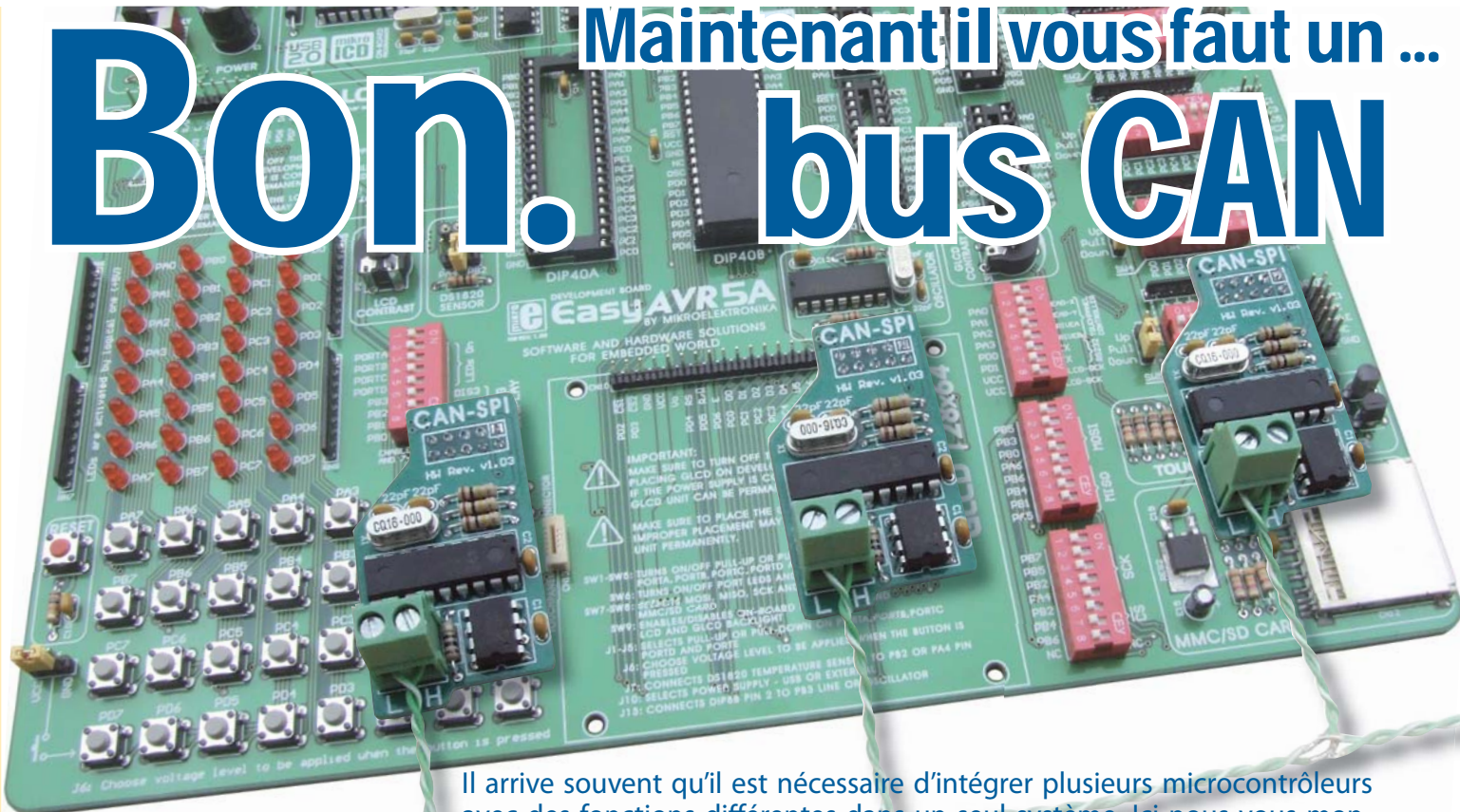


# Bon. Maintenant il vous faut un ... bus CAN



Des systèmes de développement EasyAVR5A et des modules CAN-SPI

Il arrive souvent qu'il est nécessaire d'intégrer plusieurs microcontrôleurs avec des fonctions différentes dans un seul système. Ici nous vous montrons comment connecter trois microcontrôleurs à un bus CAN et comment se servir de filtres dans les nœuds CAN avec afin de filtrer des messages.

par Zoran Ristic  
MikroElektronika - Software Department

Lorsque plusieurs périphériques se partagent le même bus, il convient de définir la façon comment accéder à ce bus. Le protocole CAN décrit avec précision et en détail la connexion de plusieurs dispositifs à un bus, c'est un bus très répandu dans l'industrie. Le protocole définit principalement la préséance d'accès au bus et résout le problème de collision au niveau matériel dans le cas où plusieurs périphériques commenceraient à communiquer en même temps.

## Matériel

Cet exemple montre un bus CAN configuré de sorte que le premier dispositif envoie des messages à ID 0x10 et 0x11, tandis que le deuxième et le troisième dispositif envoient des messages respectivement à ID 0x12 et 0x13. Nous allons aussi configurer les nœuds CAN de façon à ce que le deuxième nœud ne réponde que à des messages entrants à ID de 0x10, tandis que le troisième nœud répond seulement à ceux à ID 0x11. En conséquence, le premier dispositif est configuré pour recevoir des messages à ID 0x12 et 0x13 (Figure 2). Le filtrage de messages est facile à implémenter grâce à la fonction CANSPISetFilter qui configure les registres du microcontrôleur et du module CAN SPI.

En général, le protocole CAN n'a pas besoin d'un maître. Toutefois, pour faciliter la compréhension de cet exemple tout en lui conservant son objectif général, nous autorisons seulement le premier périphérique à initier la communication, les deux autres périphériques ne font que répondre.

## Logiciel

Si un message est envoyé, le nœud maître laisse un temps de réponse suffisant au nœud appelé. Dans le cas où un nœud à distance ne répondrait pas dans le temps prévu, le maître signale une erreur dans le message actuel et continue à appeler les autres nœuds (Figure 3). Dans le cas où un nœud répondrait en même temps qu'un autre, il y aurait une collision sur le bus. Le protocole CAN prescrit dans ce cas que le nœud émettant le message ayant la plus basse

priorité se retire du bus, ce qui permet au nœud émettant un message à priorité plus élevée de continuer sa transmission.

Comme mentionné ci-dessus, nous utiliserons un module interne SPI du microcontrôleur pour transférer les données au bus CAN. L'utilisation du module interne SPI du microcontrôleur offre certains avantages : la possibilité de générer une interruption pendant l'envoi et la réception de données ; le module SPI opère indépendamment des autres périphériques et est facile à mettre en œuvre. La bibliothèque CAN SPI vous permet de paramétrer le mode opératoire du bus CAN et des filtres du nœud, de lire les données depuis la mémoire tampon du module CAN SPI, etc.

Cet exemple utilise aussi les LED connectées au microcontrôleur et qui indiquent si le bus fonctionne correcte-

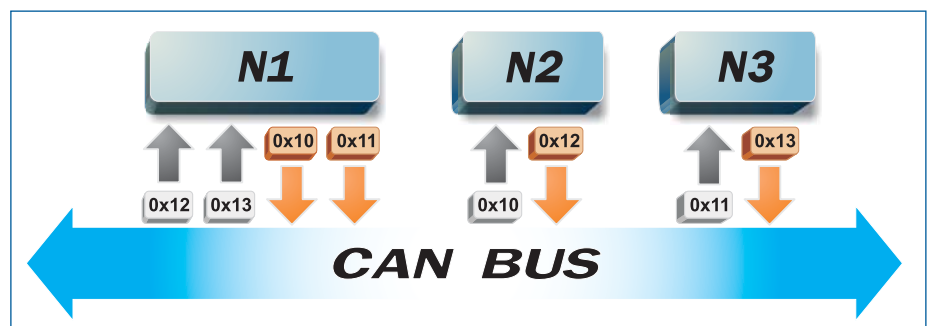


Figure 1. Filtrage de messages.

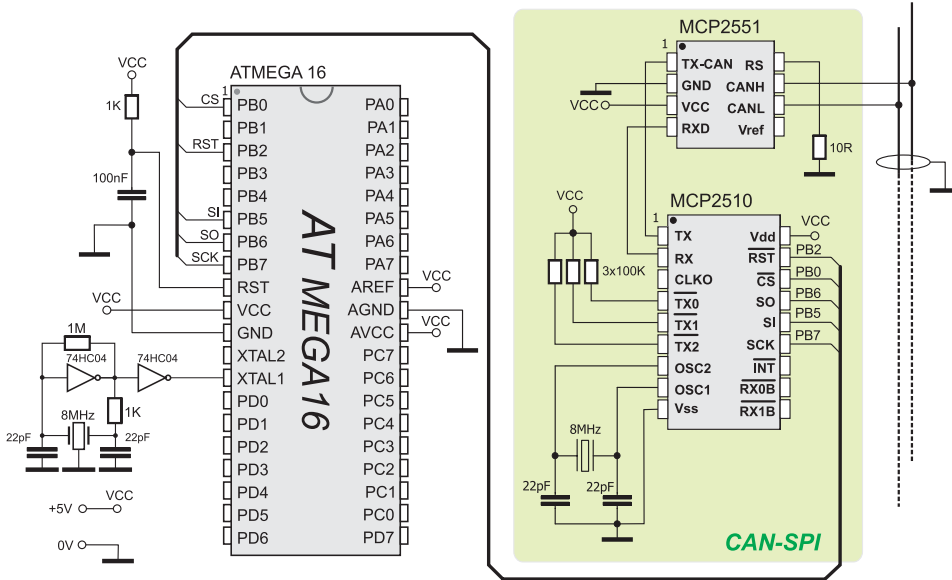


Schéma 1. Connexion du module CAN-SPI au ATMEGA 16.

ment. Si le nœud 2 répond à l'appel du nœud 1, les LED du PORTB seront automatiquement allumées. Si le nœud 3 répond à l'appel, les LED du PORTD seront allumées. Le code source pour les trois nœuds est inclus dans l'exemple. Afin de créer un fichier HEX personnalisé pour chaque nœud, il suffit d'écrire une unique directive DEFINE dans en tête de l'exemple.

Programme montrant le fonctionnement d'un bus CAN.

```

program CanSPI
  Description: This program demonstrates how to make a CAN
  network using mikroElektronika
  * CANSPI boards and mikroBasic compiler.
  * Target device: ATMEGA 16
  * Oscillator: 8MHz crystal

dim Can_Init_Flags, Can_Send_Flags, Can_Rcv_Flags as byte
  can flags
  Rx_Data_Len as byte
  ' received data length in bytes
  RxDx_Data as byte[8]
  ' can rx/tx data buffer
  Msg_Rcvd as byte
  ' reception flag
  Tx_ID, Rx_ID as longint
  ' can rx and tx ID
  ErrorCount as byte
  * CANSPI module connections
dim CanSpi_CS as sbit at PORTB.B0
  ' Chip select (CS) pin for CANSPI board
  CanSpi_CS_Direction as sbit at DDRB.B0
  ' Direction register for CS pin
  CanSpi_Rst as sbit at PORTB.B2
  ' Reset pin for CANSPI board
  CanSpi_Rst_Direction as sbit at DDRB.B2
  ' Direction register for Reset pin
  End CANSPI module connections
main:
ADCSRA.7 = 0
  ' Configure analog pins as digital I/O
PORTB = 0
  DDRB = 255
  ' Initialize ports
PORTD = 0
  DDRD = 255
PORTC = 0
  DDRC = 255

ErrorCount = 0
  ' Error flag
Can_Init_Flags = 0
Can_Send_Flags = 0
Can_Rcv_Flags = 0
  ' clear flags

Can_Send_Flags = _CANSPI_TX_PRIORITY_0 and
  ' form value to be used
  _CANSPI_TX_XTD_FRAME and
  ' with CANSPIwrite
  _CANSPI_TX_NO_RTR_FRAME

Can_Init_Flags = _CANSPI_CONFIG_SAMPLE_THRICE and
  ' form value to be used
  _CANSPI_CONFIG_PHSSEG2_PRG_ON and
  ' with CANSPIInit
  _CANSPI_CONFIG_XTD_MSG and
  _CANSPI_CONFIG_DBL_BUFFER_ON and
  _CANSPI_CONFIG_VALID_XTD_MSG

SPI1_Init()
  initialize SPI module
  CANSPIInitialize(1, 3, 3, 1, Can_Init_Flags)
  ' Initialize external CANSPI module
  CANSPISetOperationMode(_CANSPI_MODE_CONFIG, TRUE)
  ' set CONFIGURATION mode
  CANSPISetMask(_CANSPI_MASK_B1, -1, _CANSPI_CONFIG_XTD_MSG)
  ' set all mask1 bits to ones
  CANSPISetMask(_CANSPI_MASK_B2, -1, _CANSPI_CONFIG_XTD_MSG)
  ' set all mask2 bits to ones

  CANSPISetFilter(_CANSPI_FILTER_B2_F4, 0x12, _CANSPI_CONFIG_XTD_
  MSG)
  ' Node1 accepts messages with ID 0x12
  CANSPISetFilter(_CANSPI_FILTER_B1_F1, 0x13, _CANSPI_CONFIG_XTD_
  MSG)
  ' Node1 accepts messages with ID 0x13

  CANSPISetOperationMode(_CANSPI_MODE_NORMAL, 0xFF)
  ' set NORMAL mode
  RxDx_Data[0] = 0x40
  ' set initial data to be sent

  Tx_ID = 0x10
  ' set transmit ID for CAN message

  CANSPIWrite(Tx_ID, RxDx_Data, 1, Can_Send_Flags)
  ' Node1 sends initial message

  while (TRUE)
  ' endless loop
  Msg_Rcvd = CANSPIRead(Rx_ID, RxDx_Data, Rx_Data_Len,
  Can_Rcv_Flags)
  ' attempt receive message
  if (Msg_Rcvd) then
  ' if message is received then check id
  if Rx_ID = 0x12 then
  ' check ID
  PORTC = RxDx_Data[0]
  ' output data at PORTC
  else
  PORTD = RxDx_Data[0]
  ' output data at PORTD
  end if
  delay_ms(50)
  ' wait for a while between messages
  CANSPIWrite(Tx_ID, RxDx_Data, 1, Can_Send_Flags)
  ' send one byte of data
  inc(Tx_ID)
  ' switch to next message
  if Tx_ID > 0x11 then Tx_ID = 0x10 end if
  ' check overflow
  else
  ' an error occurred, wait for a while
  inc(ErrorCount)
  ' increment error indicator
  Delay_ms(10)
  ' wait for 10ms
  if (ErrorCount > 10) then
  ' timeout expired - process errors
  ErrorCount = 0
  ' reset error counter
  inc(Tx_ID)
  ' switch to another message
  if Tx_ID > 0x11 then Tx_ID = 0x10 end if
  ' check overflow
  CANSPIWrite(Tx_ID, RxDx_Data, 1, Can_Send_Flags)
  ' send new message
  end if
  end if
  wend
end.
  
```

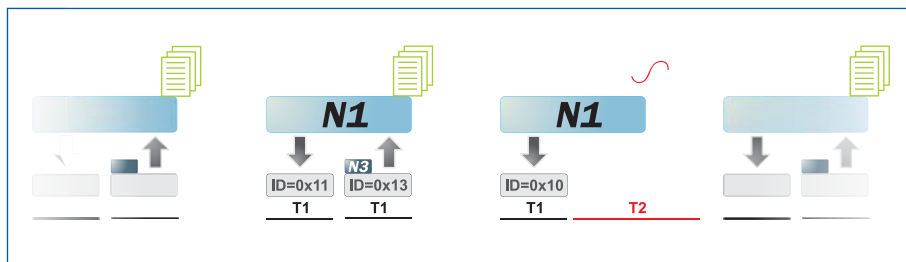


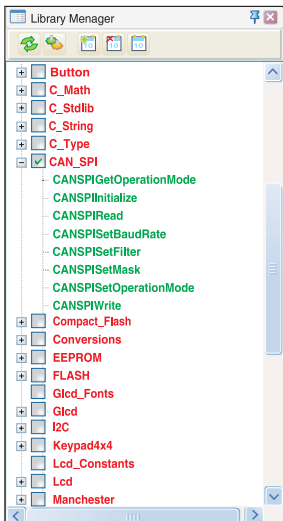
Figure 2. Exemple de communication.

Nous avons décrit ici une façon de connecter des microcontrôleurs au bus CAN. Nous avons aussi décrit comment détecter des erreurs à l'aide du protocole de communication dans le cas où un nœud à distance ne répondrait pas comme souhaité, comment filtrer des messages, ainsi que la procédure de communication utilisée en général sur le bus CAN.

mikroBASIC PRO for AVR® éditeur de librairie avec des bibliothèques prêtes à l'emploi telles que: CAN\_SPI, GLCD, Ethernet, etc.

Fonctions utilisées dans ce programme

- CANSPIGetOperationMode() lire le mode de fonctionnement actuel
- CANSPIInitialize()\* Initialiser le module CANSPI
- CANIRead()\* Lire un message
- CANSPISetBaudRate() Paramétrer la vitesse CANSPI
- CANSPISetFilter()\* Configurer un filtre de messages
- CANSPISetMask()\* Configurer le filtrage avancé
- CANSPISetOperationMode()\* Choisir mode de fonctionnement
- CANSPIWrite()\* Ecrire un message
- \* fonctions de la librairie CANSPI utilisées dans le programme
- Autres fonctions de mikroBASIC PRO for AVR utilisées dans le programme:
  - Delay\_us()
  - SPI1\_init()
  - SPI1\_read()



GO TO Le programme de cet exemple en C, BASIC et PASCAL pour microcontrôleurs AVR®, ainsi que tous les programmes écrits pour les microcontrôleurs PIC®, dsPIC® et 8051® sont disponibles sur notre site Internet : [www.mikroe.com/en/article/](http://www.mikroe.com/en/article/)

