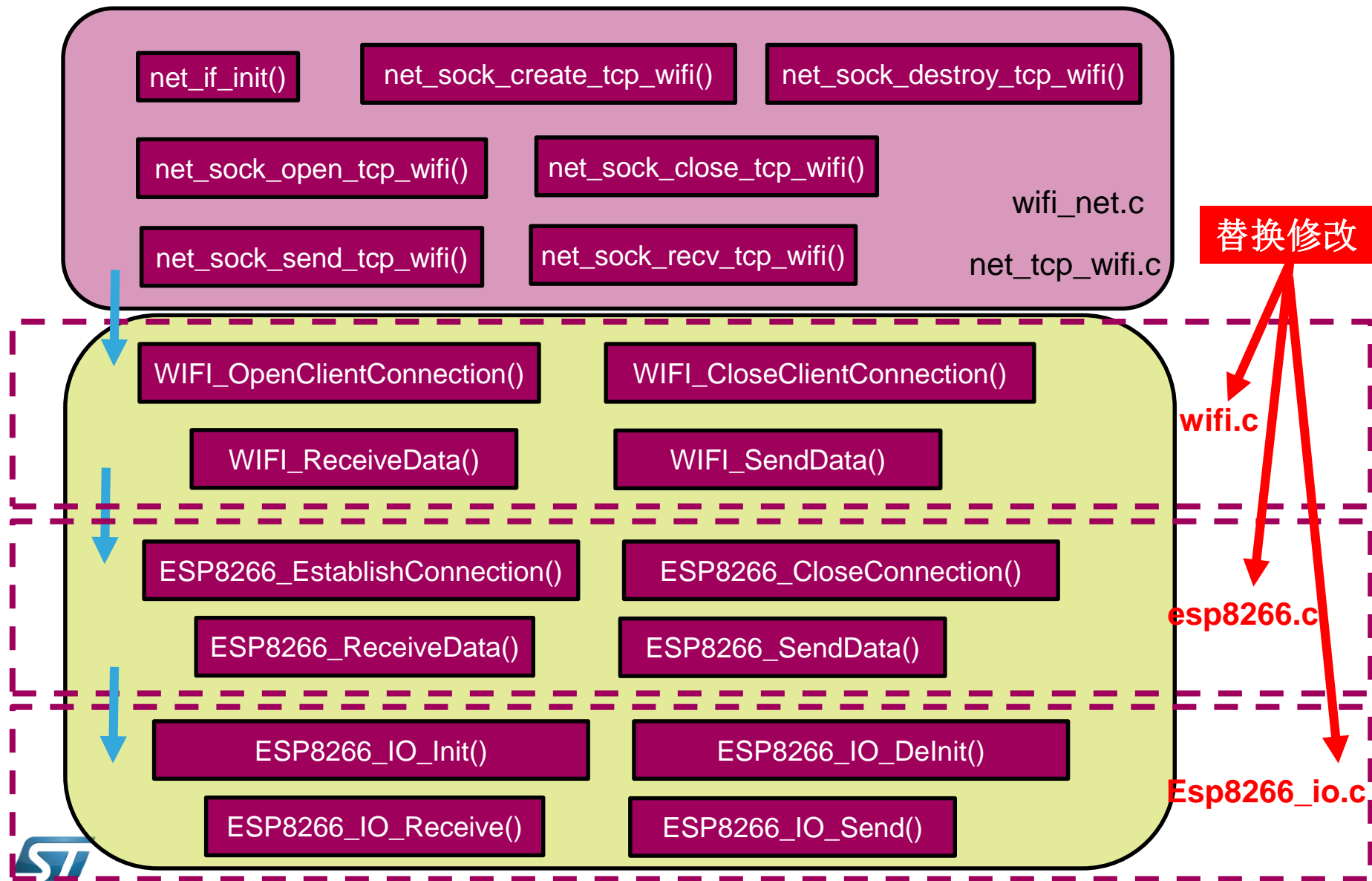
更换WIFI模块

44



更换WIFI模块

45



1. 从工程中去掉`net_tcp_wifi.c`, `wifi_net.c`,以及WIFI模块的驱动文件;
2. 向工程中添加`net_tcp_c2c.c`, `c2c_net.c`,以及2G/3G模块的驱动文件;
3. 根据2G/3G模块的驱动, 重新修改`net_tcp_c2c.c` ,`c2c_net.c`文件 ;
4. 保证`net_tcp_c2c.c` , `c2c_net.c`中的函数接口不变, 比如还是`net_sock_open_tcp_c2c()`, 还是`net_if_init()`。

谢谢!

47



life.augmented

www.st.com/stm32