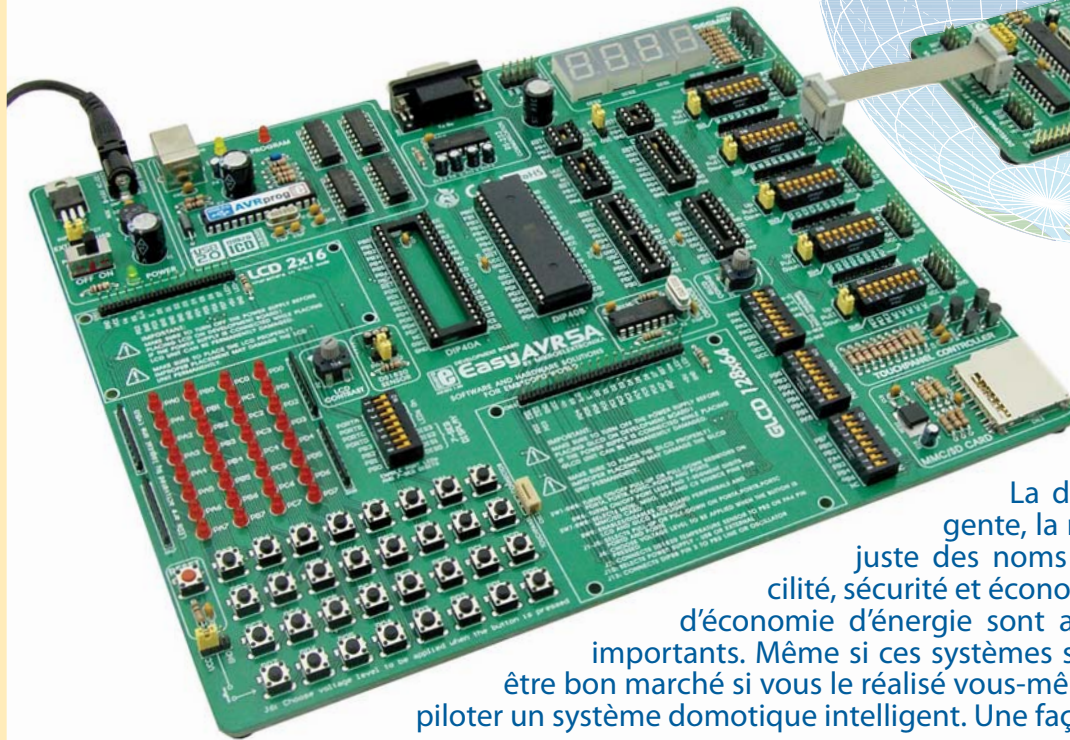


Maintenant il vous faut...

Bon. ETHERNET



Module Ethernet sériel connecté au système de développement EasyAVR5A

La domotique, la maison intelligente, la maison numérique, etc. sont juste des noms différents pour confort, facilité, sécurité et économies d'énergie. Les systèmes d'économie d'énergie sont aujourd'hui de plus en plus importants. Même si ces systèmes sont très coûteux, il peuvent être bon marché si vous le réalisez vous-même. Il y a plusieurs façons de piloter un système domotique intelligent. Une façon est d'utiliser Ethernet.

Par Srdjan Tomic
MikroElektronika - Software Department

Tout ce dont vous avez besoin est un microcontrôleur Atmega 32 et une puce Ethernet sérielle ENC28J60. Ce composant est aussi une excellente solution pour d'autres microcontrôleurs comme les PIC, dsPIC etc. Le connecteur CviLux CJCBA8HF1Y0 RJ-45 est utilisé pour la connexion avec le réseau Ethernet. Une LED connectée à PORTB.pin0 du microcontrôleur simule l'appareil ménager à piloter.

Le compilateur *mikroC PRO for AVR* possède une librairie `SPI_Ethernet` qui simplifie beaucoup le développement du programme pour le microcontrôleur. En utilisant quelques fonctions de cette librairie, il est possible de créer un programme qui permet de commander vos appareils ménagers électriques par un navigateur Internet.

Suivez les étapes suivantes dans le programme:

- Étape 1.** Créez une page HTML pour piloter le microcontrôleur. Insérez-la dans le programme comme une trame de caractères.
- Étape 2.** Saisissez les adresses IP, DNS et Passerelle et le masque Subnet fourni par votre fournisseur Internet.

Voici un exemple de paramètres d'un réseau local:

- IP :** 192.168.20.60 (adresse du système de pilotage)
- DNS :** 192.168.20.1 (adresse du serveur des noms de domaines)
- GATEWAY :** 192.168.20.6 (adresse Passerelle)
- SUBNET :** 255.255.255.0 (masque Subnet)

Étape 3. Désactivez les entrées analogiques PORTA. Configurez les broches du microcontrôleur comme sortie et mettez-les à un niveau logique bas.

Étape 4. Initialisez le module SPI du microcontrôleur Atmega 32.

Étape 5. Initialisez la puce Ethernet sérielle ENC28J60.

Étape 6. Écrivez le code dans la fonction `Spi_Ethernet_userTCP` qui, après avoir reçu une commande par le navigateur Internet, allumera ou éteindra la LED connectée à PORTA.0.

Étape 7. Lisez les données reçues dans une boucle infinie.

La fonction `Spi_Ethernet_userTCP` est la plus importante du programme, c'est elle qui traite toutes les commandes reçues.

Après la réception d'une commande « GET », envoyé par le navigateur Internet sur votre ordinateur vers l'adresse IP du système de contrôle, le microcontrôleur répondra avec une page web stockée dans sa mémoire. Cette page est automatiquement affichée sur l'écran de l'ordinateur par le navigateur. Quand la commande ON est reçue, la LED connectée à PORTA.0 sera allumée. Pareil, quand la commande OFF est reçue, la LED sera éteinte. Si vous utilisez un relais à la place de la LED, il est possible de piloter toute sorte d'appareils, comme une lumière, un système d'alarme, le chauffage, etc.

Le pilotage d'un appareil se fait en saisissant l'adresse IP du système de contrôle dans le



Figure 1. MikroElektronika's Serial Ethernet module with ENC28J60 chip

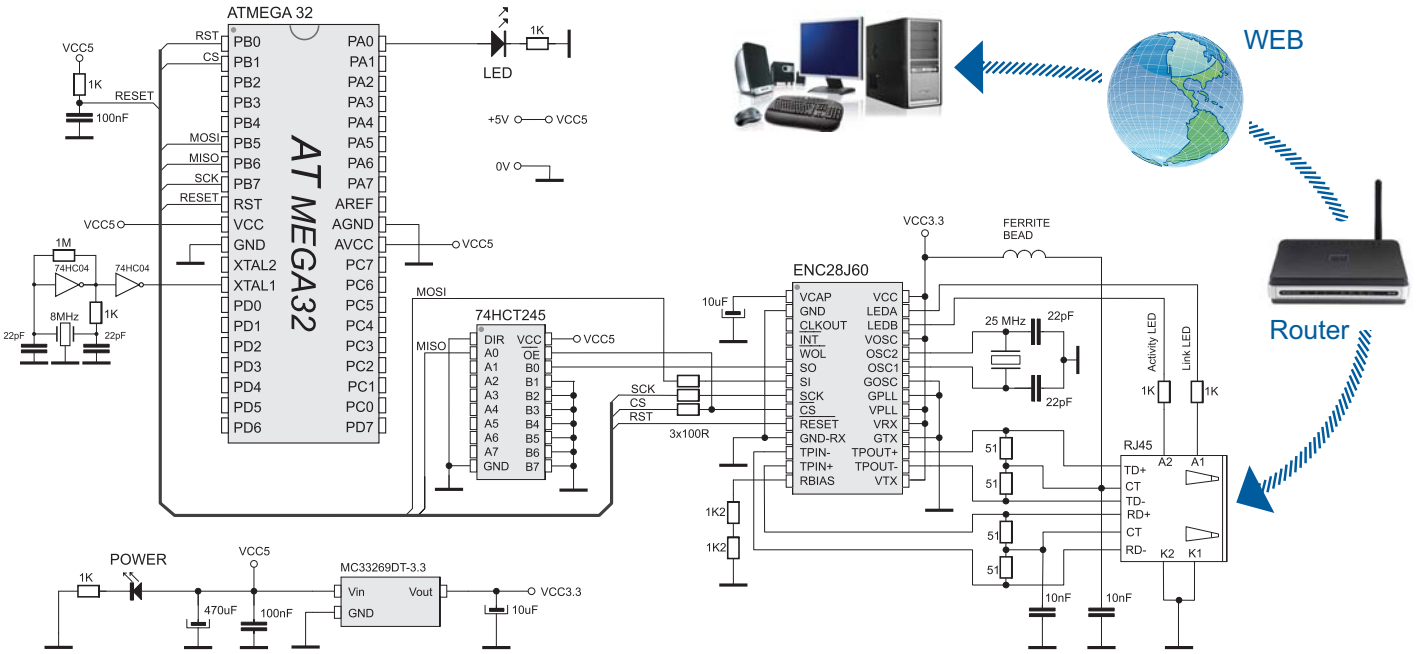
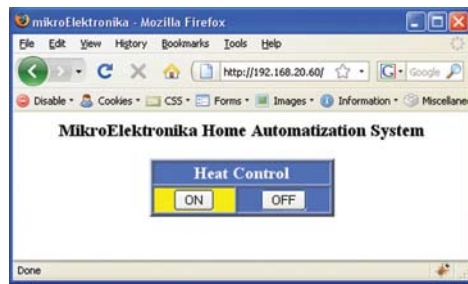


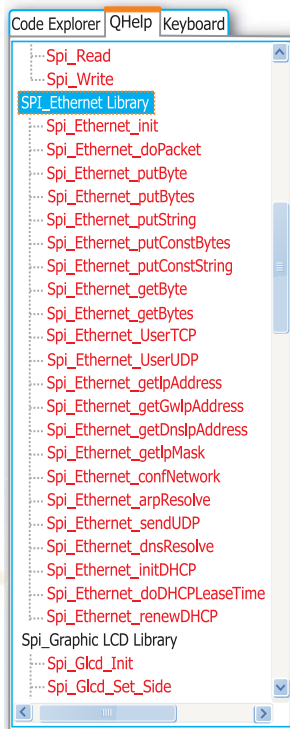
Schéma 1. Comment connecter le module Ethernet sériel à un Atmega 32

navigateur Internet et de spécifier les commandes souhaitées. Bien sûr, il est possible de piloter plus d'une broche du microcontrôleur, ce qui vous permet de commander un grand nombre d'appareils ou un système domotique complet.



La photo d'écran montre la page web affichée par le navigateur Internet après la saisie de l'adresse IP du système de contrôle. Dans notre exemple, les clics sur les boutons ON et OFF changent l'état de la LED, ainsi simulant le système de chauffage.

Voici la liste des fonctions déjà disponibles dans la librairie SPI Ethernet. Cette librairie est fournie avec le compilateur mikroC PRO for AVR.



Spi_Ethernet_Init()	Initialiser contrôleur ENC28J60
Spi_Ethernet_Enable()	Activer trafic réseau
Spi_Ethernet_Disable()	Désactiver trafic réseau
Spi_Ethernet_doPacket()	Traiter un paquet reçu
Spi_Ethernet_putByte()	Stocker un octet
Spi_Ethernet_putBytes()	Stocker plusieurs octets
Spi_Ethernet_putConstBytes()	Stocker plusieurs octets constants
Spi_Ethernet_putString()	Stocker une trame de caractères
Spi_Ethernet_putConstString()	Stocker une trame de caractères constants
Spi_Ethernet_getByte()	Lire un octet
Spi_Ethernet_getBytes()	Lire plusieurs octets
Spi_Ethernet_UserTCP()	Gestionnaire TCP
Spi_Ethernet_UserUDP()	Gestionnaire UDP
Spi_Ethernet_getIpAdress()	Lire l'adresse IP
Spi_Ethernet_getGwIpAdress()	Lire l'adresse Passerelle
Spi_Ethernet_getDnsIpAdress()	Lire l'adresse DNS
Spi_Ethernet_getIpMask()	Lire le masque IP
Spi_Ethernet_confNetwork()	Saisir les paramètres réseau
Spi_Ethernet_arpResolve()	Envoyer une requête ARP
Spi_Ethernet_sendUDP()	Envoyer un paquet UDP
Spi_Ethernet_dnsResolve()	Envoyer une requête DNS
Spi_Ethernet_initDHCP()	Envoyer une requête DHCP
Spi_Ethernet_doDHCPLeaseTime()	Gérer temps de bail
Spi_Ethernet_renewDHCP()	Rafraîchir requête DHCP
* Fonctions de la librairie SPI Ethernet utilisées dans le programme	
Spi_Init()	Initialiser module SPI du microcontrôleur
memcpy()	Copier de la mémoire RAM du microcontrôleur
memcmp()	Comparer de la mémoire RAM du microcontrôleur

Exemple 1 : Exemple d'un programme de pilotage par Ethernet

```

// duplex config flags
#define Spi_Ethernet_HALFDUPLEX 0x00 // half duplex
#define Spi_Ethernet_FULLDUPLEX 0x01 // full duplex

// mE ethernet NIC pinout
sfr sbit SPI_Ethernet_Rst at PORTB.B0; // reset pin
sfr sbit SPI_Ethernet_CS at PORTB.B1; // chip select pin
sfr sbit SPI_Ethernet_Rst_Direction at DDRB.B0; // reset pin direction
sfr sbit SPI_Ethernet_CS_Direction at DDRB.B1; // chip select pin direction
// end ethernet NIC definitions

const char httpHeader[] = "HTTP/1.1 200 OK\r\nContent-type: "; // HTTP header
const char httpMimeTypeHTML[] = "text/html\r\n"; // HTML MIME type
const char httpMimeTypeScript[] = "text/plain\r\n"; // TEXT MIME type

// default html page
char indexPage[] =
"<html><head><title>mikroElektronika</title></head><body>\r\n"
"<h3 align=center>MikroElektronika Home Automatization System</h3>\r\n"
"<form name='input' action='/' method='get'\r\n"
"<table align=center width=200 bgcolor=#4974E2 border=2><tr>\r\n"
"<td align=center colspan=2><font size=4 color=white><b>Heat Control</b></font>\r\n"
"</td></tr><tr><td align=center bgcolor=#4974E2><input name='tst1' width=60'\r\n"
" type='submit' value='ON'\r\n"
"</td><td align=center bgcolor=#FFFFFF00>\r\n"
"<input name='tst2' type='submit' value='OFF'\r\n"
"</td></tr></table>\r\n"
"</form></body></html>";

// network parameters
char myMacAddr[6] = {0x00, 0x14, 0xA5, 0x76, 0x19, 0x3f}; // my MAC address
char myIpAddr[4] = {192, 168, 20, 60}; // my IP address
char gwIpAddr[4] = {192, 168, 20, 6}; // gateway IP address
char dnsIpAddr[4] = {192, 168, 20, 1}; // dns IP address
char ipMask[4] = {255, 255, 255, 0}; // subnet mask
// end network parameters

unsigned char getRequest[20]; // HTTP request buffer

unsigned int SPI_Ethernet_UserTCP( char *remoteHost, unsigned int remotePort,
unsigned int localPort, unsigned int reqLength)
{
  unsigned int len;
  if(localPort != 80) return(0); // I listen only to web request on port 80

  // get 10 first bytes only of the request, the rest does not matter here
  for(len = 0; len < 15; len++) getRequest[len] = SPI_Ethernet_getByte();
  getrequest[len] = 0;

  if(memcmp(getRequest, "GET ", 5)) return(0); // only GET method

  if(memcmp(getRequest+11, "ON", 2))
    PORTA.F0 = 1; // do we have ON command // set PORTA bit0
  else
    if(memcmp(getRequest+11, "OFF", 3))
      PORTA.F0 = 0; // do we have OFF command // clear PORTA bit0

  if(PORTA.F0)
  {
    memcpy(indexPage+340, "#FFFF00", 6); // highlight (yellow) ON
    memcpy(indexPage+431, "#4974E2", 6); // clear OFF
  }
  else
  {
    memcpy(indexPage+340, "#4974E2", 6); // clear ON
    memcpy(indexPage+431, "#FFFFFF00", 6); // highlight (yellow) OFF
  }

  len = SPI_Ethernet_putConstString(httpHeader); // HTTP header
  len += SPI_Ethernet_putConstString(httpMimeTypeHTML); // with HTML MIME type
  len += SPI_Ethernet_putString(indexPage); // HTML page first part
  return len; // return to the library with the number of bytes to transmit
}

unsigned int SPI_Ethernet_UserUDP( char *remoteHost, unsigned int remotePort,
unsigned int destPort, unsigned int reqLength)
{
  return 0; // back to the library with the length of the UDP reply
}

void main()
{
  // set PORTA as output
  PORTA.DIR = 0; // clear PORTA.B0
  DDRA.F0 = 1; // set PORTA.B0 as output (rele control pin)

  // starts ENC28J60 with: reset bit on PORTB.F0, CS bit on PORTB.F1,
  // my MAC & IP address, full duplex
  SPI1_Init_Advanced(SPI_MASTER, SPI_FCY_DIV4, SPI_CLK_LO_LEADING);
  SPI_Rd_Ptr = SPI_Read; // pass SPI Read function of used SPI module
  // full duplex, CRC + MAC Unicast + MAC Broadcast filtering
  SPI_Ethernet_Init(myMacAddr, myIpAddr, SPI_Ethernet_FULLDUPLEX);

  // dhcp will not be used here, so use preconfigured addresses
  SPI_Ethernet_confNetwork(ipMask, gwIpAddr, dnsIpAddr);

  while(1) {
    SPI_Ethernet_doPacket(); // process incoming Ethernet packets
  }
}

```

NOTE: Les codes source de cet exemple en C, BASIC et PASCAL pour microcontrôleurs AVR®, ainsi que tous les programmes écrits pour les microcontrôleurs dsPIC® et PIC® sont disponibles sur notre site Internet : www.mikroe.com/en/article/

