



MG127 BLE 应用

编程指南

Revision History:

Rev. No.	History	Issue Date	Remark
1.0	Initial issue	Nov 22, 2016	Preliminary
1.1	Add State Machine, RX procedure	Nov 25, 2016	
1.2	Update for new sw structure, tx	May 27, 2017	

Important Notice:

MACROGIGA reserves the right to make changes to its products or to discontinue any integrated circuit product or service without notice. MACROGIGA integrated circuit products are not designed, intended, authorized, or warranted to be suitable for use in life-support applications, devices or systems or other critical applications. Use in such applications is done at the sole discretion of the customer. MACROGIGA will not warrant the use of its devices in such applications.



目录

1. 概述.....	3
2. 软件流程.....	3
3. 寄存器.....	5
4. 注意事项.....	7

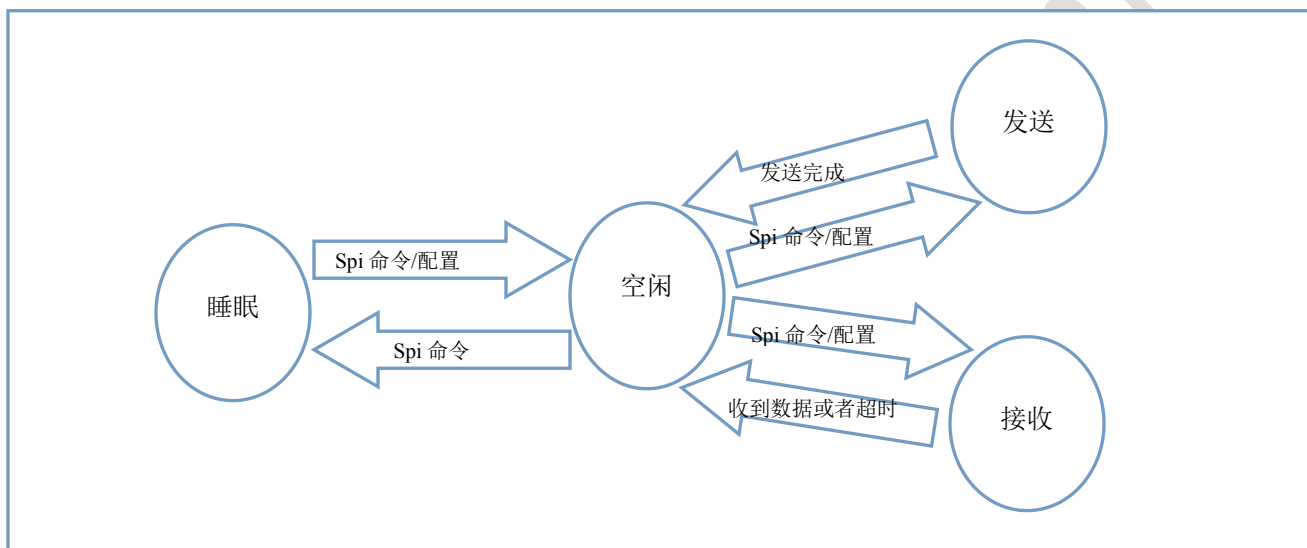


1. 概述

本文是使用 MG127 BLE 芯片实现 BLE 蓝牙广播应用的编程指导，用于 MCU 的编程和移植。典型 BLE 蓝牙广播应用包括蓝牙秤、蓝牙遥控、蓝牙温度计等。

2. 软件流程

MG127 工作状态有四种：睡眠、空闲、发射和接收。状态机如下：



进入睡眠状态、由睡眠转入空闲（唤醒）、发送完成、收到数据、接收超时都有相应的中断标志，芯片产生中断时可供 MCU 读取。

2.1 发射应用流程

1. MCU 的 IO 口初始化

如果是 IO 口模拟 SPI，设置好 IO 口模式以后请设置 CSN 为高电平。

2. MG127 寄存器初始化 `BLE_Init()`

3. 进入发射程序 `BLE_TRX()`

3.1 设置 BLE 工作频道为 37

3.2 设置 BLE 包 Pdu Payload 内容

3.3 设置 BLE 包 Pdu Header

3.4 发送 SPI 唤醒命令，等待 BLE 芯片产生中断信号



4. MCU 处理中断信号（产生中断信号时，IRQ 为低电平，MCU 可以通过电平查询或者下降沿检测中断）

4.1 读状态寄存器

4.2 清状态寄存器

4.3 根据状态寄存器进行相应处理

4.3.1 如果是唤醒中断

4.3.1.1 设置发射模式

4.3.1.2 设置发射时间，等待发送中断

4.3.2 如果是发送中断

4.3.2.1 发送 SPI 睡眠命令，等待睡眠中断

4.3.3 其他中断

发送 SPI 睡眠命令，等待睡眠中断

4.3.4 如果是睡眠中断

4.3.4.1 设置下一个工作通道

4.3.4.2 根据需要更新 BLE 包 Pdu 内容。如果不更新，将会发射上一次的内容

4.3.4.3 发送 SPI 唤醒命令

5. 退出发送流程

当完成指定发送次数后，发送 ble 关机命令并退回主程序。

2.2 接收应用流程

1. MCU 的 IO 口初始化

如果是 IO 口模拟 SPI，设置好 IO 口模式以后请设置 CSN 为高电平。

2. MG127 寄存器初始化 *BLE_Init* ()

3. 进入接收程序 *BLE_TRX* ()

3.1 设置 BLE 工作频道为 37

3.2 设置接收超时时间

3.4 发送 SPI 唤醒命令，等待 BLE 芯片产生中断信号

4. MCU 处理中断信号（产生中断信号时，IRQ 为低电平，MCU 可以通过电平查询或者下降沿检测中断）



4.1 读状态寄存器

4.2 清状态寄存器

4.3 根据状态寄存器进行相应处理

4.3.1 如果是唤醒中断

4.3.1.1 设置接收模式

4.3.1.2 等待数据接收或者超时中断

4.3.2 如果是数据接收中断

4.3.2.1 读取数据

4.3.2.2 发送 SPI 睡眠命令，等待睡眠中断

4.3.3 其他中断（包括接收超时、接收数据错误等）

发送 SPI 睡眠命令，等待睡眠中断

4.3.4 如果是睡眠中断

4.3.4.1 设置下一个工作通道

4.3.4.2 发送 SPI 唤醒命令

5. 退出接收流程

当完成指定接收次数后，发送 ble 关机命令并退回主程序。

3. 寄存器

可以通过 SPI 访问这些寄存器。

Address(Hex)	Mnemonic	Bit	Reset Value	Description
01	CH_NO			BLE channel
		7:6	0	reserved
		5:0	0	BLE advertise channel number(37,38,39)
03	ADV_HDR_TX			Sent Advertise Pdu Header
		15:8	0	Pdu length
		7:0	0	Pdu type



04	ADV_HDR_RX			Received Advertise Pdu Header
		15:8	0	Pdu length
		7	0	Rx addr type
		6	0	Tx addr type
		5:4	0	Reserved
		3:0	0	Pdu type
07	START_TIME			Tx/Rx start time
		23:0	0	Start time
0B	INITA_RX			Received INITA
		47:0	0	Ble device address
0E	INT_FLAG			Interrupt mask and flag
		15:8	0	Interrupt mask bit
		7	0	Reserved
		6	0	Pdu received
		5	0	Pdu error
		4	0	Tx_Done
		3	0	reserved
		2	0	Rx timeout
		1	0	Enter Sleep
		0	0	Woken up
0F	SLEEP_WAKE			Sleep / wakeup configuration
		32:8	0	Wake up time
		7:2	0	reserved
		1	0	Enable sleep
		0	0	Enable wakeup
10	CLK_CNT			LF clock counter and HF clock counter
		48:24	0	LF clock counter
		23:0	0	HF clock counter
11	TIMEOUT			TX/RX TimeOut (us)



		16	1	Disable Timeout
		15:8	01	Timeout time byte1
		7:0	2c	Timeout time byte0
61	RX_PLD			RX Data Payload, MaxLen is 31 Bytes
A0	TX_PLD			TX Data Payload, MaxLen is 31 Bytes

4. 注意事项

1. 异常处理

因为软件是由 IRQ 和 MCU 定时器中断驱动的，一旦 SPI 通信异常，有可能中断软件的处理流程。所以要在软件中增加异常保护。建议 MCU 启动定时器，在睡眠中断里更新超时保护时间。一旦出现长时间没有中断就退出发射/接收程序，或者发送 SPI 睡眠命令复位状态机。

2. 用户数据参数修改

根据不同的应用，用户可能修改以下数据：

- 1, 广播包内容数据 adv_data
- 2, 广播包内容长度 LEN_DATA
- 3, 发射次数 txcnt （如果是单纯的接收应用，请设置 txcnt = 0）
- 4, 接收次数 rxcnt （如果是单纯的发射应用，请设置 rxcnt = 0）
- 5, 射频发射功率 BLE_TX_POWER

软件中可以设置射频发射功率，这个参数在初始化函数中设置，对应关系如下表所示：

BLE_TX_POWER(Dec)	BLE_TX_POWER (Hex)	射频发射功率
32	0x20	-28 dBm
42	0x2A	-20 dBm
48	0x30	-15 dBm
58	0x3A	-8 dBm
64	0x40	-3 dBm
67	0x43	0 dBm
72	0x48	3 dBm
74	0x4A	4 dBm