

晟矽微电 应用笔记

MS32F031

USART 多机通信应用示例

AN23010

V1.0





目 录

1	适用范围	1
2	USART 多机通信	1
2.1	理论基础	1
2.2	应用示例	1
2.2.1	功能简介	1
2.2.2	环境搭建	2
2.2.3	运行测试	2
2.2.4	说明	4
3	修订记录	5
4	免责声明	6



1 适用范围

本文档仅适用于 MS32F031A6 USART 多机通信使用参考。
例程基于 MS32F031A6 EV Board V1.1 (2021-11-25)。

2 USART 多机通信

2.1 理论基础

用户手册 22.4.7 章节对 USART 多机通信进行了介绍，地址标记检测应用如图 1，理论上可以实现板级一主多从通信如图 2：

4-bit/7-bit 地址标记检测 (Address mark detection) (WAKE=1)

在这个模式里，如果 MSB 是 1，该字节被认为是地址，否则被认为是数据。在一个地址字节中，目标接收器的地址被放在 4-bit 或 7-bit 位域中。设置 ADDM7 位来选择用 4 位地址还是用 7 位地址。接收器将这 4-bit 或 7-bit 地址同它自己地址做比较，接收器的地址在 USART_CR2 寄存器的 ADD 位设置。

注：在 7-bit 和 9-bit 数据模式下，地址检测分别按 6 位和 8 位地址 (ADD[5:0]和 ADD[7:0]) 操作。

如果接收到的地址字节与它的编程地址不匹配时，USART 进入静默模式。此时，硬件将 RWU 位置 1。当 USART 进到静默模式，此地址字节不会置位 RXNE 标志，也不会产生中断或发出 DMA 请求。

将 MMRQ 写 1 也会令 USART 进入静默模式。这时 RWU 位也被自动置 1。

如果接收到的字节与它的编程地址匹配，USART 将退出静默模式。然后 RWU 位被清零，后续的字节会被正常接收。自 RWU 位被清零之后，RXNE 位会因为地址字节的接收而被置 1。

图 1 USART 多机通信理论

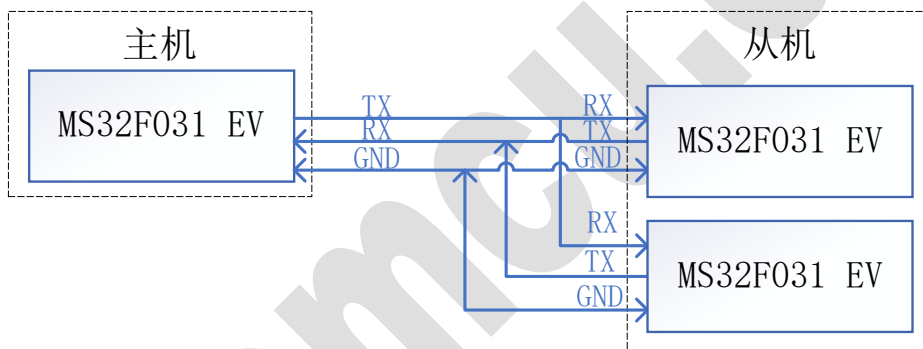


图 2 USART 同步模式

2.2 应用示例

2.2.1 功能简介

本文示例实现了 9bit 通信，主机发送 1 字节 8bit 地址+MSB 1 的地址信息后，发送 8bit 地址+MSB 0 的帧格式数据；从机静默模式，地址标记检测退出静默模式，接收指定帧格式数据并回送，帧格式沿用 AN23009：

主机发送帧格式见表 1；

表 1 主机命令格式

帧头	从机地址	分隔符	命令	数据 (预留)	帧尾
\$	十位 个位	,	见命令表	字符 1 字符 N	\r \n
\$	2 5	,	A 1		\r \n

\$25,A1\r\n: 查询从机地址 25 的模拟量 1 的值。



表 2 主机命令

命令	含义
A 1	查询从机第一个通道模拟量值
A 2	查询从机第二个通道模拟量值
其它	保留

从机回送帧格式见表 3:

表 3 从机命令格式

帧头	从机地址	分隔符	命令	数据	帧尾
\$	十位 个位	,	见命令表	字符 1 字符 N	\r \n
\$	2 5	,	A 1	= 2 0	\r \n

\$25, A1=200mV\r\n: 地址 25 的从机回送 模拟量 1 的值为 200 (mV)。

本应用中: 数据帧从机地址可优化不使用 (MSB 1 地址信息已实现数据帧中的地址功能); 若应用改为从机不使用静默模式时, 可使用数据帧的从机地址, 避免总线冲突。

2.2.2 环境搭建

示例运行所需硬件资源见表 4, 连接参考图 3。

表 4 所需硬件资源

序号	模组	数量	说明
1	MS32F031 EV Board	3	1 主机+2 从机
2	ARM 调试器或 DAPLink	1	调试器, 3.3V 向 EV 板供电

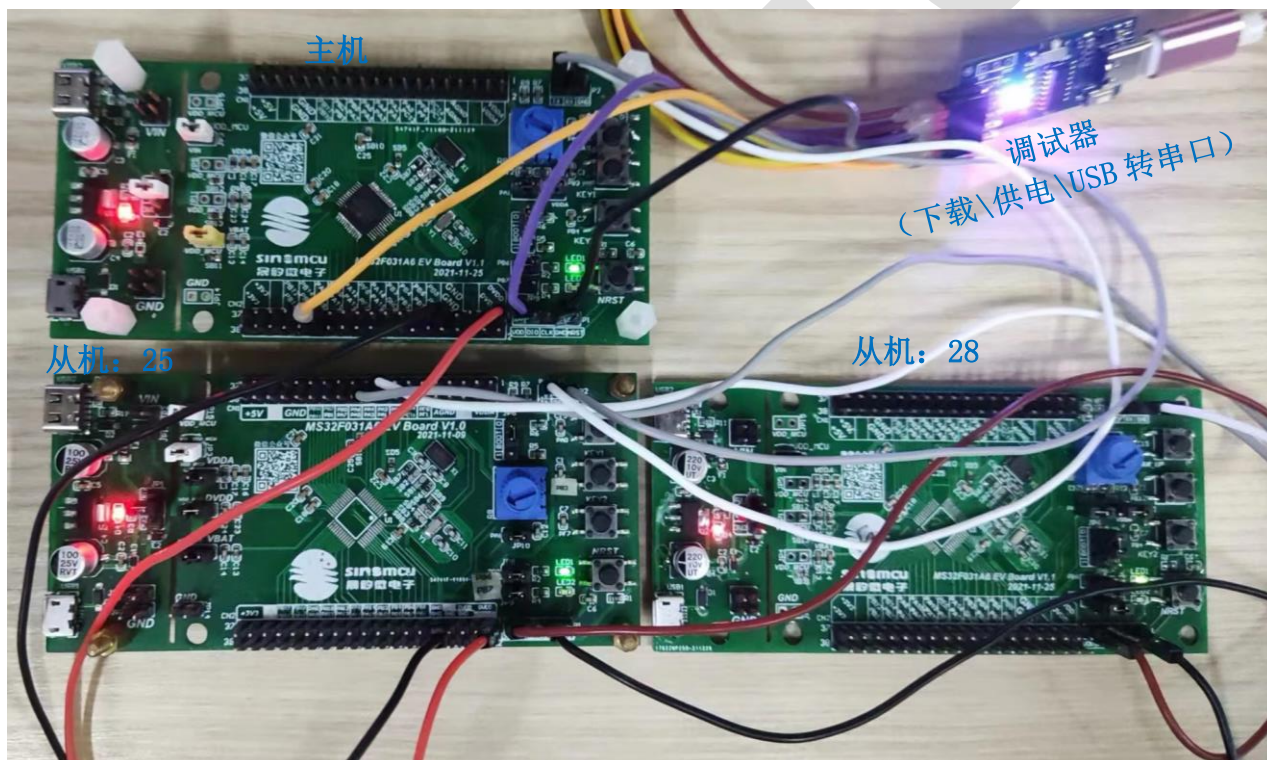


图 3 实物连接图

注: 连线可参阅例程 Readme 文件。

2.2.3 运行测试

1) 附件例程解压后放在 MS32F0x1_Periph_Lib_Example\proj\MS32F031_EV\UART 目录下



如图 4。

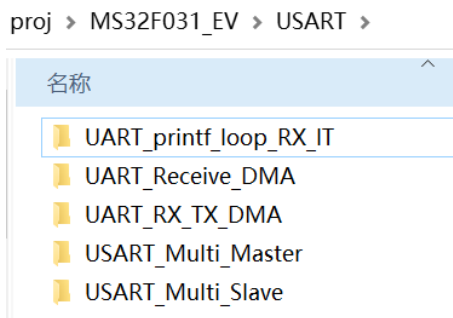


图 4 工程目录

2) 打开 Master 工程确认“user_config.h”文件配置如图 5；编译下载到主机。

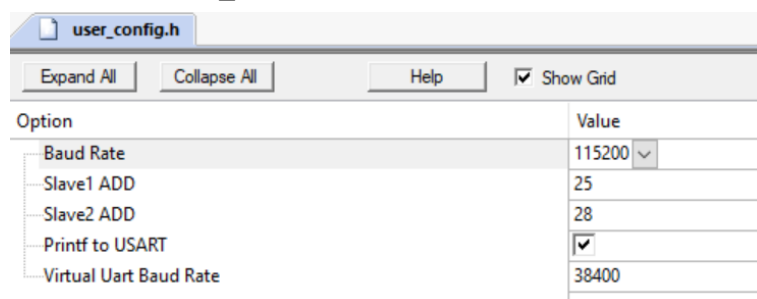


图 5 工程配置

3) 打开 Slave 工程确认“user_config.h”文件配置如图 5；编译下载到从机 1（地址 25）。

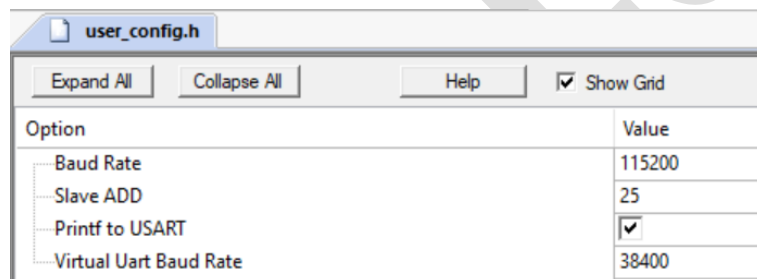


图 6 工程配置

- 在上述步骤的基础上，修改“user_config.h” Slave ADD 为 28；编译下载到从机 2（地址 28）。
- 打开调试器对应的串口（接收 EV 板输出的调试信息），波特率默认 38400；复位 EV 板，主机、从机 1、从机 2 串口信息如图 7：



```
****UART Multi Master****
--Inf: System Core Clock 48000000 Hz.
$25, A1=200mV
$28, A1=200mV
$25, A1=200mV
$28, A1=200mV
$25, A1=200mV
$28, A1=200mV
$25, A1=200mV
$28, A1=200mV
$25, A1=200mV
$28, A1=200mV
$25, A1=200mV
$28, A1=200mV
$25, A1=200mV
$28, A1=200mV
$25, A1=200mV
$28, A1=200mV
$25, A1=200mV
$28, A1=200mV

****USART Multi Slave, ID:25****
--Inf: System Core Clock 48000000 Hz.
$25, A1
$28, A1
$25, A1
$28, A1
$25, A1
$28, A1
$25, A1
$28, A1
$25, A1
$28, A1

****USART Multi Slave, ID:28****
--Inf: System Core Clock 48000000 Hz.
$28, A1
$28, A1
$25, A1
$28, A1
$28, A1
$25, A1
$28, A1
$28, A1
$25, A1
$28, A1
```

图 7 运行输出调试信息

2.2.4 说明

从机静默模式相关代码参考如下:

```
user_config.h  UART_user.c  USART1_CFG.c
71  UsartInitStruct.OverSampling = MS32_USART_OVERSAMPLING_16;
72  MS32_USART_Init(USART1, &UsartInitStruct); // init function had e
73
74  MS32_USART_DisableIT_CTS(USART1);
75  MS32_USART_ConfigMultiProcessMode(USART1);
76
77  MS32_USART_ConfigNodeAddress(USART1, MS32_USART_ADDRESS_DETECT_7B, SLAVE_ADD);
78  MS32_USART_EnableMuteMode(USART1);
79  MS32_USART_SetWakeUpMethod(USART1, MS32_USART_WAKEUP_ADDRESSMARK);
80
81  /* Enable USART1 RXNE interrupt */
82  MS32_USART_EnableIT_RXNE(USART1);
83  NVIC_EnableIRQ(USART1_IRQn);
84  NVIC_SetPriority(USART1_IRQn, 0);
85
86  MS32_USART_Enable(USART1);
87 }
```

图 8 USART 多机通信从机静默模式

主机发送地址信息及数据帧代码参考如下:

```
user_config.h  USART1_CFG.c  UART_user.c
76  /*
77  void Loop_OneSlave(uint8_t slave_id) {
78      uint8_t send_count = 0;
79      uint16_t sendData9bit=0;
80      uint8_t sendBuff[FRAME_LEN] = {0};
81
82      /* first byte address*/
83      while(!MS32_USART_IsActiveFlag_TC(USART1)){ ; } /* wait TC set */
84      sendData9bit = slave_id;
85      sendData9bit |= 0x0100; /* address */
86      MS32_USART_TransmitData9(USART1, sendData9bit);
87      while(!MS32_USART_IsActiveFlag_TC(USART1)){ ; } /* wait TC set */
88      block_delayUs(ONE_BIT_DELAY_US);
89
90      sprintf((char *) (sendBuff), "%d,A1\r\n", slave_id);
91
92      for( send_count =0; sendBuff[send_count] !='\0'; ) { /* str end by '\0' */
93          if( MS32_USART_IsActiveFlag_TC(USART1) ) {
94              block_delayUs(ONE_BIT_DELAY_US);
95              sendData9bit =sendBuff[send_count++];
96              MS32_USART_TransmitData9( USART1, sendData9bit);
97          }
98      }
```



3 修订记录

版本	修订日期	修订内容
V1.0	2023-06-13	1359 初版。



4 免责声明

本资料为晟矽微电子（以下简称“我司”）版权所有。

我司将力求资料内容准确无误，同时保留在不通知用户的情况下，对本资料内容的修改权。
如您需要获得最新的资料，请及时联系我司。

Sinomcu.com