

EC2X&AG35-QuecOpen

NF3303 蓝牙模块使用指 导

LTE 系列

版本：EC2X&AG35-QuecOpen NF3303 蓝牙模块使用指导_V1.1

日期：2018-09-06

状态：临时文件

上海移远通信技术股份有限公司始终以为客户提供最及时、最全面的服务为宗旨。如需任何帮助，请随时联系我司上海总部，联系方式如下：

上海移远通信技术股份有限公司
上海市徐汇区虹梅路 1801 号宏业大厦 7 楼 邮编：200233
电话：+86 21 51086236 邮箱：info@quectel.com

或联系我司当地办事处，详情请登录：
<http://quectel.com/cn/support/sales.htm>

如需技术支持或反馈我司技术文档中的问题，可随时登陆如下网址：
<http://quectel.com/cn/support/technical.htm>
或发送邮件至：support@quectel.com

前言

上海移远通信技术股份有限公司提供该文档内容用以支持其客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计其产品。由于客户操作不当而造成的人身伤害或财产损失，本公司不承担任何责任。在未声明前，上海移远通信技术股份有限公司有权对该文档进行更新。

版权申明

本文档版权属于上海移远通信技术股份有限公司，任何人未经我司允许而复制转载该文档将承担法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2018，保留一切权利。
Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2018.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
1.0	2018-03-21	Quinn	初始版本
1.1	2018-09-06	Grady	更新 GPIO 管脚和部分章节内容

目录

文档历史	1
目录	2
表格索引	4
图片索引	5
1 引言	6
2 硬件接口	7
2.1. EC2X 与 NF3303 引脚关系	7
2.2. AG35 与 NF3303 引脚关系	7
3 驱动适配	9
3.1. 串口驱动适配	9
3.2. BT_EN 引脚驱动适配	9
3.3. BT_HOST_WAKE 引脚驱动适配	9
3.4. BT_DEVWAKE 引脚驱动适配	10
4 睡眠唤醒功能说明	11
4.1. BT_HOST_WAKE_UP 引脚功能说明	11
4.2. BT_DEVWAKE 引脚功能说明	11
4.3. EC2X&AG35 RTS 引脚说明	11
4.4. 睡眠唤醒功能代码思路	11
4.4.1. 睡眠唤醒初始化阶段	11
4.4.2. 收到 BT_HOST_WAKE_UP 上升沿中断代码逻辑	11
4.4.3. 收到 BT_HOST_WAKE_UP 下降沿中断代码逻辑	11
4.4.4. BT_DEV_WAKE 引脚的代码逻辑	12
5 Bluegate 协议栈使用说明	13
5.1. 配置通信串口	13
5.2. 导入芯片固件和蓝牙协议栈	14
5.2.1. 导入芯片固件	14
5.2.2. 导入蓝牙协议栈	14
5.3. 编译执行	错误!未定义书签。
6 代码使用指导	错误!未定义书签。
6.1. 修改广播消息	错误!未定义书签。
6.1.1. 修改广播信息中的设备名	错误!未定义书签。
6.1.2. 修改广播信息中的 Service UUID	错误!未定义书签。
6.1.3. 修改广播信息中的广播时间间隔	错误!未定义书签。
6.2. 修改 Service、特性和描述符配置参数	错误!未定义书签。
6.2.1. 配置最大 Service 数目参数	错误!未定义书签。
6.2.2. 配置 Service 允许最大 characteristic 和 Descriptor 数目参数	错误!未定义书签。
6.2.3. 修改 Service、特性和描述符配置参数	错误!未定义书签。
7 测试验证	错误!未定义书签。

7.1. 基本功能测试.....	错误!未定义书签。
7.1.1. 扫描测试.....	错误!未定义书签。
7.1.2. 连接测试.....	错误!未定义书签。
7.1.3. 数据交互测试.....	错误!未定义书签。
7.1.3.1. 查看 Service 包含的 characteristic.....	错误!未定义书签。
7.1.3.2. 读写测试.....	错误!未定义书签。
7.1.3.3. Notification 和 Indication 功能测试.....	错误!未定义书签。
7.1.4. 断开连接测试.....	错误!未定义书签。
7.2. 睡眠唤醒功能测试.....	23
7.2.1. NF3303 唤醒 EC2X/AG35 测试.....	23
7.2.2. EC2X/AG35 唤醒 NF3303 测试.....	23
8 附录 A 参考文档及术语缩写.....	24

Quectel
Confidential

表格索引

表 1: EC2X 与 NF3303 引脚关系.....	7
表 2: AG35 与 NF3303 引脚关系.....	7
表 3: 参考文档	24
表 4: 术语缩写	24

图片索引

图 1: BLUEGATE 框架图	13
-------------------------	----

Quectel
Confidential

1 引言

该文档旨在帮助客户在 Quecte EC2X&AG35-QuecOpen 平台快速使用 NF3303 WIFI/BT 模块的蓝牙功能实现业务需求。

2 硬件接口

NF3303 蓝牙模块与 EC2X 或 AG35 通过支持硬件流控的四线串口通信。除此之外，EC2X 或 AG35 需要留出一个 GPIO 作为 NF330 蓝牙模块的电源控制引脚。若客户想要支持睡眠唤醒功能，还需要留出两个引脚，其中一个对于 EC2X 或 AG35 是输入中断，另外一个引脚对于 EC2X 或 AG35 是普通的 GPIO 输出引脚。

2.1. EC2X 与 NF3303 引脚关系

表 1: EC2X 与 NF3303 引脚关系

EC2X		NF3303	
Pin No.	Definition	Pin No.	Definition
2	GPIO_10 (Output)	40	BT_DEVWAKE (Input)
3	GPIO_42 (Input)	39	BT_HOST_WAKE_UP (Output)
139	PMU_GPIO1019 (Output)	24	BT_EN (Input)
37	UART_RTS_BLSP6/GPIO_22(Input)	10	BT_UART_RTS_N (Output)
38	UART_RXD_BLSP6/GPIO_21(Input)	7	BT_UART_TXD (Output)
39	UART_TXD_BLSP6/GPIO_20(Output)	6	BT_UART_RXD (Input)
40	UART_CTS_BLSP6/GPIO_23(Output)	11	BT_UART_CTS_N (Input)
26	PCM_SYNC/GPIO_79	34	AUDIO_FSYNC_BT
27	PCM_CLK/GPIO_78	33	AUD_CLK_BT
25	PCM_OUT/GPIO_77	32	AUD_IN_BT
24	PCM_IN/GPIO_76	35	AUD_OUT_BT

2.2. AG35 与 NF3303 引脚关系

表 2: AG35 与 NF3303 引脚关系

AG35		NF3303	
Pin No.	Definition	Pin No.	Definition
150	GPIO_42 (Output)	40	BT_DEVWAKE (Input)
62	GPIO_74 (Input)	39	BT_HOST_WAKE_UP (Output)
3	PMU_GPIO1019 (Output)	24	BT_EN (Input)
166	UART_RTS_BLSP5/GPIO_10(Input)	10	BT_UART_RTS_N (Output)
165	UART_RXD_BLSP5/GPIO_9(Input)	7	BT_UART_TXD (Output)
163	UART_TXD_BLSP5/GPIO_8(Output)	6	BT_UART_RXD (Input)
164	UART_CTS_BLSP5/GPIO_11(Output)	11	BT_UART_CTS_N (Input)

77	PCM_1_SYNC/GPIO_20	34	AUDIO_FSYNC_BT
80	PCM_1_CLK/GPIO_23	33	AUD_CLK_BT
79	PCM_1_DOUT/GPIO_22	32	AUD_IN_BT
78	PCM_1_DIN/GPIO_21	35	AUD_OUT_BT

3 驱动适配

根据硬件接口章节可知，需要适配串口驱动，BT_EN 引脚普通 GPIO 输出驱动，BT_HOST_WAKE_UP 引脚中断输入驱动，BT_DEVWAKE 普通 GPIO 输出驱动。

3.1. 串口驱动适配

EC2X-QuecOpen 模块有 4 个串口：主串口、调试串口、串口 1 和串口 2。串口 1 和串口 2 功能相同，均支持 RTS/CTS，可用作外设通信串口。其中，串口 1 的 RTS/CTS 与 I2C 复用，串口 2 与 SPI 复用。建议客户选用主串口或者串口 2 作为蓝牙的通信串口。

由于串口 2 与 SPI 复用，默认没有打开，打开方式如下：

在 mdm9607-mtp.dtsi 文件中，关闭 spi_6，打开 blsp1_uart6

```
&spi_6 {
-   status = "ok";
+   status = "disabled";
};
&blsp1_uart6 {
-   status = "disabled";
+   status = "ok";
};
```

3.2. BT_EN 引脚驱动适配

QuecOpen SDK 已经支持绝大多数 EC2X 和 AG35 的引脚通过应用层配置为普通的 GPIO 输出功能。请根据实际硬件确定所用 GPIO。EC2X 或 AG35 需要通过根据 NF3303 模块的上电时许要求拉高或者拉低 BT_EN 引脚。具体的流程为：拉低 BT_EN->保持 200ms->拉高 BT_EN。客户需要根据实际硬件，修改路径为“ql-ol-sdk/ql-ol-extsdk/example/bt/nf3303/source”的文件“ql_nf3303_ble_common.c”函数“ql_bt_en_pin_init”和“ql_bt_module_enable”。示例如下：

```
/*Operate BT_EN to enable BT Module*/
void ql_bt_module_enable()
{
    /*Pull Up PM_ENABLE to Power the Module*/
    system("echo 1 > /sys/kernel/debug/regulator/rome_vreg/enable");
    /*Reset BT Module*/
    ioctl(bt_power_fd, 0);    //pull Down BT_EN
    usleep(200000);
    ioctl(bt_power_fd, 1);    //pull Up BT_EN
}
```

3.3. BT_HOST_WAKE 引脚驱动适配

QuecOpen SDK 已经支持绝大多数 EC2X 和 AG35 的引脚通过应用层配置为中断功能。请根据实际硬件确定所用 GPIO。修改路径为“ql-ol-sdk/ql-ol-extsdk/example/bt/nf3303/source”的文件“ql_NF3303_ble_sleep.c”宏定义“BT_HostWakePin”为实际硬件使用引脚，示例如下：

```
#if defined(__QUECTEL_PROJECT_AG35C__) || defined(__QUECTEL_PROJECT_AG35CE__) \
    || defined(__QUECTEL_PROJECT_AG35CEN__) || defined(__QUECTEL_PROJECT_AG35CEVBM__)
static Enum_PinName BT_HostWakePin = PINNAME_GPIO3;
static Enum_PinName BT_DevWakePin = PINNAME_GPIO6;
#else
static Enum_PinName BT_HostWakePin = PINNAME_GPIO3;
static Enum_PinName BT_DevWakePin = PINNAME_GPIO2;
#endif
```

3.4. BT_DEVWAKE 引脚驱动适配

QuecOpen SDK 已经支持绝大多数 EC2X 和 AG35 的引脚通过应用层配置为普通的 GPIO 输出功能。请根据实际硬件确定所用 GPIO。修改路径为“ql-ol-sdk/ql-ol-extsdk/example/bt/nf3303/source”的文件“ql_NF3303_ble_sleep.c”宏定义“BT_DevWakePin”为实际硬件使用引脚，示例如下：

```
#if defined(__QUECTEL_PROJECT_AG35C__) || defined(__QUECTEL_PROJECT_AG35CE__) \
    || defined(__QUECTEL_PROJECT_AG35CEN__) || defined(__QUECTEL_PROJECT_AG35CEVBM__)
static Enum_PinName BT_HostWakePin = PINNAME_GPIO3;
static Enum_PinName BT_DevWakePin = PINNAME_GPIO6;
#else
static Enum_PinName BT_HostWakePin = PINNAME_GPIO3;
static Enum_PinName BT_DevWakePin = PINNAME_GPIO2;
#endif
```

4 睡眠唤醒功能说明

NF3303 蓝牙模块使用两个引脚实现休眠唤醒功能。BT_HOST_WAKE_UP 对于 EC20&AG35 是中断输入引脚，对于 NF3303 蓝牙模块是输出引脚。BT_DEVWAKE 对于 EC20&AG35 是普通输出引脚，对于 NF3303 蓝牙模块是输入引脚。

4.1. BT_HOST_WAKE_UP 引脚功能说明

无数据交互时，BT_HOST_WAKE_UP 为低电平。当手机端发出读写数据交互请求后，NF3303 向 EC2X 或 AG35 发送数据，就会拉高 BT_HOST_WAKE_UP 引脚，即发生上升沿中断送给 EC2X 或 AG35。数据发送完毕，拉低 BT_HOST_WAKE 引脚产生下降沿中断，即发生下降沿中断送给 EC2X 或 AG35。

4.2. BT_DEVWAKE 引脚功能说明

当 EC2X 或 AG35 向 NF3303 发送数据，蓝牙协议栈就会产生回调函数，EC2X 或 AG35 根据回调函数拉高 BT_DEV_WAKE 引脚。数据发送完毕，蓝牙协议栈也会产生回调函数，EC2X 或 AG35 根据回调函数拉低 BT_DEV_WAKE 引脚。

4.3. EC2X&AG35 RTS 引脚说明

蓝牙模块判定能否向 EC2X 或 AG35 发送数据的依据是自己的 CTS，即 EC2X 或 AG35 的 RTS 是否是低电平，若是低电平，则会向 EC2X 或 AG35 发送数据。因此，务必保证 EC2X 或 AG35 休眠状态下，自身的 RTS 输出为高，避免数据丢失。

4.4. 睡眠唤醒功能代码思路

4.4.1. 睡眠唤醒初始化阶段

注册 BT_HOST_WAKE_UP 的中断服务函数。创建 4G 模块睡眠、唤醒功能所需要使用的 wakelock。拉高 BT_DEV_WAKE 引脚。

4.4.2. 收到 BT_HOST_WAKE_UP 上升沿中断代码逻辑

先检查 wakelock 是否已经 lock，若已经 lock，则不再 lock。若尚未 lock，则 lock。

4.4.3. 收到 BT_HOST_WAKE_UP 下降沿中断代码逻辑

系统启动时启动了一个间隔时间为 5s 的周期定时器。当定时器超时，先检查是否收到了 BT_HOST_WAKE_UP 下降沿中断，再检查 wakelock 是否已经 unlock。若已经 unlock，则不再 unlock。

若尚未 unlock，则 unlock。

4.4.4. BT_DEV_WAKE 引脚的代码逻辑

若收到蓝牙协议栈回调函数 NFBT_WARNING_BT_ALLOW_SLEEP，则会拉低 BT_DEV_WAKE。
若收到蓝牙协议栈回调函数 NFBT_WARNING_BT_WAKE，则会拉高 BT_DEV_WAKE。

5 Bluegate 协议栈使用说明

NF3303 模块厂商提供的 Bluegate 协议栈是为了简化蓝牙功能设计，提高开发人员效率而开发的蓝牙协议栈。开发人员可以直接操作 Bluegate 来实现大部分蓝牙功能。Bluegate 作为一个中间件，实现了多种常用的协议栈和 Profile，提供了一套应用程序编程接口(API)供开发人员调用。用户根据自己的实际应用需求参考编程 API 接口文档《nFore Bluegate Programming Guide.pdf》开发应用程序。

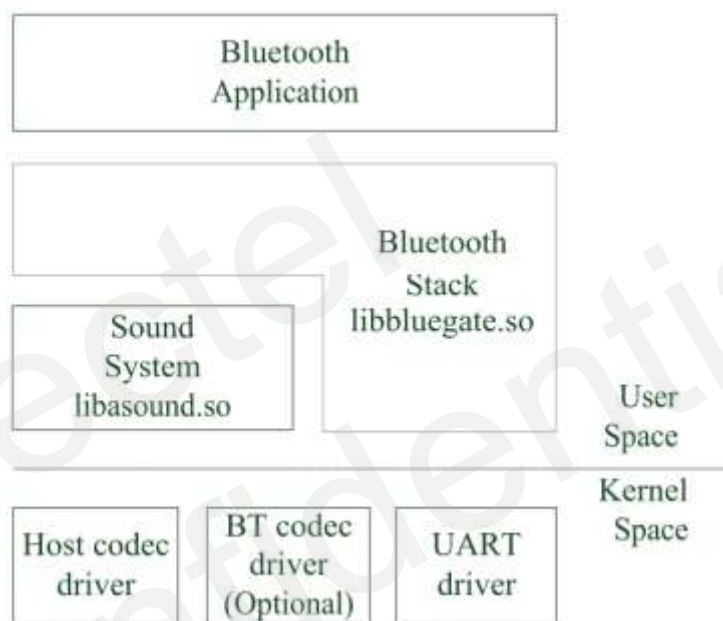


图 1: Bluegate 框架图

5.1. 配置通信串口

在串口驱动已经配置正确的前提下。往 “/etc/bluetooth/” 目录导入路径为“ql-ol-sdk/ql-ol-extsdk/example/bt/nf3303/lib/firmware”的文件 “bluegate_hw.conf”。bluegate_hw.conf 文件信息如下图所示：

```
UART device port where Bluetooth controller is attached
UartPort = /dev/ttyHSL1

# Firmware patch file location
FwPatchFilePath = /etc/bluetooth
FwPatchFileName = BCM4339_003.001.009.0119.0000.hcd
```

修改后的配置文件文本信息如下：

```
# UART device port where Bluetooth controller is attached
UartPort = /dev/ttyHSL1
```

```
# Firmware patch file location
```

```
FwPatchFilePath = /etc/bluetooth/
```

```
FwPatchFileName = BCM4339_003.001.009.0119.0000.hcd
```

UartPort 要与实际所用串口的设备信息一致。FwPatchFilePath 要与实际文件“BCM4339_003.001.009.0119.0000.hcd”放置路径一致。

5.2. 导入芯片固件和蓝牙协议栈

5.2.1. 导入芯片固件

在模组与蓝牙模块的串口通信建立成功后，将会基于 HCI 命令传输到蓝牙模块。因此需要将芯片固件预先放置在文件系统里，可以使用 adb 等工具将路径为“ql-ol-sdk/ql-ol-extsdk/example/bt/nf3303/lib/firmware”的文件“BCM4339_003.001.009.0119.0000.hcd”推送到 EC20 或 AG35 的“/etc/bluetooth/”目录，参考命令如下：

```
$ adb push BCM4339_003.001.009.0119.0000.hcd /etc/bluetooth/
```

5.2.2. 导入蓝牙协议栈

蓝牙协议栈（libbluegate.so）是以动态库的形式提供，客户应用程序运行时依赖该库文件。因此需要将蓝牙协议栈预先放置在文件系统里，可以使用 adb 等工具将路径为“ql-ol-sdk/ql-ol-extsdk/example/bt/nf3303/lib/”的文件“libbluegate.so”推送到 EC20 或 AG35 的“/lib/”目录，参考命令如下：

```
$ adb push libbluegate.so /lib/
```


6 Demo_UI 操作

6.1. 编译 demo_UI

首先拿到最新的 SDK，配置好交叉编译环境，具体参考 SDK 使用手册。

进入目录 ql-ol-sdk/ql-ol-extsdk/example/bt/nf3303

开始编译：

make clean

make

```
edison@edison-VirtualBox:~/9X28/ql-ol-sdk/_ql-ol-extsdk/example/bt/nf3303$ ls
demo_UI  include  lib  Makefile  README  source
```

将以上编译生成的可执行程序 demo_UI 拷贝到 rootfs 文件系统

6.2. 运行 demo_UI

首先命令行输入命令：（第一次请手动输入）amix 'SEC_AUX_PCM_RX Audio Mixer MultiMedia1' 1

运行 demo_UI，用户可输入“help”查看操作命令

```
/data # ./demo_UI
Register CBK success

*****
***** nFore BlueGate Bluetooth Middleware (v0.3.2.75) *****
*****

Enable BT stack success

Enter the command to execute:
BT Adapter must reset hardware.

Get BT Usertial fd: 16
Local device infos:
  Name: [Bluegate]
  Addr: [A4:04:50:30:26:31]
  Device sleep

Wake BT controller right now!

bt state: enable

Local device infos:
  Name: [Bluegate]
  Addr: [A4:04:50:30:26:31]
  Device Connectable



Client Register status=0
Service Register status=0
Allow BT controller into sleep

help

***** Help *****
bt_enable(c1)      : Enable BT stack.
bt_disable(c2)     : Disable BT stack.
localinfos(c3)    : Get local device infos.
setname(c4)       : Set local device name.
setscan(c5)       : Set scan mode.
scan(c6)          : Scan nearby bluetooth devices.
stop(c7)          : Stop scan nearby bluetooth devices.
pairlist(c8)      : List paired remote device.
pair(c9)          : Pair with remote device.
delete(c10)       : Delete paired remote device.
connect(c13)      : Connect to paired remote device.
```

6.3. 打开 BLE 广播功能

手机端 APP 测试工具下载:

平台	APP	图片参考
Android	BLEDeng	
IOS	LightBlue	 LightBlue® Explorer Punch Through ★★★★★ (229)

下面通过输入指令进行开启 BLE 操作（“->”表示下一步）

c345 -> 0

c328

c311 -> 1 -> 1

具体可参考如下截图:

```

getring(c215)          : Get ringtone file path.
setringpth(c216)       : Get ringtone file path.
***** Help End *****

Enter the command to execute:
c345

Set GATT role to Peripheral(0), Central(1), or -1 to cancel.
0
Gatt set role : status=0, role=0

Enter the command to execute:
c328

Enter the command to execute:
Gatt service added : status=0, srvc_handle=40
: service UUID=000018FF00001000800000805F9B34FB
Gatt characteristic added status : status=0, srvc_handle=40, char. handle=42
: characteristic UUID=00002AFF00001000800000805F9B34FB
Gatt descriptor added : status=0, srvc_handle=40, descr_handle=43
: descriptor UUID=0000290200001000800000805F9B34FB
Gatt characteristic added status : status=0, srvc_handle=40, char. handle=45
: characteristic UUID=00002AFE00001000800000805F9B34FB
Gatt descriptor added : status=0, srvc_handle=40, descr_handle=46
: descriptor UUID=0000290200001000800000805F9B34FB
Gatt service start : status=0, srvc_handle=40
c311

Enter a number between 0 to 1 to stop/start listen incoming connect, or -1 to cancel.
1

Enter a number between 0 to 1 to non-connect/connect advertising type, or -1 to cancel.
1
GATT is now prepare listening to role=Peripheral
Listen operation succeed

Enter the command to execute:
wake BT controller right now!

GATT is now listening to role=Peripheral
Allow BT controller into sleep
    
```

以上操作成功，手机打开 APP 会搜索到 Bluegate，参考如下截图



6.4. 添加 BLE 安全密钥功能

下面通过输入指令进行开启 BLE 操作（“->”表示下一步）

```
# c345 -> 0
```

```
# c334 -> 00002A3600001000800000805f9b34fbc336
```

输入完 c334 可通过打印看到 srv_handle=?. 供 c336 输入

```
# c336 -> srv_handle -> 00002A3600001000800000805f9b34fbc336 -> 2 -> 2
```

```
# c338 -> 1 -> srv_handle
```

```
# c311 -> 1 -> 1
```

可参考如下控制台操作截图：

```

/data # ./demo_UI
Register CBK success

***** nFore BlueGate Bluetooth Middleware (v0.3.2.73) *****

enable BT stack success
Enter the command to execute:
BT Adapter must reset hardware.
Get BT Usual fd: 16
Local device infos:
  Name: [Bluegate]
  Addr: [A4:04:50:30:26:31]
  Device Sleep

Wake BT controller right now!
bt state: enable
Local device infos:
  Name: [Bluegate]
  Addr: [A4:04:50:30:26:31]
  Device Connectable

client Register status=0
Service Register status=0
Allow BT controller into sleep
c345

Set GATT role to Peripheral(0), Central(1), or -1 to cancel.
0
Gatt Set Role : status=0, role=0
Enter the command to execute:
c334

Enter the service uuid as format 0000110100001000800000805f9b34fb or -1 to cancel.
00002A3600001000800000805f9b34fb

Enter the command to execute:
Gatt Service added : status=0, srvc_handle=40
: Service UUID=00002A3600001000800000805f9b34fb
c336

Enter service handle number, or -1 to cancel.
40

Enter the characteristic uuid as format 0000110100001000800000805f9b34fb or -1 to cancel.
00002A3600001000800000805f9b34fb

Enter characteristic properties, or -1 to cancel.
2

Enter characteristic permit, or -1 to cancel.
2

Enter the command to execute:
Gatt characteristic added status : status=0, srvc_handle=40, char. handle=42
: characteristic UUID=00002A3600001000800000805f9b34fb
c338

Enter a number to stop(0) or start(1) service, or -1 to cancel.
1

Enter a number a service handle, or -1 to cancel.
40

Enter the command to execute:
Gatt service start : status=0, srvc_handle=40
c311

Enter a number between 0 to 1 to stop/start listen incoming connect, or -1 to cancel.
1

```

```

Enter a number between 0 to 1 to non-connect/connect advertising type, or -1 to cancel.
1
GATT is now prepare listening to role=Peripheral
Listen operation succeed

Enter the command to execute:
wake BT controller right now!

GATT is now listening to role=Peripheral
Allow BT controller into sleep

wake BT controller right now!

GATT is now connected to addr: [49:79:87:47:31:ED]. role=Peripheral
Allow BT controller into sleep

wake BT controller right now!
    
```

操作完后，手机打开 BLE Deng 进入 Bluegate，点击'R'，根据配对请求在模组控制台分别输入 y，7127715 进行配对，手机端配对成功，收到模组发来的数据。



```

pair state:
addr:[49:79:87:47:31:ED]
pair state in pairing!!!

pair request:
Remote device: 49:79:87:47:31:ED send a pair request.
Press 'y' key for ready to input pin-code
Allow BT controller into sleep
y
Enter 6-digit Passkey for reply, or -1 to cancel.
712715
    
```

6.5. BLE 数据发送（peripheral->central）

当前测试表示在模组端向手机端发送数据

下面通过输入指令进行开启 BLE 操作（“->”表示下一步）

c345 -> 0

c328

c311 -> 1 -> 1

c311 指令输入完毕，手机可收到广播 Bluegate, 点击进入，打开 18FF，点击右侧射频图标变成实心

c329

2222

```
c329
Enter the data in Hex for maximum length 512, or -1 to cancel.
2222
HEX: 22, 22,
```

参考下图，可看到手机端 APP 收到发送的 value=2222



6.6. BLE 数据发送（central -> peripheral）

当前测试表示在手机端向模组端发送数据

下面通过输入指令进行开启 BLE 操作（“->”表示下一步）

c345 -> 0

c328

c311 -> 1 -> 1

参考下图，点击左图 Bluegate 进入出现右侧图片式样



输入 8888 确认发送后，我们在控制台的 log 可以看到模组端收到数据 data=8888

```
Gatt Request write event : [5F:3D:88:BC:85:2D], trans_id=1, attr_handle=45, offset=0, is_prep=0, length=2, need_rsp=1
: data=8888
wake BT controller right now!
Allow BT controller into sleep
```

6.7. BT 配对及测试

播放音乐测试：首先命令行输入命令：amix 'SEC_AUX_PCM_RX Audio Mixer MultiMedia1' 1
运行 demo_UI，用户可输入“help”查看操作命令


```

***** Help *****
bt_enable(c1)      : Enable BT stack.
bt_disable(c2)     : Disable BT stack.
localinfos(c3)     : Get local device infos.
setname(c4)        : Set local device name.
setscan(c5)        : Set scan mode.
scan(c6)           : Scan nearby bluetooth devices.
stop(c7)           : Stop scan nearby bluetooth devices.
pairlist(c8)       : List paired remote device.
pair(c9)           : Pair with remote device.
delete(c10)        : Delete paired remote device.
connect(c13)       : Connect to paired remote device.
disconnect(c14)    : Disconnect to paired remote device.
switch(c15)        : Switching current remote device.
setprofile(c16)    : set enable profile
getprofile(c17)    : get enable profile
address(c18)       : get bluetooth address of local device
***** HEP *****

```

参考上图，控制台命令行输入 pair 或 c9，然后输入手机的蓝牙 MAC 地址，手机端点击确认即可完成配对，控制台输入字符 ‘y’ 以完成最终配对成功。

evb 需要插上 codec，插上耳机，开关切换到 CODEC 模式，用户手机端播放音乐，evb 的耳机方可听到音乐；



电话测试：如上图，开关切换到 BT 模式，运行 demo_UI 之前，命令行输入一下录音命令：

```

# amix 'MultiMedia1 Mixer AUX_PCM_UL_TX' 1
# arec -C 1 -R 8000 /data/record.wav &
# /data/demo_UI

```

下一步进行蓝牙配对连接，手机拨打 10086 测试。

电话测试点主要是将下行语音进行录制，关闭电话后，用户可进行播放/data/record.wav 测试是否电话语音录制成功。

```
# aplay /data/record.wav
```

PS: 由于录制操作在运行 demo_UI 之前所以录制的音频开始阶段会是无声。

7 睡眠唤醒功能测试

测试前插上蓝牙天线，保证良好的信号质量。

7.1. NF3303 唤醒 EC2X/AG35 测试

拔掉 USB 线，执行 demo 程序，初始化完成后，因 demo 程序开启 autosleep 功能，此时 EC2X/AG35 将会进入睡眠模式，串口终端无法再进行数据交互。此时，手机仍旧能够扫描到 NF3303 蓝牙模块。当手机发起与蓝牙模块的连接后，蓝牙模块将会拉高 BT_HOST_WAKE 引脚产生上升沿中断，唤醒 EC2X/AG35，客户应用程序持有 wakelock 锁。一次数据交互完毕，蓝牙模块将会拉低 BT_HOST_WAKE 引脚产生下降沿中断，客户应用程序释放持有的 wakelock 锁。若无其他任务持有 wakelock 锁，EC2X/AG35 将进入休眠，串口终端无法进行数据交互。

7.2. EC2X/AG35 唤醒 NF3303 测试

无数据交互时，蓝牙协议栈产生回调函数通知，客户应用程序接收到通知后将会拉低 BT_DEVWAKE 引脚，允许蓝牙模块休眠。EC2X 或 AG35 要与蓝牙模块数据交互时，蓝牙协议栈产生回调函数通知，客户应用程序接收到通知后将会拉高 BT_DEVWAKE 引脚，唤醒蓝牙模块。可以使用示波器实时监测 BT_DEVWAKE 引脚的电平变化和测试蓝牙模块耗流，验证蓝牙模块是否正常休眠、唤醒。

8 附录 A 参考文档及术语缩写

表 3: 参考文档

序号	文档名称	备注
[1]	Quectel_AG35-QuecOpen_Hardware_Design	AG35 Hardware Design Guide
[2]	Quectel_EC20-QuecOpen_Hardware_Design	EC20 Hardware Design Guide
[3]	SA-HRD-211 NF3303 Module Hardware Specification V1.1	NF3303 WIFI/BT Module Spec
[4]	nFore Bluegate Programming Guide 0.10.4	Bluegate Stack API Programming Guide

表 4: 术语缩写

术语	描述
BLE	Bluetooth Low Energy