MikroElektronika
DEVELOPMENT TOOLS | COMPILERS | BOOKS

OK. Vama je potrebna ... CAN mreža

Easy8051B razvojni sistem i *CAN-SPI* moduli

Neretko se javlja potreba da se više mikrokontrolera koji vrše različite operacije integrišu u jedan sistem kako bi funkcionisali kao celina. U ovom tekstu ćemo pokazati kako umrežiti tri mikrokontrolera u CAN mrežu. Takođe, objasnićemo kako se koriste filtri u CAN čvorovima u cilju selekcije poruka.

Zoran Ristic
MikroElektronika - Sektor za razvoj softvera

Obzirom da više perifernih jedinica koristi istu magistralu za razmenu podataka, neophodno je uvesti red u način korišćenja te magistrale. CAN standard precizno opisuje sve detalje umrežavanja više uređaja i kao takav je široko prihvaćen u industriji. CAN standard precizno definiše prvenstvo korišćenja magistrale i hardverski rešava problem „sudara“ u slučaju da više perifernih jedinica počne da komunicira u isto vreme.

Hardver

U našem primeru CAN mreža će biti konfigurisana tako da prvi uređaj emituje poruke sa ID-jem 0x10 i 0x11, a drugi i treći će emitovati poruke sa ID-jem 0x12 i 0x13 respektivno. Takođe, CAN čvorovi će biti konfigurisani tako da drugi čvor odgovara samo na dolazne pakete sa ID-jem 0x10, a treći uređaj odgovara samo na one pakete čiji je ID jednak 0x11. Konačno, prvi uređaj je podešen tako da prima poruke sa ID-jem 0x12 i 0x13 (slika 2.). Filtriranje poruka ćemo lako podesiti tako što ćemo pozvati rutinu CANSPISetFilter koja će izvršiti sva neophodna podešavanja registara mikrokontrolera i CAN SPI pločice.

Generalno, CAN standard ne zahteva prisustvo master uređaja na magistrali, ali ćemo mi u cilju lakšeg razumevanja primera i bez gubitka opštosti podesiti da samo prvi uređaj inicira komunikaciju na mreži, a da preostala dva uređaja odgovaraju na pojedinačne prozivke.

Softver

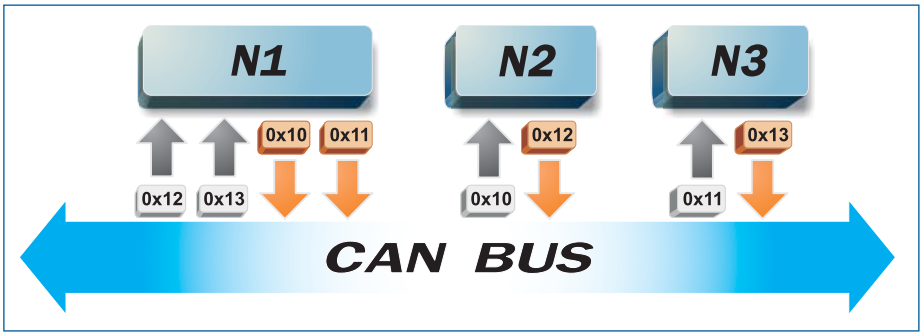
Prilikom emisije poruke master čvor ostavlja dovoljno vremena da se prozvani čvor odazove. U slučaju da nakon isteka tog vremena udaljeni čvor ne pošalje odgovor, tada master proglašava grešku za tekuću poruku i nastavlja dalje sa prozivkom ostalih čvorova (slika 3.). U slučaju da nakon isteka očekivanog vremena periferni CAN čvor ipak krene u odgovor u isto vreme kada i neki drugi čvor, tada će doći do kolizije na CAN magistrali. Međutim, prioritet adresa uređaja i koncepcija CAN mreže je takva da će se uređaj nižeg prioriteta u ovom slučaju povući sa magistrale čime informacija višeg prioriteta neometano nastavlja da se emituje preko mreže.

Kao što smo napomenuli, iskoristićemo interni SPI modul mikrokontrolera za slanje podataka na CAN magistralu. Neke od prednosti korišćenja internog SPI modula mikrokontrolera su:

1. Mogućnost generisanja prekida prilikom predaje i prijema podataka;
2. Nezavisnost rada SPI modula od ostalih periferija mikrokontrolera; i
3. Jednostavna konfiguracija.

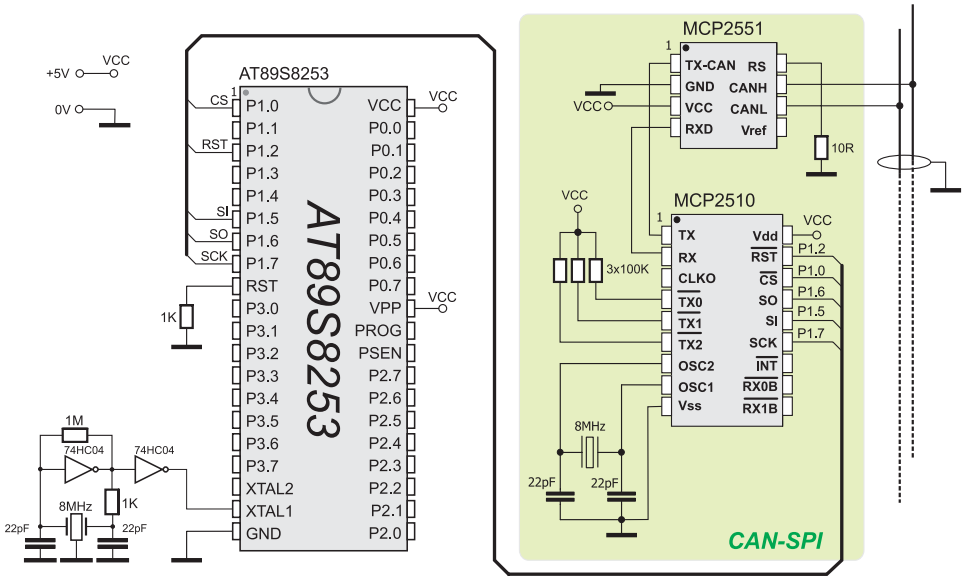
CAN SPI biblioteka omogućava podešavanje režima rada CAN mreže, postavljanje filtera za predajne i prijemne čvorove, čitanje podataka iz bafera CAN SPI pločice itd.

Priloženi primer uključuje LED na pinovima mikrokontrolera i time daje in-



Slika 1. Filtriranje poruka

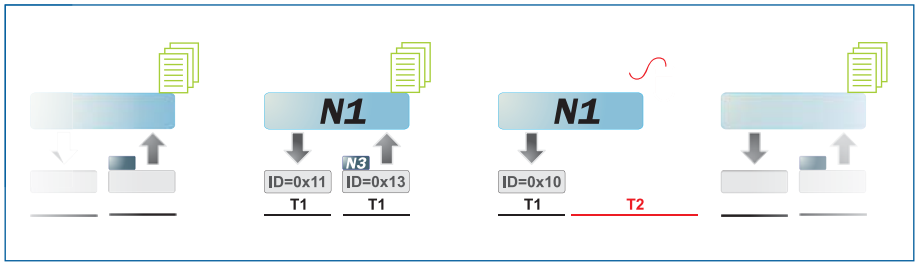
mikroC® i mikroC PRO® su registrovani nazivi proizvoda MikroElektronike i kao takvi su zaštićeni zakonom autorskim pravima.



Šema 1. Povezivanje *CAN-SPI* modula sa AT89S8253 mikrokontrolerom

dikaciju da je mreža funkcionalna. Kada se čvor broj 2 odazove na poziv čvora broj 1, uključuju se LED diode na portu B. U slučaju da čvor broj 3 odgovori na poziv, uključuju se LED diode na portu D.

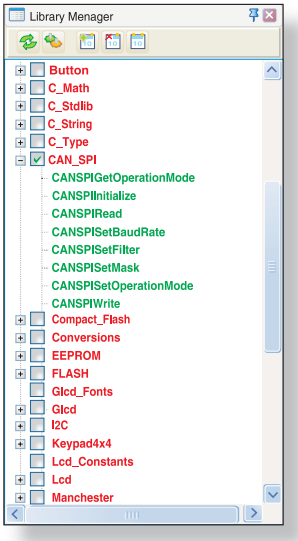
U primeru je dat izvorni kod za sva tri čvora u mreži. Da bi se napravio HEX za svaki od čvorova pojedinačno, potrebno je ostaviti uvek jednu i samo jednu DEFINE direktivu u zaglavlju primera.



Slika 2. Primer komunikacije

U ovom primeru smo predstavili jedan način umrežavanja mikrokontrolera u CAN mrežu. Na primeru komunikacionog protokola smo objasnili kako se vrši detekcija grešaka u slučaju da udaljeni čvor ne šalje očekivane informacije. Takođe, pokazali smo kako se filtriraju poruke pomoću CAN filtera i kako se generalno vrši komunikacija na CAN magistrali.

Editor biblioteka kompajlera ***mikroC for 8051®*** sa gotovim bibliotekama kao što su: CAN_SPI, GLCD, Ethernet itd.



Funkcije koje se koriste u programu

CANSPIGetOperationMode()	Aktivni mod rada
CANSPIInitialize()*	Inicijalizacija CANSPI modula
CANIRead()*	Čitanje poruke
CANSPISetBaudRate()	Podešavanje CANSPI baud rejta
CANSPISetFilter()*	Konfiguracija filtera za poruke
CANSPISetMask()*	Napredna konfiguracija filtera
CANSPISet OperationMode()*	Aktivni mod rada
CANSPIWrite()*	Upis poruke

*** Funkcije CANSPI biblioteke korišćene u programu**

Ostale funkcije kompajlera *mikroC for 8051* korišćene u programu:
Delay_us()
SPI1_init()
SPI1_read()

Program za demonstriranje rada *CAN* magistrale

```
 char Can_Init_Flags, Can_Send_Flags, Can_Rcv_Flags;
                    // can flags
char Rx_Data_Len;
                    // received data length in bytes
char RxTx_Data[8];
                    // can rx/tx data buffer
char Msg_Rcvd;
                    // reception flag
long Tx_ID, Rx_ID;
                    // can rx and tx ID
char ErrorCount;
// CANSPI module connections
sbit CanSpi_CS  at  P1.B0;
sbit CanSpi_Rst at  P1.B2;
                    // Direction register for Reset pin
// End CANSPI module connections
void main(){

  ErrorCount      = 0;
                    // Error flag
  Can_Init_Flags = 0; Can_Send_Flags = 0; Can_Rcv_Flags = 0;
                    // clear flags

  Can_Send_Flags = CAN_TX_PRIORITY_0 &
                    // form value to be used
                     CAN_TX_XTD_FRAME &
                    // with CANSPIWrite
                     CAN_TX_NO_RTR_FRAME;

  Can_Init_Flags = CAN_CONFIG_SAMPLE_THRICE &
                    // form value to be used
                     CAN_CONFIG_PHSEG2_PRG_ON &
                    // with CANSPIInit
                     CAN_CONFIG_XTD_MSG &
                     CAN_CONFIG_DBL_BUFFER_ON &
                     CAN_CONFIG_VALID_XTD_MSG;


  SPI_Init();
                    // initialize SPI module
  CANSPIInitialize(1, 3, 3, 3, 1, Can_Init_Flags);
                    // Initialize external CANSPI module
  CANSPISetOperationMode(CAN_MODE_CONFIG, 0xFF);
                    // set CONFIGURATION mode
  CANSPISetMask(CAN_MASK_B1, -1, CAN_CONFIG_XTD_MSG);
                    // set all mask1 bits to ones
  CANSPISetMask(CAN_MASK_B2, -1, CAN_CONFIG_XTD_MSG);
                    // set all mask2 bits to ones

  CANSPISetFilter(CAN_FILTER_B2_F4, 0x12, CAN_CONFIG_XTD_
MSG);               // Node1 accepts messages with ID 0x12
  CANSPISetFilter(CAN_FILTER_B1_F1, 0x13, CAN_CONFIG_XTD_
MSG);               // Node1 accepts messages with ID 0x13

  CANSPISetOperationMode(CAN_MODE_NORMAL,0xFF);
                    // set NORMAL mode
  RxTx_Data[0] = 0x40;
                    // set initial data to be sent

  Tx_ID = 0x10;
                    // set transmit ID for CAN message

  CANSPIWrite(Tx_ID, &RxTx_Data, 1, Can_Send_Flags);
                    // Node1 sends initial message

  while (1)
                    // endless loop
    {
      Msg_Rcvd = CANSPIRead(&Rx_ID, &RxTx_Data, &Rx_Data_Len,
&Can_Rcv_Flags);  // attempt receive message
      if (Msg_Rcvd) {
                    // if message is received then check id

          if (Rx_ID == 0x12)
                    // check ID
              P0 = RxTx_Data[0];
                    // output data at PORT0
          else
              P2 = RxTx_Data[0];
                    // output data at PORT2
          delay_ms(50);
                    // wait for a while between messages
          CANSPIWrite(Tx_ID, &RxTx_Data, 1, Can_Send_Flags);
                    // send one byte of data
          Tx_ID++;
                    // switch to next message
          if (Tx_ID > 0x11) Tx_ID = 0x10;
                    // check overflow


        }
      else {
                    // an error occured, wait for a while

          ErrorCount++;
                    // increment error indicator
          Delay_ms(10);
                    // wait for 10ms
          if (ErrorCount > 10) {
                    // timeout expired - process errors
            ErrorCount = 0;
                    // reset error counter
            Tx_ID++;
                    // switch to another message
            if (Tx_ID > 0x11) Tx_ID = 0x10;
                    // check overflow
            CANSPIWrite(Tx_ID, &RxTx_Data, 1, Can_Send_
Flags);             // send new message
          }

        }
    }
}
```

Pisano u kompajleru mikroC for 8051

GO TO Ovaj program, pisan za 8051® mikrokontrolere u programima C, Basic i Pascal kao i programe napisane za mikrokontrolere PIC®, dsPIC i AVR® možete naći na našem web sajtu: **www.mikroe.com/en/article/**

8051® je registrovani naziv proizvoda kompanije Atmel i zaštićen je zakonom o autorskim pravima.