

RTL8762E Bluetooth LE Sample Project User Manual

V 1.0.1

2021/11/19

修订历史 (Revision History)

日期	版本	修改	作者	Reviewer
2021/07/02	V1.0.0	Formal version	Herry	

Realtek Confidential

目 录

修订历史 (Revision History)	2
目 录	3
表目录	5
图目录	6
词汇表	7
1 概述	8
1.1 Upper Stack	8
1.2 Upper Stack 配置	8
1.3 Upper Stack Features Configuration	8
2 Upper Stack Image	10
2.1 Upper Stack Image 配置	10
2.2 Upper Stack Image 的使用方法	10
2.3 示例工程	11
3 GAP Lib.....	12
3.1 GAP 扩展功能	12
3.2 GAP Lib 的使用方法.....	12
4 Bluetooth LE 示例工程	14
4.1 BLE Broadcaster Application.....	14
4.1.1 工程配置	14
4.2 BLE Observer Application	15
4.2.1 工程配置	15
4.3 BLE Peripheral Application	16
4.3.1 工程配置	16
4.4 BLE Central Application	17
4.4.1 工程配置	17
4.5 BLE Scatternet Application.....	18
4.5.1 工程配置	18
4.6 BLE BT5 Peripheral Application	19

4.6.1 工程配置	19
4.7 BLE BT5 Central Application.....	20
4.7.1 工程配置	20
4.8 BLE Peripheral Privacy Application	21
4.8.1 工程配置	21
参考文献	23

Realtek Confidential

表目录

表 2-1 不同配置的 Upper Stack Image	10
表 2-2 Upper Stack Image 文件列表	10
表 4-1 Bluetooth LE 示例工程	14
表 4-2 Image 方案 Broadcaster 工程文件列表	15
表 4-3 Image 方案 Observer 工程文件列表	16
表 4-4 Image 方案 Peripheral 工程文件列表	17
表 4-5 Image 方案 Central 工程文件列表	18
表 4-6 Image 方案 Scatternet 工程文件列表	19
表 4-7 Image 方案 BT5 Peripheral 工程文件列表	20
表 4-8 Image 方案 BT5 Central 工程文件列表	21
表 4-9 Image 方案 Peripheral Privacy 工程文件列表	22

图目录

图 2-1 Image 方案 Include Path.....	11
图 3-1 GAP Lib	12
图 4-1 Image 方案 Broadcaster 工程目录结构	15
图 4-2 Image 方案 Observer 工程目录结构	16
图 4-3 Image 方案 Peripheral 工程目录结构.....	17
图 4-4 Image 方案 Central 工程目录结构	18
图 4-5 Image 方案 Scatternet 工程目录结构	19
图 4-6 Image 方案 BT5 Peripheral 工程目录结构.....	20
图 4-7 Image 方案 BT5 Central 工程目录结构	21
图 4-8 Image 方案 Peripheral Privacy 工程目录结构.....	22

词汇表

缩写	含义
LE	Low Energy
GAP	Generic Access Profile

Realtek Confidential

1 概述

1.1 Upper Stack

Upper Stack 作为实现 Bluetooth stack Host 的部分，使用 Upper Stack image 方案。

Upper Stack image 方案，提供单独的 Upper Stack image 供烧录，Upper Stack 和 APP 独立升级。

Upper Stack image 方案会在章节 [Upper Stack Image](#) 详细介绍。

1.2 Upper Stack 配置

Upper Stack image 方案提供不同配置的 Upper Stack，用 upperstack_A_B 来表示。A 和 B 的含义如下：

A 表示支持不同的 Bluetooth Technology Features。如果多版 Upper Stack 含有相同的 A 值，那么这些 Upper Stack 支持的 Bluetooth Technology Features 相同。具体支持的 Bluetooth Technology Features 请参考 upperstack_config.h 文件，upperstack_config.h 文件的使用在章节 [Upper Stack Features Configuration](#) 中详细介绍。

B 表示不同配置的 Upper Stack files 拥有不同的性能。默认情况下，Upper Stack 配置为 flash code，具体配置请根据使用的 Upper Stack 方案参考 readme 文件：

- Upper Stack image 方案路径：bin\upperstack_img\readme。

1.3 Upper Stack Features Configuration

每一版 Upper Stack 都会提供一份 upperstack_config.h 文件供 APP 使用，upperstack_config.h 中给出支持的 Bluetooth Technology Feature 对应的宏定义，0 表示不支持该 feature，1 表示支持，宏定义和 Bluetooth Technology Feature 的对应关系请参考文档 [Bluetooth LE Stack User Manual](#) 的章节 [支持的 Bluetooth Technology Features](#)。

当 Upper Stack 支持某个 Feature 时，APP 才可以调用相应的 API。

例如，Upper Stack 支持 F_BT_LE_READ_CHANN_MAP。

```
#define F_BT_LE_READ_CHANN_MAP (F_BT_LE_SUPPORT && 1)
```

APP 可以调用相关 API：le_read_chann_map。

```
#if F_BT_LE_READ_CHANN_MAP
/**
 * @brief Read the used channel map of the connection. Channel map value will be
 * returned by
 * @ref app_gap_callback with cb_type @ref GAP_MSG_LE_READ_CHANN_MAP.
 *
 * @param[in] conn_id Connection ID
 * @return Read request result.
 * @retval GAP_CAUSE_SUCCESS: Read request sent success.<BR>
 */
```



```
* @retval GAP_CAUSE_NON_CONN: Read request sent fail.<BR>
*/
T_GAP_CAUSE le_read_chann_map(uint8_t conn_id);
#endif
```

Realtek Confidential

2 Upper Stack Image

2.1 Upper Stack Image 配置

Upper Stack image 配置如表 2-1 所示。

upperstack_0_0 为默认版本的 Upper Stack image，Upper Stack 配置为 flash code，支持的 Bluetooth Technology Features 请参考 upperstack_config.h 文件。

表 2-1 不同配置的 Upper Stack Image

Upper Stack Image	Image 目录	Flash Size	RAM Size	参考工程目录
upperstack_0_0 (默认版本)	bin\upperstack_img\upperstack_0_0	144K	2K	sdk\board\evb\xxxxx

表 2-2 介绍 Upper Stack image 包含的具体文件和路径。

表 2-2 Upper Stack Image 文件列表

Upper Stack Configuration	Files of Upper Stack	Remark
	bin\upperstack_img\readme	介绍不同配置的 Upper Stack image
upperstack_0_0 (默认版本)	bin\upperstack_img\upperstack_0_0\upperstack_MP_xxxx.bin	Upper Stack image
	bin\upperstack_img\upperstack_0_0\upperstack_config.h	Bluetooth Technology Feature configuration
	bin\upperstack_img\upperstack_0_0\gap_utils.lib	gap lib

APP 所使用的 gap_utils.lib 文件要和 Upper Stack image 在同一路径下，APP 和 Upper Stack 是独立升级的，更新 Upper Stack image，APP 不需要重新编译。

2.2 Upper Stack Image 的使用方法

当使用 Upper Stack image 方案时，需要在 APP 的 include path 中添加对应 upperstack_config.h 文件的路径。由于不同配置 Upper Stack image 的 RAM Size 可能不一样，需要在 mem_config.h 文件中进行配置，RAM Size 参数请参考 [Upper Stack Image 配置](#) 章节中表 2-1 或者 sdk\bin\upperstack_image\readme 文件。

例如：当 APP 使用 upperstack_0_0 时，从 readme 文件中得到 Upper Stack 的 RAM Size 为 2K。

```

/*=====
*
*               upperstack_0_0
*=====*/
The flash size of upperstack_0_0 image is 144K. If Application uses upperstack_0_0,
Application should configure UPPERSTACK_GLOBAL_SIZE as value which is larger than or
equal to (2 * 1024) in mem_config.h of Application.

```

```
/** @brief data ram size for upperstack global variables and code */
#define UPPERSTACK_GLOBAL_SIZE      (2 * 1024) /* larger than or equal to (2 * 1024)
*/
```

APP 的 mem_config.h 文件中，UPPERSTACK_GLOBAL_SIZE 的值应设置为大于等于 2K。

```
/** @brief data ram size for upperstack global variables and code */
#define UPPERSTACK_GLOBAL_SIZE      (2 * 1024)
```

APP 中 Upper Stack 的 include path 如图 2-1 所示。

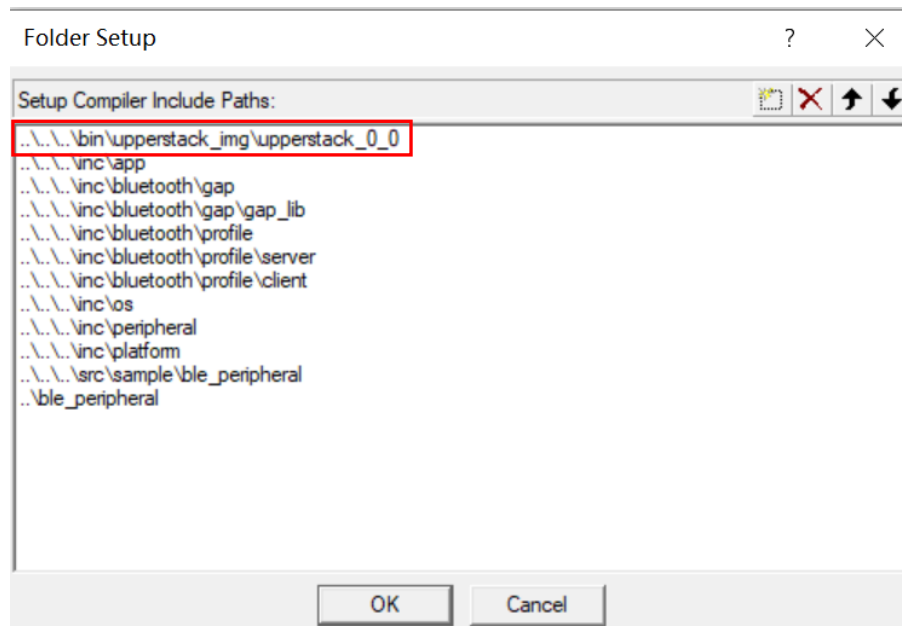


图 2-1 Image 方案 Include Path

2.3 示例工程

Upper Stack image 方案示例工程的路径为 sdk\board\evb，在章节 [Bluetooth LE 示例工程](#) 中详细介绍各示例工程

3 GAP Lib

GAP Lib 给 APP 提供 GAP 扩展功能。

3.1 GAP 扩展功能

1. Vendor 功能模块

Vendor 功能模块提供一些厂家自定义的扩展功能，更多信息参见 `gap_vendor.h`，路径为 `sdk\inc\bluetooth\gap\gap_lib\gap_vendor.h`。

3.2 GAP Lib 的使用方法

为使用 GAP 扩展功能，APP 需要在工程中添加 `gap_utils.lib`。

GAP Lib 的存储路径为：`sdk\bin\gap_utils.lib`。

- Upper Stack image 方案：`sdk\bin\upperstack_img\upperstack_x_x\gap_utils.lib`，需要根据所使用 image 的配置来确定。

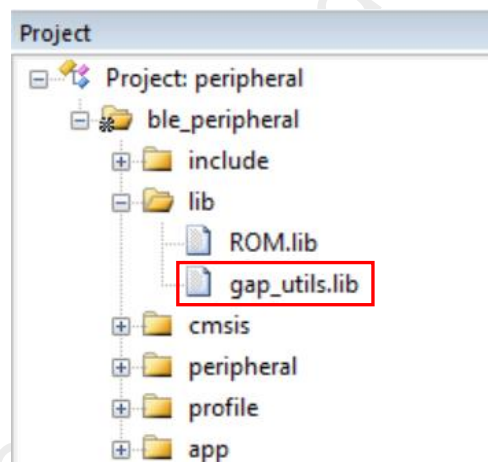


图 3-1 GAP Lib

在使用扩展功能之前，APP 需要调用 `gap_lib_init()` 初始化 `gap_utils.lib`。

```
int main(void)
{
    ...
    gap_lib_init();
    ...
    task_init();
    os_sched_start();
    return 0;
}
```

Realtek Confidential

4 Bluetooth LE 示例工程

此文档只提供示例工程的工程配置信息，源代码和测试步骤等相关内容请参考文档 [Bluetooth LE Stack User Manual](#) 中的章节 [Bluetooth LE 示例工程](#)。

表 4-1 Bluetooth LE 示例工程

示例工程	GAP Role				GATT Server	GATT Client	Link Layer in connection state		Link Number	Other functions
	Broadcaster Role	Observer Role	Peripheral Role	Central Role			Slave Role	Master Role		
Broadcaster Application	✓								0	
Observer Application		✓							0	
Peripheral Application			✓		✓	✓	✓		1	ANCS Client
Central Application				✓	✓	✓		✓	2 (default)	
Scatternet Application	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2 (default)	Airplane mode, Set PHY
BT5 Peripheral Application			✓				✓		1	LE Advertising Extensions
BT5 Central Application				✓				✓	1	LE Advertising Extensions
Peripheral Privacy Application			✓		✓		✓		1	LE Privacy

4.1 BLE Broadcaster Application

4.1.1 工程配置

本节内容介绍 Upper Stack image 方案工程的路径和结构，相关文件路径如下所示：

- 工程路径为 sdk\board\evb\ble_broadcaster
- 工程源代码路径为 sdk\src\sample\ble_broadcaster

工程目录结构如图 4-1 所示：

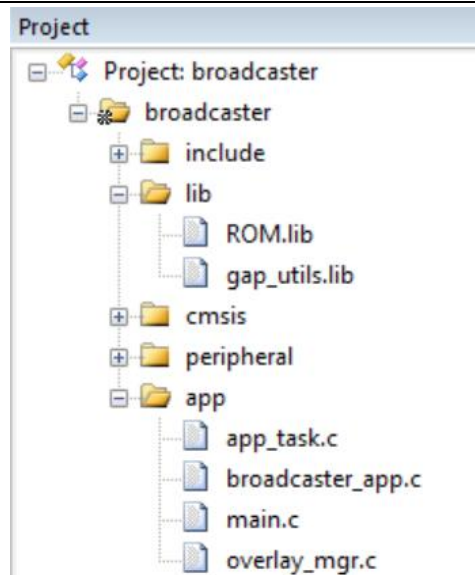


图 4-1 Image 方案 Broadcaster 工程目录结构

文件列表可分为以下四类。

表 4-2 Image 方案 Broadcaster 工程文件列表

Directory	Description
include	rom_uuid.h: ROM UUID header files. User need not modify.
lib	The gap library file.
cmsis	The cmsis source code. User need not modify.
peripheral	The peripheral source code.
app	The application source code.

4.2 BLE Observer Application

4.2.1 工程配置

本节内容介绍 Upper Stack image 方案工程的路径和结构，相关文件路径如下所示：

- 工程路径为 sdk\board\evb\ble_observer
- 工程源代码路径为 sdk\src\sample\ble_observer

工程目录结构如图 4-2 所示：

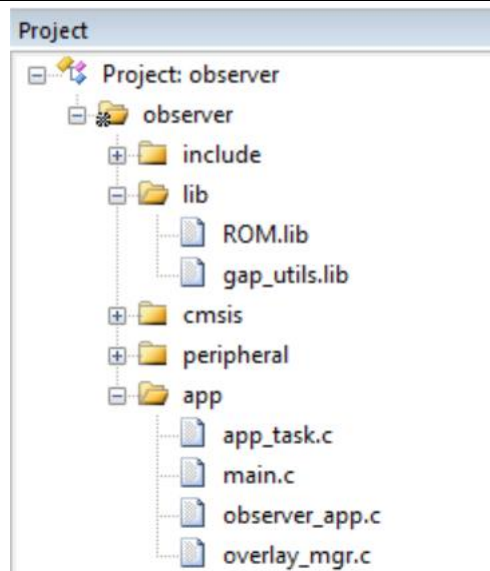


图 4-2 Image 方案 Observer 工程目录结构

文件列表可分为以下四类。

表 4-3 Image 方案 Observer 工程文件列表

Directory	Description
include	rom_uuid.h: ROM UUID header files. User need not modify.
lib	The gap library file.
cmsis	The cmsis source code. User need not modify.
peripheral	The peripheral source code.
app	The application source code.

4.3 BLE Peripheral Application

4.3.1 工程配置

本节内容介绍 Upper Stack image 方案工程的路径和结构。相关文件路径如下所示：

- 工程路径为 sdk\board\evb\ble_peripheral
- 工程源代码路径为 sdk\src\sample\ble_peripheral

工程目录结构如图 4-3 所示：

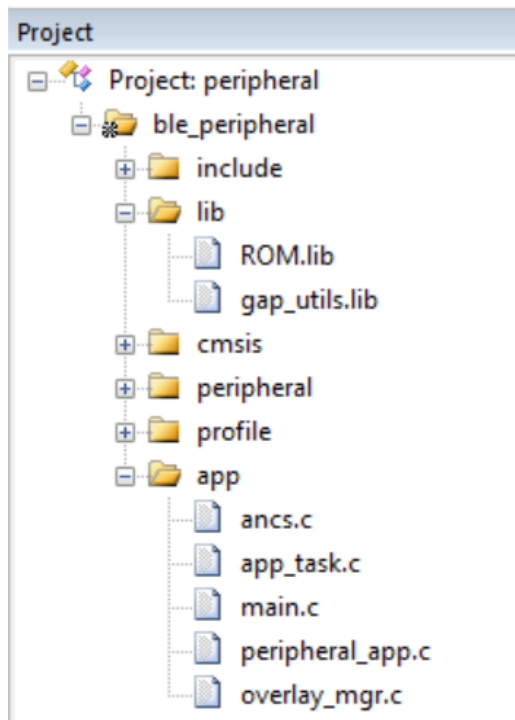


图 4-3 Image 方案 Peripheral 工程目录结构

文件列表分为以下五类。

表 4-4 Image 方案 Peripheral 工程文件列表

Directory	Description
include	rom_uuid.h: ROM UUID header files. User need not modify.
lib	The gap library file.
cmsis	The cmsis source code. User need not modify.
peripheral	The peripheral source code.
profile	The GATT profiles source code.
app	The application source code.

4.4 BLE Central Application

4.4.1 工程配置

本节内容介绍 Upper Stack image 方案工程的路径和结构，相关文件路径如下所示：

- 工程路径为 sdk\board\evb\ble_central
- 工程源代码路径为 sdk\src\sample\ble_central

工程目录结构如图 4-4 所示：

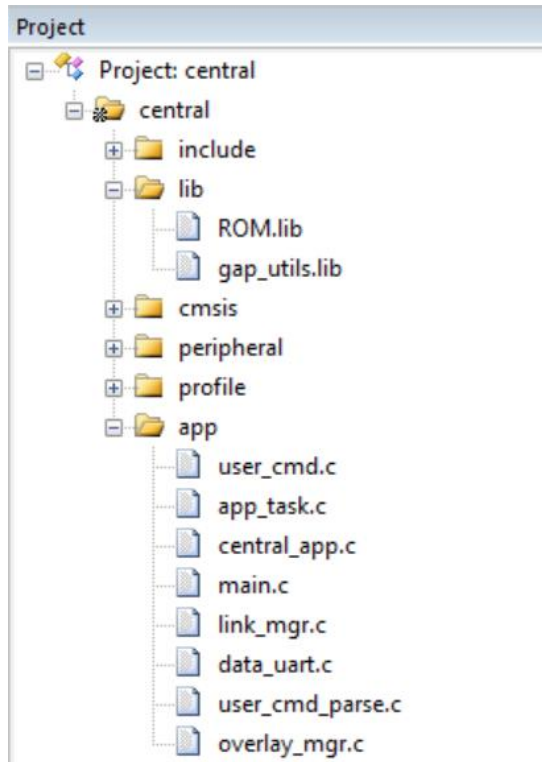


图 4-4 Image 方案 Central 工程目录结构

文件列表可分为以下四类。

表 4-5 Image 方案 Central 工程文件列表

Directory	Description
include	rom_uuid.h: ROM UUID header files. User need not modify.
lib	The gap library file.
cmsis	The cmsis source code. User need not modify.
peripheral	The peripheral source code.
profile	The GATT profiles source code.
app	The application source code.

4.5 BLE Scatternet Application

4.5.1 工程配置

本节内容介绍 Upper Stack image 方案工程的路径和结构，相关文件路径如下所示：

- 工程路径为 sdk\board\evb\ble_scatternet

- 工程源代码路径为 sdk\src\sample\ble_scatternet

工程目录结构如图 4-5 所示：

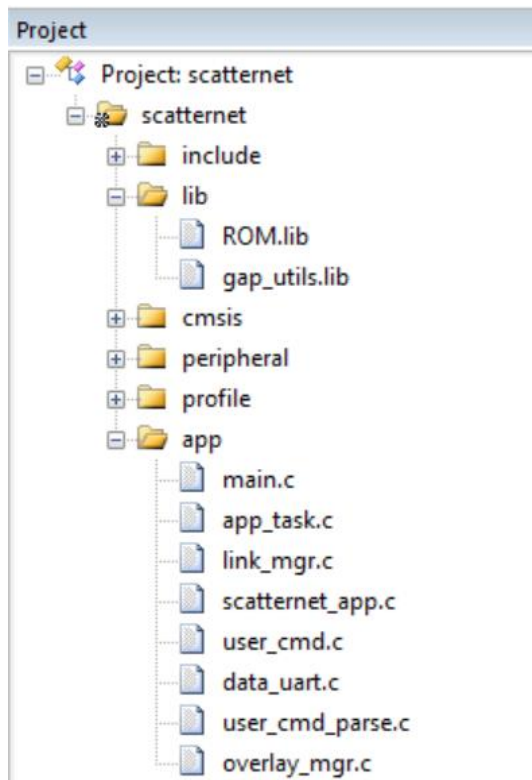


图 4-5 Image 方案 Scatternet 工程目录结构

文件列表分为以下五类。

表 4-6 Image 方案 Scatternet 工程文件列表

Directory	Description
include	rom_uuid.h: ROM UUID header files. User need not modify.
lib	The gap library file.
cmsis	The cmsis source code. User need not modify.
peripheral	The peripheral source code.
profile	The GATT profiles source code.
app	The application source code.

4.6 BLE BT5 Peripheral Application

4.6.1 工程配置

本节内容介绍 Upper Stack image 方案工程的路径和结构，相关文件路径如下所示：

- 工程路径为 sdk\board\evb\ble_bt5_peripheral
- 工程源代码路径为 sdk\src\sample\ble_bt5_peripheral

工程目录结构如图 4-6 所示：

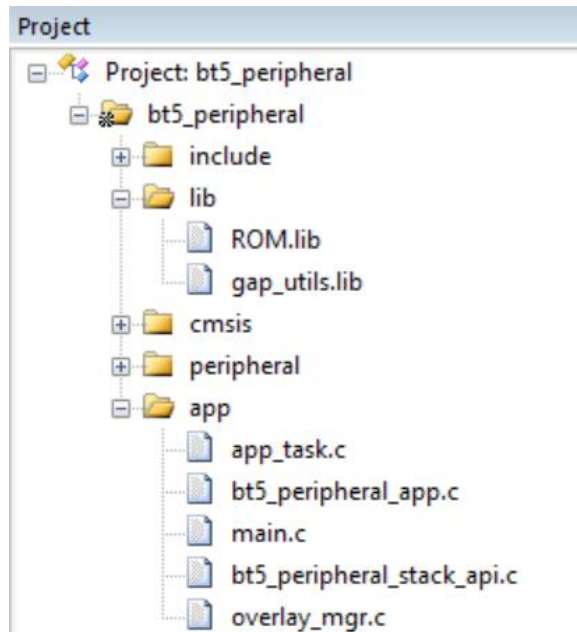


图 4-6 Image 方案 BT5 Peripheral 工程目录结构

文件列表可以分为以下四类。

表 4-7 Image 方案 BT5 Peripheral 工程文件列表

Directory	Description
include	rom_uuid.h: ROM UUID header files. User need not modify.
lib	The gap library file.
cmsis	The cmsis source code. User need not modify.
peripheral	The peripheral source code.
app	The application source code.

4.7 BLE BT5 Central Application

4.7.1 工程配置

本节内容介绍 Upper Stack image 方案工程的路径和结构，相关文件路径如下所示：

- 工程路径为 sdk\board\evb\ble_bt5_central
- 工程源代码路径为 sdk\src\sample\ble_bt5_central

工程目录结构如图 4-7 所示：

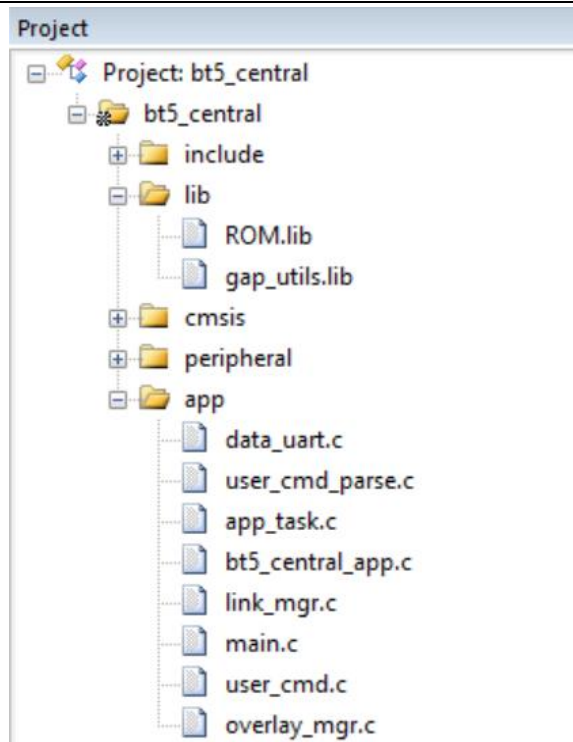


图 4-7 Image 方案 BT5 Central 工程目录结构

文件列表分为以下四类。

表 4-8 Image 方案 BT5 Central 工程文件列表

Directory	Description
include	rom_uuid.h: ROM UUID header files. User need not modify.
lib	The gap library file.
cmsis	The cmsis source code. User need not modify.
peripheral	The peripheral source code.
app	The application source code.

4.8 BLE Peripheral Privacy Application

4.8.1 工程配置

本节内容介绍 Upper Stack image 方案工程的路径和结构，相关文件路径如下所示：

- 工程路径为 sdk\board\evb\ble_peripheral_privacy
- 工程源代码路径为 sdk\src\sample\ble_peripheral_privacy

工程目录结构如图 4-8 所示：

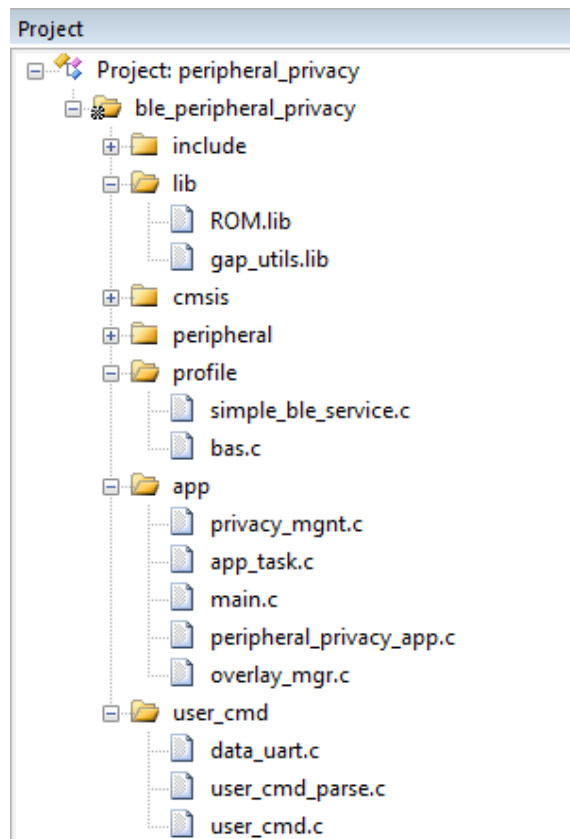


图 4-8 Image 方案 Peripheral Privacy 工程目录结构

文件列表分为以下类别。

表 4-9 Image 方案 Peripheral Privacy 工程文件列表

Directory	Description
include	rom_uuid.h: ROM UUID header files. User need not modify.
lib	The gap library file.
cmsis	The cmsis source code. User need not modify.
peripheral	The peripheral source code.
profile	The GATT profiles source code.
app	The application source code.
user_cmd	The user command source code.

参考文献

- [1] Bluetooth SIG. Core_v5.2 [M]. 2019.
- [2] Bluetooth LE Stack User Manual

Realtek Confidential