



青风带你玩蓝牙 nRF52832 系列教程

-----作者: 青风

出品论坛: www.qfv8.com 青风电子社区



作者: 青风**出品论坛: www.qfv8.com****淘宝店: <http://qfv5.taobao.com>****QQ 技术群: 346518370****硬件平台: 青云 QY-nRF52832 开发板**

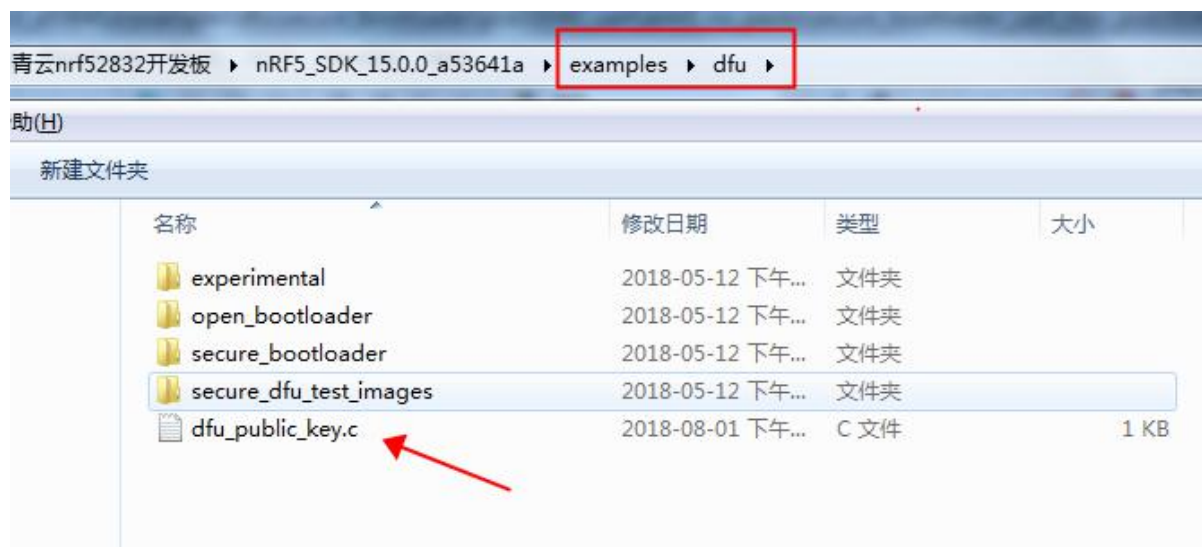
31 串口 DFU 功能详解

Nordic 提供的 SDK 就提供了 UART DFU 以及 USB DFU (nrf52840 独有) 例程, 大家可以直接参考 Nordic 例程来实现自己的 DFU。由于 Nordic SDK 版本很多, 而且每个版本之间都或多或少有些差异, 那么本文将以 SDK15 版本来阐述 Nordic 的空中升级详细讲解。

之前的 SDK9/10/11 版本 Nordic 只有明文 DFU 的演示代码。从 SDK12 到 SDK14 开始, Nordic 开始支持安全 DFU (secure DFU) 的演示代码。SDK15 版本同时提供明文 DFU 和安全 DFU (secure DFU) 的演示代码。

所谓 secure DFU, 不是指升级时固件是加密的, 而是指升级之前 bootloader 会先验证新固件的签名, 只有验签通过后, 才允许后续升级, 此时的升级方式仍然是明文; 验签失败, 则拒绝后续升级。Secure DFU 的方式可以防止任意第三方接入升级, 大大提高系统的安全性。

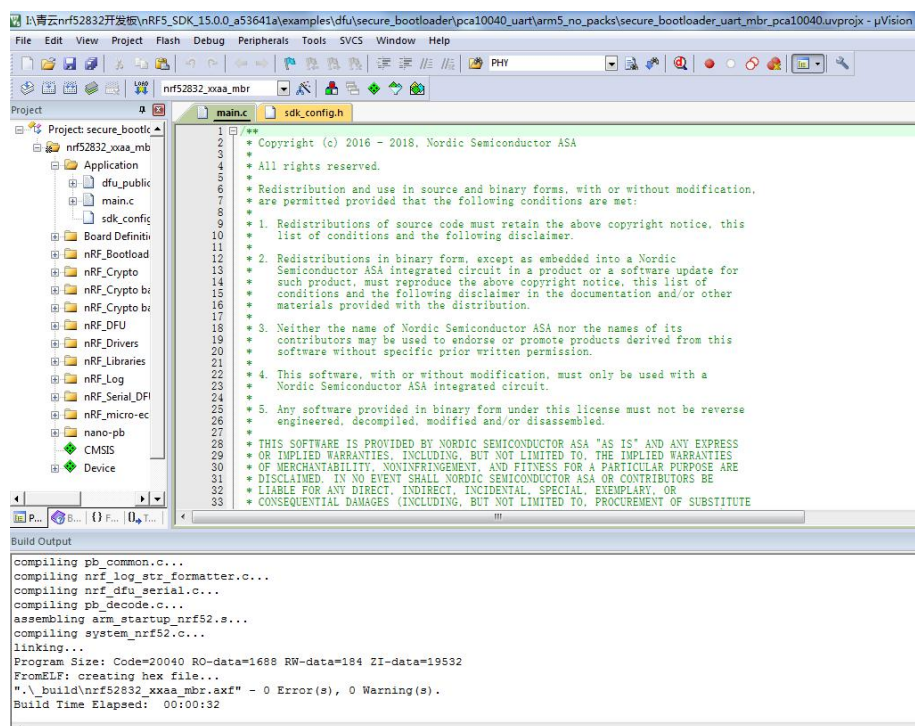
secure DFU 生成私钥(private.key)和公钥 public_key.c 的方法参考之前空中升级(OTG DFU) 的教程文档。把公钥 public_key.c 这个文件改名为 dfu_public_key.c, 将该文件替换目录\examples\dfu\下的 dfu_public_key.c 文件, 如下图所示:



31.1 boot 工程的 hex 的生成与烧写

31.1.1 boot 工程的 hex 生成:

1. 打开工程目录: nRF5_SDK_15.0.0_a53641a\examples\dfu\secure_bootloader\pca10040_uart\arm5_no_packs 下的 keil 工程。如果之前的工作操作正确的话, 编译该工程会提示 0 错误, 如下图所示, 并且生成默认名字为 nrf52832_xxaa_s132.hex 的文件:



2. 把 nrf52832_xxaa_s132.hex 的文件改名为 uartisp_boot.hex, 放到之前新建的 key 文件夹中, 如下图所示:

test_led.zip	2019-03-01 上午 11:34	WinRAR ZIP 压缩...	23 KB
test_uart.zip	2019-03-01 上午 11:44	WinRAR ZIP 压缩...	29 KB
test2_Dfu15.zip	2018-08-05 下午 3:58	WinRAR ZIP 压缩...	47 KB
uart.hex	2019-02-22 下午 4:05	HEX 文件	79 KB
uart_app.hex	2018-08-05 下午 3:57	HEX 文件	130 KB
uart_boot.hex	2018-08-03 下午 8:23	HEX 文件	61 KB
uartisp_boot.hex	2019-02-28 下午 5:43	HEX 文件	61 KB
新建文本文档.txt	2018-08-05 下午 9:41	文本文档	1 KB

31.1.2 应用工程的 hex 生成:

1. 打开工程目录任意一个带有按键休眠功能的工程, 比如蓝牙串口工程:

nRF5_SDK_15.0.0_a53641a\examples\ble_peripheral\ble_app_uart\pca10040\S132\arm5_no_packs 下的 keil 工程。如果之前的工作操作正确的话, 编译该工程会提示 0 错误, 如下图所示, 并且生成默认名字为 nrf52832_xxaa.hex 的文件。

2. 把 nrf52832_xxaa.hex 的文件改名为 uart.hex, 放到之前新建的 key 文件夹中, 如下图所示:

test_led.zip	2019-03-01 上午 11:34	WinRAR ZIP 压缩...	23 KB
test_uart.zip	2019-03-01 上午 11:44	WinRAR ZIP 压缩...	29 KB
test2_Dfu15.zip	2018-08-05 下午 3:58	WinRAR ZIP 压缩...	47 KB
uart.hex	2019-02-22 下午 4:05	HEX 文件	79 KB
uart_app.hex	2018-08-05 下午 3:57	HEX 文件	130 KB
uart_boot.hex	2018-08-03 下午 8:23	HEX 文件	61 KB
uartisp_boot.hex	2019-02-28 下午 5:43	HEX 文件	61 KB
新建文本文档.txt	2018-08-05 下午 9:41	文本文档	1 KB

31.1.3 应用工程的 zip 生成:

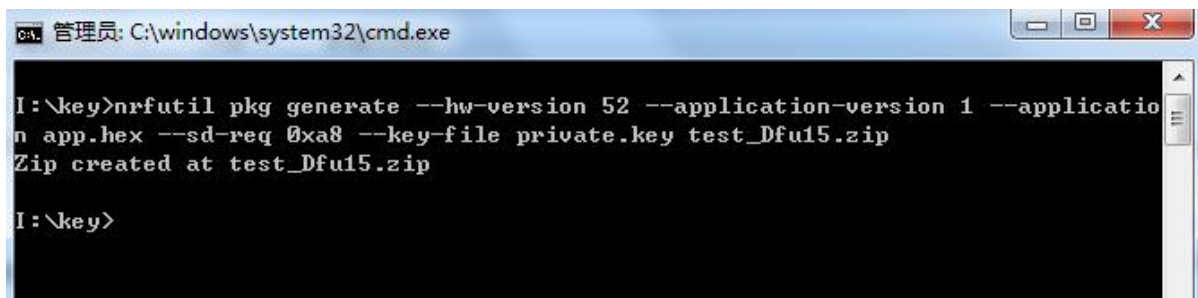
SDK9 版本后, DFU 紧支持 ZIP 升级, 因此, 升级的固件必须做成 ZIP 格式, 下面主要通过 DOS 输入 nrfutil 来实现。

打开刚才存放 app.hex 文件的 key 文件夹, 在此处打开 dos 命令(shift+右键打开)。

然后输入命令:

```
nrfutil pkg generate --hw-version 52 --application-version 1 --application
uart.hex --sd-req 0xa8 --key-file private.key test_uart.zip
```

如下图所示:



```
C:\windows\system32\cmd.exe

I:\key>nrfutil pkg generate --hw-version 52 --application-version 1 --application
n app.hex --sd-req 0xa8 --key-file private.key test_Dfu15.zip
Zip created at test_Dfu15.zip

I:\key>
```

对这指令进行简单说明:

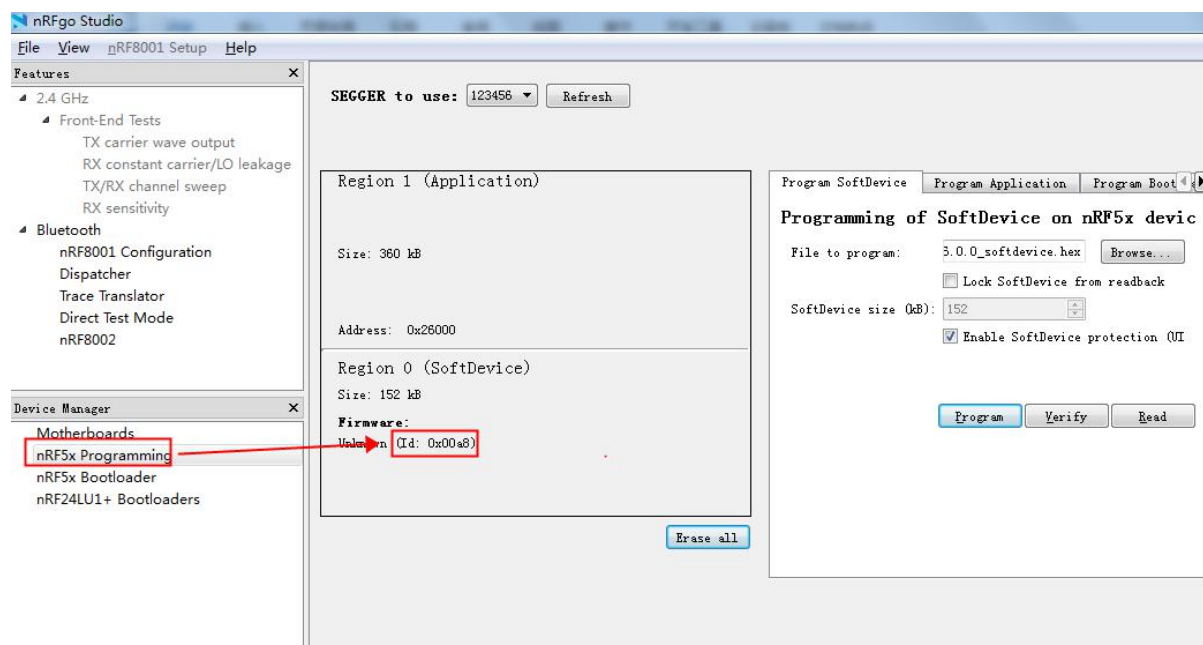
hw-version 52: 硬件版本。如果是 nrf51822, 设置为 51, 如果是 nrf52832 设置为 52。

application-version 1 : 应该版本号, 这个可以自己设置, 用户标志第几个版本的固件。

req 0xa8: 协议栈版本 ID 号, 官方给出来各个协议栈版本的 ID 号如下:

- .S132_nrf52_2.0.0:0x81
- .S132_nrf52_2.0.1:0x87
- .S132_nrf52_3.0.0:0x8c
- .S132_nrf52_4.0.2:0x98
- .S132_nrf52_5.0.0:0x9D
- .S132_nrf52_6.0.0:0xA8

也可以通过 nrfgo 软件进行观察, 如下图所示:



test_Dfu15.zip:输出的应用 zip 文件名称。

输入命令后, 回车, 会在 key 文件夹内生成 zip 应为文件:

s132.hex	2018-02-21 下午 10:17	HEX 文件	408 KB
softdevice_s132.zip	2018-03-22 下午 7:48	WinRAR ZIP 压缩...	144 KB
test_Dfu15.zip	2018-08-01 下午 9:40	WinRAR ZIP 压缩...	43 KB
test_hrs.zip	2019-03-01 上午 11:29	WinRAR ZIP 压缩...	45 KB
test_led.zip	2019-03-01 上午 11:34	WinRAR ZIP 压缩...	23 KB
test_uart.zip	2019-03-01 上午 11:44	WinRAR ZIP 压缩...	29 KB
test2_Dfu15.zip	2018-08-05 下午 3:58	WinRAR ZIP 压缩...	47 KB
uart.hex	2019-02-22 下午 4:05	HEX 文件	79 KB
uart_app.hex	2018-08-05 下午 3:57	HEX 文件	130 KB
uart_boot.hex	2018-08-03 下午 8:23	HEX 文件	61 KB
uartisp_boot.hex	2019-02-28 下午 5:43	HEX 文件	61 KB
新建文本文档.txt	2018-08-05 下午 9:41	文本文档	1 KB

31.3 程序烧录与升级

31.3.1.1 程序的烧录步骤;

打开刚才存放 app.hex 文件的 key 文件夹, 在此处打开 dos 命令(shift+右键打开)。然后输入命令

第一步: 在 Program softDevice 中烧录协议栈 hex 文件 s132_nrf52_6.0.0_softdevice.hex, 如下图所示:

```
I:\key>nrfjprog -f NRF52 --program s132.hex
Parsing hex file.
Reading flash area to program to guarantee it is erased.
Checking that the area to write is not protected.
Programming device.
```

第二步: 在 Program Boot 中烧录 boot 的 hex 文件 boot.hex

```
I:\key>nrfjprog -f NRF52 --program uartisp_boot.hex
Parsing hex file.
Reading flash area to program to guarantee it is erased.
Checking that the area to write is not protected.
Programming device.
```

第三步: 在 Program Application 中烧录应用的 hex 文件 app.hex

```
I:\key>nrfutil dfu serial -pkg test_uart.zip -p COM5
[#####] 100%
Device programmed.
```