

M460 簡單的CANFD 接收代碼

NuMicro® 32位元系列微控制器範例代碼介紹

文件資訊

應用簡述	本範例代碼使用 M460 系列的 CANFD 接收訊息，並列印出來
BSP 版本	M460_Series_BSP_CMSIS_V3.00.001
開發平臺	NuMaker-M467HJ V1.0

The information described in this document is the exclusive intellectual property of Nuvoton Technology Corporation and shall not be reproduced without permission from Nuvoton.

Nuvoton is providing this document only for reference purposes of NuMicro microcontroller and microprocessor based system design. Nuvoton assumes no responsibility for errors or omissions.

All data and specifications are subject to change without notice.

For additional information or questions, please contact: Nuvoton Technology Corporation.

www.nuvoton.com

1. 概述

這是使用 M460 系列微控制器 (MCU) 接收和打印 CANFD 消息的簡單示例代碼。

1.1 原理

M460 系列有一個功能很強的 CANFD 外設，為了不造成理解上的困難，此處僅介紹 M460 接收 CAN 匯流排上的所有訊息並存放到 FIFO1 然後列印出來。SID 和 XID 篩檢程式，配置接收的、或拒絕的訊息的 ID。

接收框圖如圖 1-1。

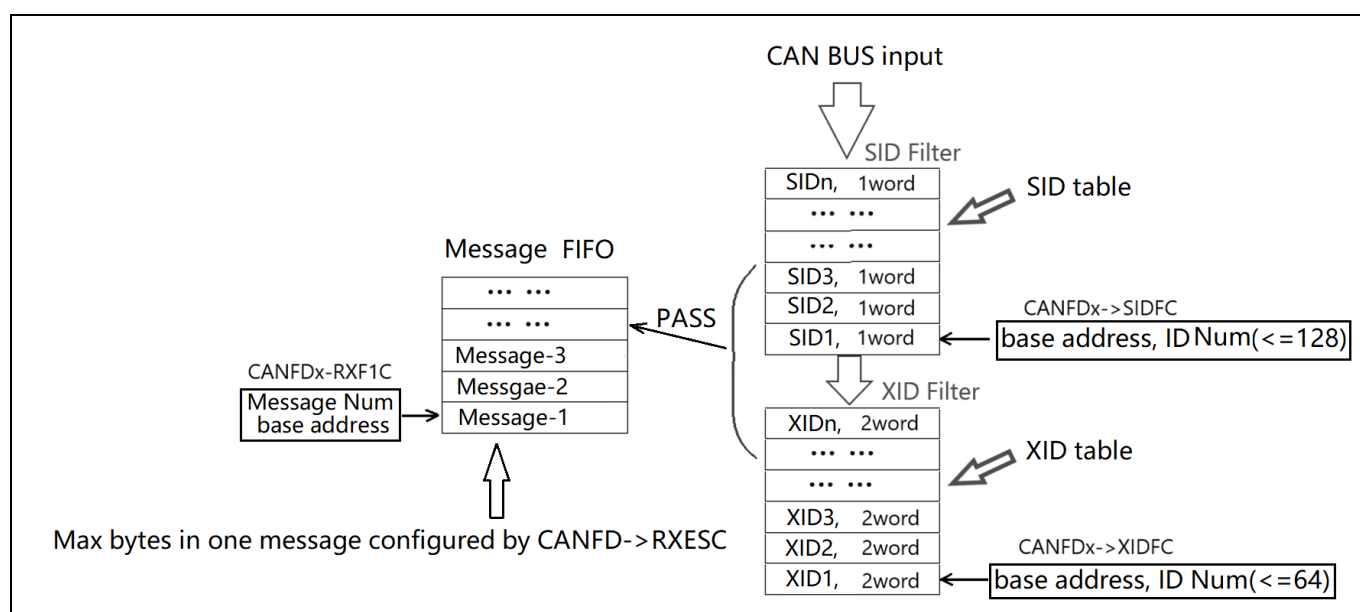


圖 1-1 CANFD FIFO 接收結構

圖 1-2 展示了標準 ID 的資料結構。

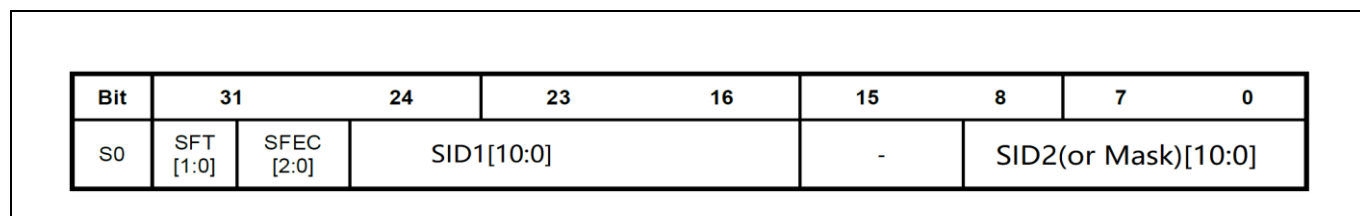


圖 1-2 標準 ID 資料結構

圖 1-3 顯示了擴展 ID 的資料結構。

Bit	31	24	23	16	15	8	7	0
F0	EFECV [2:0]		XID1[28:0]					
F0	EFT [1:0]	-	XID2(or MASK)[28:0]					

圖 1-3 擴展 ID 資料結構

1.2 執行結果

執行本代碼的結果如圖 1-4，UART 會列印出 CAN 匯流排上的所有訊息。

```
COM4 - PuTTY
CAN FD FIFO1 Rxd

IR =0x00000000
Rx FIFO1(Standard ID) ID = 0x00000116
Message Data(08 bytes) : 00 ,01 ,02 ,03 ,04 ,05 ,06 ,07 ,

IR =0x00000000
Rx FIFO1(Standard ID) ID = 0x00000113
Message Data(12 bytes) : 00 ,01 ,02 ,03 ,04 ,05 ,06 ,07 ,08 ,09 ,10 ,11 ,

IR =0x00000000
Rx FIFO1(Standard ID) ID = 0x0000022F
Message Data(16 bytes) : 00 ,01 ,02 ,03 ,04 ,05 ,06 ,07 ,08 ,09 ,10 ,11 ,12 ,13 ,14 ,15 ,

IR =0x00000000
Rx FIFO1(Standard ID) ID = 0x00000333
Message Data(20 bytes) : 00 ,01 ,02 ,03 ,04 ,05 ,06 ,07 ,08 ,09 ,10 ,11 ,12 ,13 ,14 ,15 ,16 ,17 ,18 ,19 ,

IR =0x00000000
Rx FIFO1(Extended ID) ID = 0x00000221
Message Data(24 bytes) : 00 ,01 ,02 ,03 ,04 ,05 ,06 ,07 ,08 ,09 ,10 ,11 ,12 ,13 ,14 ,15 ,16 ,17 ,18 ,19 ,20 ,21 ,22 ,23 ,

IR =0x00000000
Rx FIFO1(Extended ID) ID = 0x00000227
Message Data(32 bytes) : 00 ,01 ,02 ,03 ,04 ,05 ,06 ,07 ,08 ,09 ,10 ,11 ,12 ,13 ,14 ,15 ,16 ,17 ,18 ,19 ,20 ,21 ,22 ,23 ,24 ,25 ,26 ,27 ,28 ,29 ,30 ,31 ,

IR =0x00000000
Rx FIFO1(Extended ID) ID = 0x00003333
Message Data(48 bytes) : 00 ,01 ,02 ,03 ,04 ,05 ,06 ,07 ,08 ,09 ,10 ,11 ,12 ,13 ,14 ,15 ,16 ,17 ,18 ,19 ,20 ,21 ,22 ,23 ,24 ,25 ,26 ,27 ,28 ,29 ,30 ,31 ,32 ,33 ,34 ,35 ,36 ,37 ,38 ,39 ,40 ,41 ,42 ,43 ,44 ,45 ,46 ,47 ,

IR =0x00000000
Rx FIFO1(Extended ID) ID = 0x00044444
Message Data(64 bytes) : 00 ,01 ,02 ,03 ,04 ,05 ,06 ,07 ,08 ,09 ,10 ,11 ,12 ,13 ,14 ,15 ,16 ,17 ,18 ,19 ,20 ,21 ,22 ,23 ,24 ,25 ,26 ,27 ,28 ,29 ,30 ,31 ,32 ,33 ,34 ,35 ,36 ,37 ,38 ,39 ,40 ,41 ,42 ,43 ,44 ,45 ,46 ,47 ,48 ,49 ,50 ,51 ,52 ,53 ,54 ,55 ,56 ,57 ,58 ,59 ,60 ,61 ,62 ,63 ,
```

圖 1-4 列印收到的訊息

2. 代碼介紹

圖 2-1 是位元時鐘分配，看此圖，比較容易理解位元時鐘的配置。

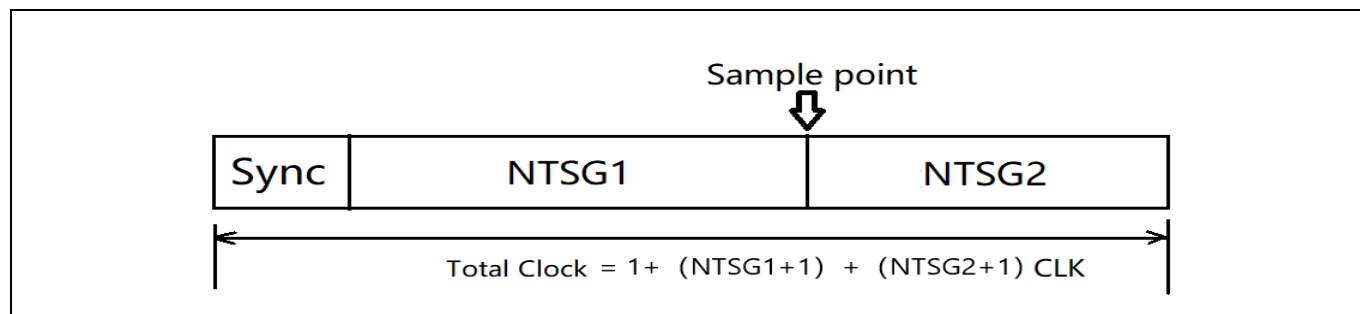


圖 2-1 位元時鐘分配

配置位元時鐘的函數在 main.c 中

```

/*-----*/
/*      Init CAN FD bit Rate                      */
/*-----*/
// input: psCanfd, The value must be CANFD0,CANFD1,CANFD2 or CANFD3
void CANFD_BitRate_Init(CANFD_T *psCanfd)
{
    // CANFD_CLK = 200M/5 = 40MHz

    psCanfd->NBTP = (3 << 25) +          // NSJW = 3+1 =4 CLK
    (1 << 16) +          // NBRP = 1+1 =2 ,      // prescaler = 2
    (13 << 8) +          // NTSG1 = 13+1=14 CLK
    (5 - 1);            // NTSG2 = 5 CLK// One bit = 1+14+5 = 20 CLK

    psCanfd->DBTP = ((1 - 1) << 16) +    // DBRP = 1 prescaler
    ((6 - 1) << 8) +      // DTSG1 = 6 CLK      // One bit = 1+6+3 = 10 CLK
    ((3 - 1) << 4) +      // DTSG2 = 3 CLK
    (2 - 1);              // DSJW = 2CLK
}
    
```

標準 ID 和擴展 ID 的配置函數在 main.c 中，在 #if1 和 #else 之間的代碼，配置接收 CAN 匯流排上所有的訊息。

```

void CANFD0_RX_Initial(void)
{
    // 0=>8Byte, 1=>12Byte, 2=>16Byte, 3=>20Byte, 4=>24Byte, 5=>32Byte, 6=>48Byte, 7=>64Byte
    CANFD0->RXESC=(CANFD0->RXESC & (~CANFD_RXESC_F1DS_Msk)) | (7 << CANFD_RXESC_F1DS_Pos);

    CANFD0->RXF1C = (60 << CANFD_RXF1C_F1WM_Pos)          // watermark = 60 messages
    | (64 << CANFD_RXF1C_F1S_Pos)          // FIFO1 can hold 64 messages
    | 0x300 ;          // FIFO1 start address =0x40020000 +0x300

    CANFD0->SIDFC = (16 << 16) + 0 ;          // 16-SID at 0 address
    CANFD0->XIDFC = (16 << 16) + 0x40 ;      // 16-XID at 0x40 address
}
    
```

```
#if 1
    CANFD0_SID_Buff[0].VALUE = CANFD_RX_FIFO1_STD_MASK(0, 0); // receive all SID messages

    CANFD0_XID_Buff[0].LOWVALUE = CANFD_RX_FIFO1_EXT_MASK_LOW(0) ;
    CANFD0_XID_Buff[0].HIGHVALUE=CANFD_RX_FIFO1_EXT_MASK_HIGH(0); //receive all XID messages

#else
    .....
#endif

    CANFD_EnableInt(CANFD0, (CANFD_IE_TOOE_Msk | CANFD_IE_RF1NE_Msk), 0, 0, 0);
    NVIC_EnableIRQ(CANFD00_IRQn);
}
```

3. 軟體與硬體需求

3.1 軟體需求

- BSP 版本
 - M460_Series_BSP_CMSIS_V3.00.001
- IDE 版本
 - Keil uVersion 5.38

3.2 硬體需求

- 電路元件
 - NuMaker-M467HJV1.0
- 示意圖
 - 兩個 NuMaker-M467HJ 板的 CANFD 連接如圖 3-1，一個執行代碼 EC_M460_CANFD_TX_Simply_V1.00 發送訊息，另一板子執行本例代碼接收訊息

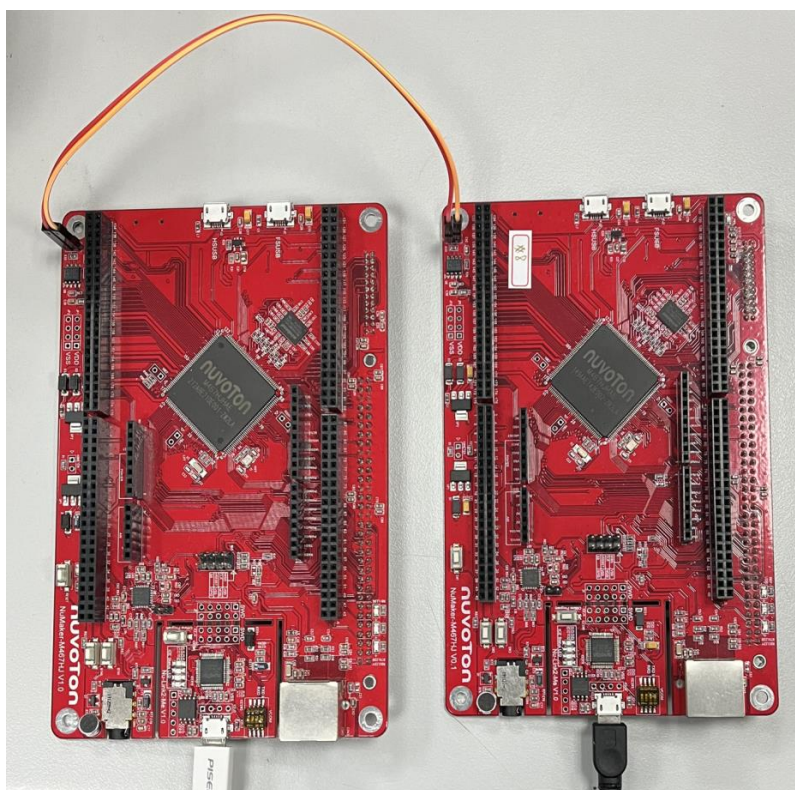


圖 3-1 兩個 NuMaker-M467HJ 板的 CANFD 介面連接

4. 目錄資訊








 EC_M460_CANFD_FIFO_RX_V1.00	
 Library	Sample code header and source files
 CMSIS	Cortex® Microcontroller Software Interface Standard (CMSIS) by Arm® Corp.
 Device	CMSIS compliant device header file
 StdDriver	All peripheral driver header and source files
 SampleCode	
 ExampleCode	Source file of example code

圖 4- 1 目錄資訊

5. 範例程式執行

1. 根據目錄資訊章節進入 ExampleCode 路徑中的 KEIL 資料夾，按兩下 *M460_CANFD_FIFO_RX.uvprojx*。
2. 進入編譯模式介面
 - 編譯
 - 下載代碼至記憶體
 - 進入 / 離開模擬模式
3. 進入模擬模式介面
 - 執行代碼

6. 修訂紀錄

Date	Revision	Description
2023.06.23	1.00	初始發佈。

Important Notice

Nuvoton Products are neither intended nor warranted for usage in systems or equipment, any malfunction or failure of which may cause loss of human life, bodily injury or severe property damage. Such applications are deemed, "Insecure Usage".

Insecure usage includes, but is not limited to: equipment for surgical implementation, atomic energy control instruments, airplane or spaceship instruments, the control or operation of dynamic, brake or safety systems designed for vehicular use, traffic signal instruments, all types of safety devices, and other applications intended to support or sustain life.

All Insecure Usage shall be made at customer's risk, and in the event that third parties lay claims to Nuvoton as a result of customer's Insecure Usage, customer shall indemnify the damages and liabilities thus incurred by Nuvoton.

Please note that all data and specifications are subject to change without notice.
All the trademarks of products and companies mentioned in this datasheet belong to their respective owners.