

使用指南

N32WB03x SDK使用指南

简介

此文档的目的在于让使用者能够快速熟悉N32WB03x系列蓝牙SOC芯片的开发套件以及Keil MDK-ARM的相关设定，以减少开发前期的准备时间，降低开发难度

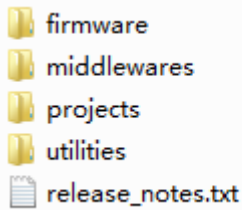
NATIONS CONFIDENTIAL

目录

简介	1
1 SDK/开发固件文件目录结构	3
1.1 FIRMWARE	3
1.2 MIDDLEWARE	3
1.3 UTILITIES	4
1.4 PROJECTS	4
2 项目配置与烧录	6
2.1 编译环境安装	6
2.2 固件支持包安装	6
2.3 编译环境配置	6
2.4 编译与下载	7
2.5 BLE工程目录结构	7
3 MEMORY分配	9
3.1 FLASH分配	9
3.2 RAM	9
4 系统时钟	10
4.1 不带蓝牙协议栈例程	10
4.2 蓝牙例程	10
5 版本历史	11
6 声明	12

1 SDK/开发固件文件目录结构

SDK 目录下是一个以固件库版本命名的文件，其中包含四个子文件夹：



1.1 firmware

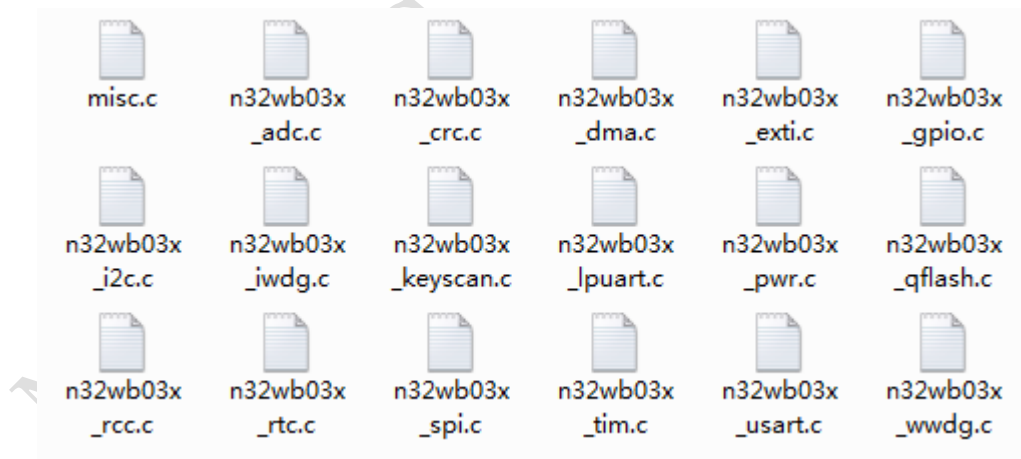
■ CMSIS:

微控制器软件接口标准，是Cortex-M处理器系列的与供应商无关的硬件抽象层，CMSIS提供了内核与外设、实时操作系统和中间设备之间的通用接口。

- 包含了用来访问内核的寄存器设备的名称定义，地址定义和配置函数。该接口包括调试通道定义。
- 提供片上所有外设的定义，包括所有外设寄存器头文件、启动文件、系统初始化模板文件。

■ n32wb03x_std_periph_driver:

芯片外设的标准驱动函数，包括.c 的源文件和.h 的头文件。用户可移植到项目中，快速完成对某个外设模块的使用。



1.2 middleware

中间层固件，主要如下两个目录：

■ Third_Party

- FreeRTOS: FreeRTOS 相关库

- Nationstech
 - ble_library: 蓝牙 BLE 相关库
 - ◆ ns_ble_stack: ble 蓝牙协议栈头文件
 - ◆ ns_ble_profile: ble profile 库源码
 - ◆ ns_library: ble 程序其他库源码, 包含 log, sleep 和 timer 等

1.3 utilities

工具软件目录, 里面主要包含:

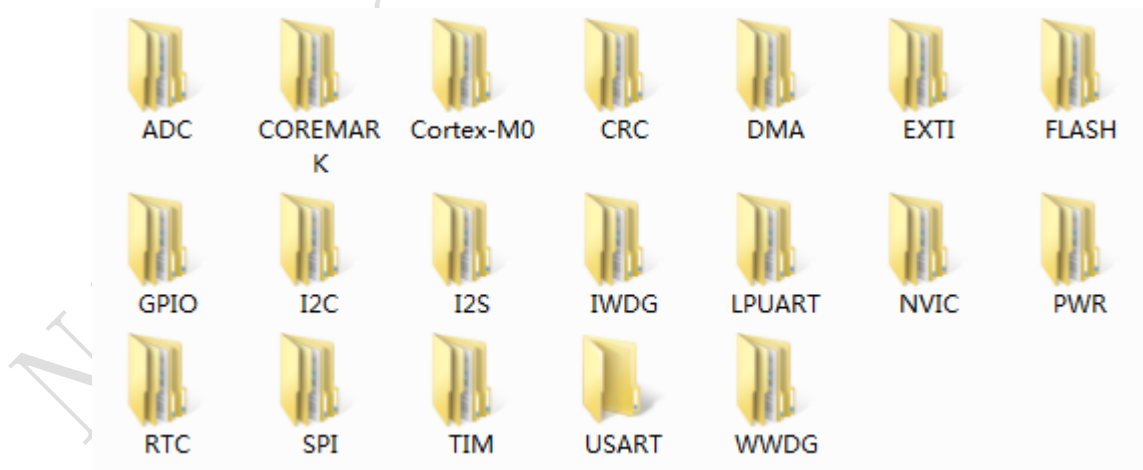
- dfu
 - dfu 固件升级相关工具软件目录和调用这些工具的 bat 脚本
 - Image: 使用 bat 脚本生成的 bin 文件和用于 DFU 演示的 bin 文件
 - JLink: 烧录工具
 - Keys: 用于生成 dfu 升级 bin 的密钥
 - NSAndroidUtil: DFU 测试 APK
 - NSUtil: 串口升级工具软件和源码

1.4 projects

Projects目录包含开发板目录, 开发板目录下包含:

- bsp: 包含调试串口打印功能的 log 函数, 用于外设例程在调试过程答应各种调试信息。
- application: 应用例程, 使用了多种外设或者功能需求的综合性例程
 - peripheral_alone: 外设综合例程, 包含串口通信, TIM 的 PWM 输出, ADC 读取和转为电压, IO 输出, IO 输入中断响应和 RTC 休眠唤醒
 - FreeRTOS: Freertos 相关例程
- ble: 蓝牙从机例程, 通过对具体 profile 的蓝牙例程了解蓝牙程序开发的基本方法
 - dis: 设备服务例程
 - hid_mouse: 蓝牙鼠标例程
 - rdtss: 蓝牙数传例程 (128bit UUID), 包含 DFU 空中升级项目选项
 - rdtss_16bit: 蓝牙数传例程 (16bit UUID), 包含 DFU 空中升级项目选项
 - rdtss_3s: 蓝牙数传例程 (128bit UUID), 支持连接 3 个主机设备的多连接例程。
 - heart_rate: 蓝牙心率服务例程

- blood_pressure: 蓝牙血压服务例程。
- ble_central: 蓝牙主机例程
 - central_rdtsc: 蓝牙数传服务主机例程。可以配合 rdtss 例程使用。
 - central_rdtsc_c&s: 蓝牙数传服务主机和从机模式切换例程。可以配合 rdtss 或 central_rdtsc 例程使用。
 - central_rdtsc_3m: 蓝牙数传服务主机例程，支持连接 3 个从机的多连接例程。
 - central_relay_1mls: 蓝牙数传服务中继例程，即一主一从同时工作。可以配合 rdtss 例程使用。
- dfu: 设备固件升级例程
 - common: dfu 公共库目录
 - app_ota: 蓝牙空中升级例程
 - image_update: 单 bank 模式下，image_update 例程源码
 - app_usart: 串口升级例程（跳转 masterboot）
 - masterboot: 固件升级 boot，包含串口升级，固件校验和跳转
- prod_test: 量产测试例程
 - DTM_Test: 标准 HCI 接口 DTM 指令测试例程，默认串口 USART1（PB6 和 PB7），需要连接蓝牙测试仪测试。
 - RF_Test: 支持串口指令启动 BLE TX，RX 和定频测试，可以连接 PC 上位机发送指令。
- peripheral: 包含各个外设功能模块的例程项目，实现每个外设模块的基本功能应用开发，用户可以通过这些例程项目快速了解芯片外设用法。



2 项目配置与烧录

2.1 编译环境安装

请安装KEIL MDK-ARM开发环境，版本要求为V5.00以上，建议使用V5.24.2.0。

2.2 固件支持包安装

双击运行N32WB03x_DFP.1.1.0.pack安装Keil芯片支持包。

2.3 编译环境配置

注：所有例程已经按如下配置完成，所以运行例程不需要重新配置编译环境。

■ Target页的FLASH和RAM配置

- 不包含ble功能项目

- 包含ble功能项目target页

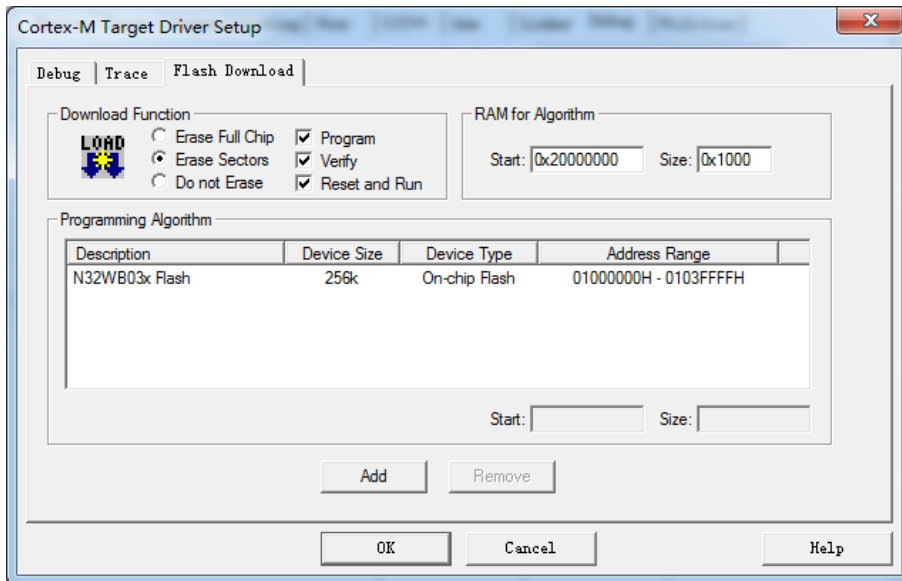
- 带DFU功能项目，请参考《固件升级使用指南.PDF》

■ Linker页

- 勾选使用Target页的memory配置

- 带ble项目需要加middlewares\Nationstech\ble_library\ns_ble_stack\symdef\symbol_g15.obj文件于Misc control，注意包含蓝牙主机功能的程序使用的obj文件是symbol_g15_central.obj

- Debug页
 - 调试器选择CMSIS-DAP Debugger作为开发板上的NS-Link
 - Setting页面如下图



2.4 编译与下载

- 编译：点击菜单的build按钮
- 下载：点击菜单的download按钮
- 调试：点击菜单的start/stop debug session按钮

注意：下载程序后无法继续再下载

- 可能1：代码中将SWDIO/SWDCLK用作其他用途，导致仿真接口失效。一般情况下不建议使用仿真引脚用作其他功能设计
- 可能2：芯片进入低功耗sleep模式，此时仿真接口失效，需要在唤醒状态下下载。

2.5 BLE工程目录结构

以rdtss蓝牙项目工程为例

- Project Target
 - N32WB03x: 蓝牙工程，不带DFU配置，一般ble项目只有这个target
 - OTA_IMG_1: 带蓝牙OTA工程，配置为Bank1地址
 - OTA_IMG_2: 带蓝牙OTA工程，配置为Bank2地址

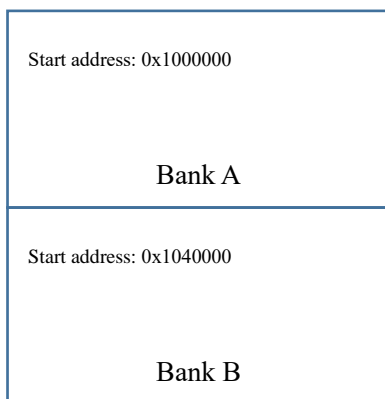
- 目录结构如下
 - STARTUP: 芯片启动文件
 - CMSIS: 芯片内核配置
 - FWLB: 芯片外设驱动库
 - BLE_STACK: 蓝牙BLE协议栈
 - BLE_PROFILE: 蓝牙BLE profile
 - NS_DUF (可选): 蓝牙OTA固件升级相关库
 - Crypto (可选): 蓝牙OTA固件升级使用的加密相关库
 - NS_LIB: 蓝牙应用相关库
 - BLE_APP: 蓝牙应用代码
 - USER: 用户应用代码
 - CONFIG: 配置文件
 - DOC: 说明文档

3 Memory分配

3.1 Flash分配

N32WB031芯片FLASH地址范围是0x01000000 - 0x0107FFFF，总空间为512K字节，分为BankA、BankB两个Bank，空间大小分别是256K字节，BankA地址范围是0x01000000 - 0x0103FFFF，BankB地址范围是0x01040000 - 0x0107FFFF。用户代码运行范围只能是其中一个Bank，默认使用BankA。注意N32WB031KC系列FLASH空间是256K，即只有BankA区域。

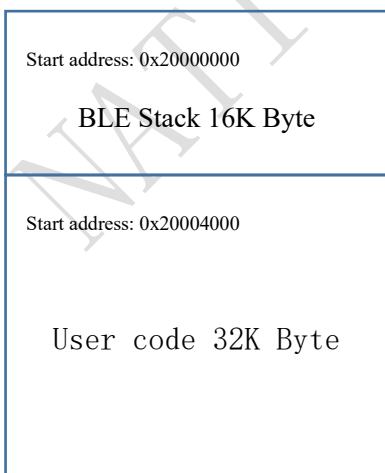
需要使用固件升级功能请参考《固件升级使用指南.PDF》里面的FLASH内存分布章节。



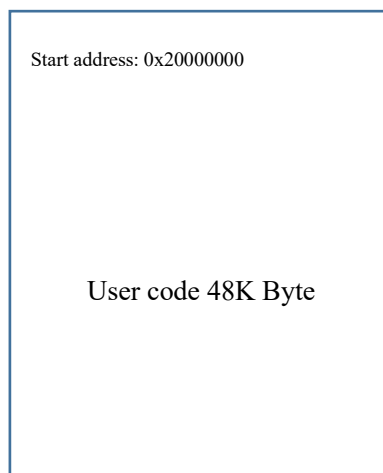
3.2 RAM

N32WB031芯片RAM地址范围是0x20000000 - 0x2000BFFF，可用空间为48K字节

- 如果使用蓝牙功能，蓝牙协议栈将占用0x20000000 - 0x20003FFF，总共16K字节RAM，用户代码可以使用0x20004000 - 0x2000BFFF，总共32K字节RAM
- 如果不用蓝牙功能，则用户代码可以使用全部48K字节RAM



使用蓝牙协议栈



不使用蓝牙协议栈

4 系统时钟

4.1 不带蓝牙协议栈例程

系统时钟源可以选择HSE或者HSI，所有外设例程默认使用HSI 64M作为系统时钟源。低速时钟源可以选择外部晶体LSE 32.768K或者内部LSI 32K时钟源。

4.2 蓝牙例程

所有蓝牙例程默认使用HSI 64M作为系统时钟源，使用LSI作为低速时钟源，必须外接32M晶体为蓝牙射频专用时钟源。系统时钟源不建议更改，低速时钟源可以选择外部晶体LSE 32.768K或者内部LSI 32K时钟源，但是只能在蓝牙协议栈初始化函数里配置LSI或者LSE并初始化低速时钟源，用户代码后续不能切换低速时钟源，否则将影响蓝牙协议栈的功能。

5 版本历史

日期	版本	修改
2021.08.05	V1.0	初始版本
2021.12.22	V1.1	添加主机例程部分描述
2022.03.31	V1.2	<p>章节1.5添加蓝牙血压服务和主从切换例程。</p> <p>章节2.2替换FLM文件描述为安装Pack包。</p> <p>章节2.3增加主机OBJ文件描述。</p> <p>章节3.1增加256K Flash版本芯片描述。</p>
2022.12.29	V1.3	<p>章节1.1移除doc章节</p> <p>章节1.4增加例程描述: rdtss_3s, rdtsc_3m, DTM_Test和RF_Test.</p>

6 声明

国民技术股份有限公司（以下简称国民技术）保有不事先通知而修改的权利。国民技术认为提供的信息准确可信，尽管这样，国民技术对准确性和可靠性不承担任何责任。购买前请获取器件说明的最新版本。在法律允许的最大范围内，任何明示、暗示或保证，包括但不限于适销性、特定用途适用性和第三方知识产权侵权责任，国民技术概不承担不承认。在任何情况下，国民技术均不对因使用本产品而产生的任何直接、间接、偶然、特殊、惩戒性或后果性损害负责，即使已告知可能发生此类损害。不建议应用于与生命相关的设备和系统。国民技术对本手册拥有专属产权。未经明确许可，任何人不得以任何理由对本手册的全部或部分进行使用、复制、修改、抄录、传播。