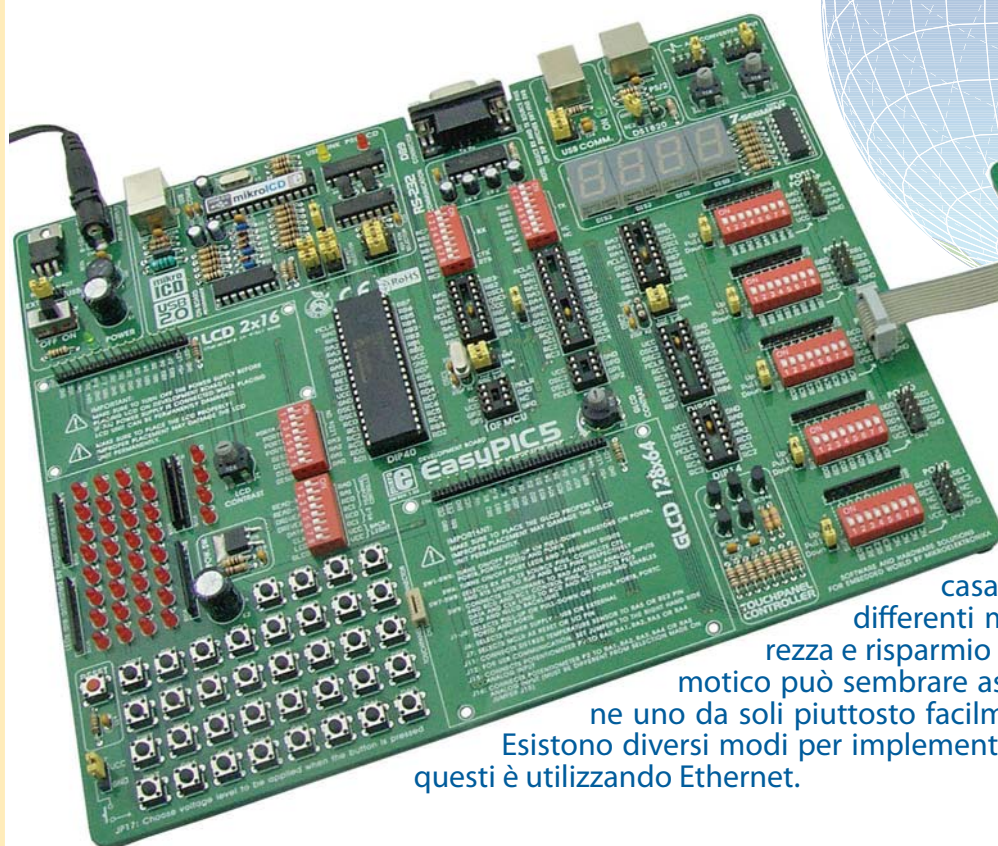


# OK. ORA HAI BISOGNO DI... ETHERNET



Modulo seriale-ethernet connesso alla scheda di sviluppo easyPIC5

Home automation, home control, casa digitale o smart home sono nomi differenti ma tutti sinonimi di comfort, sicurezza e risparmio energetico. Creare un sistema domotico può sembrare assai costoso, ma è possibile crearne uno da soli piuttosto facilmente e senza grossi investimenti. Esistono diversi modi per implementare un sistema domotico e uno di questi è utilizzando Ethernet.

Srdjan Tomic  
MikroElektronika - Software Department

Tutto il necessario è limitato ad un microcontrollore PIC18F4520 ed un chip ENC28J60 per la gestione dell'Ethernet. L'ENC28J60 è dotato di interfaccia seriale SPI e costituisce una soluzione ottimale per molte famiglie di microcontrollori quali AVR, dsPIC, ecc... Per la connessione alla rete Ethernet viene utilizzato un connettore RJ-45 CviLux CJCBA8HF1Y0. L'apparecchiatura domestica da controllare viene simulata con un LED collegato alla porta RB0 del microcontrollore. Il compilatore *mikroC* per PIC contiene la libreria Ethernet e ci permette di semplificare fortemente la fase di scrittura del programma. Usando alcune routine di questa libreria è possibile scrivere il programma che consentirà di accendere e spegnere le apparecchiature attraverso un browser web.

Il programma dovrà svolgere le seguenti operazioni:

- Step 1.** Creare una pagina html attraverso la quale si gestisce il micro. Importare il codice come stringa.
- Step 2.** Impostare gli indirizzi IP, DNS, Gateway e Subnet mask utilizzando i dati forniti dal vostro provider per la connessione ad internet.

I parametri della nostra rete saranno i seguenti:

**IP** : 192.168.20.60 (Control System address)  
**DNS** : 192.168.20.6 (Domain Name System address)  
**GATEWAY** : 192.168.20.1 (Gateway address)  
**SUBNET** : 255.255.255.0 (Subnet mask)

- Step 3.** Disabilitare gli ingress analogici della PORTB. Tutti i pin della porta B del microcontrollore andranno azzerati e configurati come uscite.
- Step 4.** Inizializzare il modulo SPI del PIC 18F4520.
- Step 5.** Inizializzare il chip ENC28J60.
- Step 6.** Scrivere il codice usando la funzione `Spi_Ethernet_userTCP` la quale, dopo aver ricevuto un comando dal browser web, accenderà o spegnerà il LED connesso alla porta RB0.
- Step 7.** Leggere i vari comandi mediante un ciclo infinito.

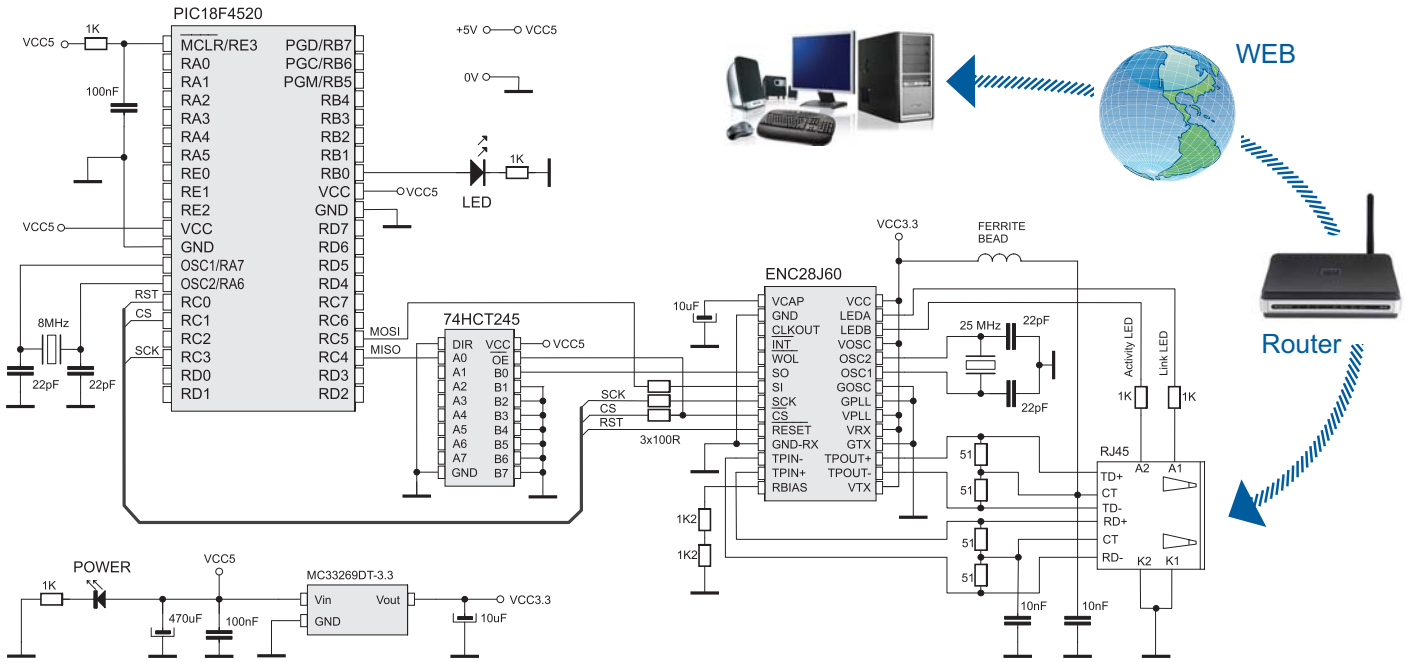
La parte più importante del programma è la funzione `Spi_Ethernet_userTCP`. Quando una richiesta di tipo "GET" viene inviata all'indirizzo IP del nostro sistema, il microcontrollore risponde con una pagina web che verrà visualizzata nel browser.

Quando viene ricevuto un comando ON, il LED connesso alla porta RB0 verrà acceso automaticamente. Analogamente all'arrivo di un comando OFF lo stesso LED verrà spento. Inserendo un relè al posto del LED sarà così possibile accendere e spegnere attraverso la pagina web apparecchiature come lampade, sistemi di allarme, riscaldamento, ecc...

Il controllo dell'intero sistema viene fatto inserendo l'indirizzo IP del sistema nella barra di indirizzi del browser e selezionando i vari comandi direttamente dalla pagina web. Ovviamente è possibile modificare il programma per pilotare contemporaneamente più uscite del microcontrollore per creare un vero e proprio sistema di controllo dell'appartamento veramente completo.



Figure 1. Mikroelektronika Serial Ethernet modulo



schema 1. Connessione del modulo Serial Ethernet al PIC18F4520

La Figura 2 mostra la pagina web visualizzata nel browser dopo aver inserito l'indirizzo IP del sistema di controllo. Cliccando sui pulsanti ON e OFF si provoca rispettivamente l'accensione e lo spegnimento del LED. Nel nostro esempio la pagina web controlla l'accensione e lo spegnimento dell'impianto di riscaldamento della casa.

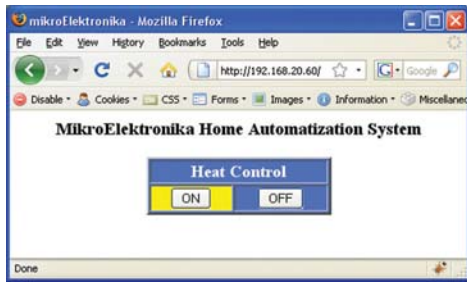
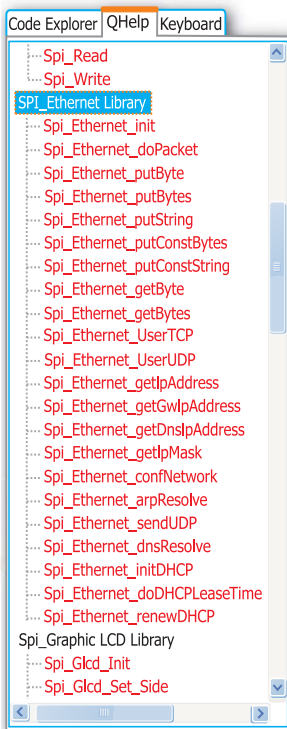


Figura 2. La pagina web di gestione del sistema

La libreria SPI Ethernet del compilatore *mikroC for PIC* con le funzioni pronte all'uso.



Funzione	Descrizione
<b>Spi_Ethernet_Init()</b>	Inizializzazione del controller ENC28J60
<b>Spi_Ethernet_Enable()</b>	Abilita traffico di rete
<b>Spi_Ethernet_Disable()</b>	Disabilita traffico di rete
<b>Spi_Ethernet_doPacket()</b>	Processa il pacchetto ricevuto
<b>Spi_Ethernet_putByte()</b>	Memorizza un byte
<b>Spi_Ethernet_putBytes()</b>	Memorizza i bytes
<b>Spi_Ethernet_putConstBytes()</b>	Memorizza i bytes delle costanti
<b>Spi_Ethernet_putString()</b>	Memorizza la stringa
<b>Spi_Ethernet_putConstString()</b>	Memorizza la stringa di costanti
<b>Spi_Ethernet_getByte()</b>	Preleva un byte
<b>Spi_Ethernet_getBytes()</b>	Preleva più bytes
<b>Spi_Ethernet_UserTCP()</b>	Codice di gestione del
<b>Spi_Ethernet_UserUDP()</b>	Codice di gestione del UDP
<b>Spi_Ethernet_getIpAddress()</b>	Ottiene l'indirizzo IP
<b>Spi_Ethernet_getGwIpAddress()</b>	Ottiene l'indirizzo del gateway
<b>Spi_Ethernet_getDnsIpAddress()</b>	Ottiene l'indirizzo del DNS
<b>Spi_Ethernet_getIpMask()</b>	Ottiene la subnet mask
<b>Spi_Ethernet_confNetwork()</b>	Imposta i parametri
<b>Spi_Ethernet_arpResolve()</b>	Invia una richiesta ARP
<b>Spi_Ethernet_sendUDP()</b>	Invia un pacchetto UDP
<b>Spi_Ethernet_dnsResolve()</b>	Invia una richiesta DNS
<b>Spi_Ethernet_initDHCP()</b>	Invia una richiesta DHCP
<b>Spi_Ethernet_doDHCPLeaseTime()</b>	Tempo di processo
<b>Spi_Ethernet_renewDHCP()</b>	Richiesta di rinnovo DHCP

**Funzioni usate nel programma:**

<b>Spi_Init()</b>	Inizializzazione del modulo SPI
<b>memcpy()</b>	copia in memoria
<b>memcmp()</b>	confronta in memoria

**Esempio 1: Programma dimostrativo per le operazioni Serial Ethernet**

```

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

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

// default html page
char indexPage[] =
<html><head><title>mikroElektronika</title></head><body>\
<h3 align=center>MikroElektronika Home Automation System</h3>\
<form name="input" action="/?method=get">\
<table align=center width=200 bgcolor=#4974E2 border=2<tr>\
<td align=center colspan=2><font size=4 color=white><b>Heat Control</b></font>\
</td></tr><tr><td align=center bgcolor=#4974E2><input name="tst1" width=60\
type="submit" value="ON"></td><td align=center bgcolor=#FFFF00>\
<input name="tst2" type="submit" value="OFF"></td></tr></table>\
</form></body></html>;

// network parameters
char myMacAddr[] = {0x00, 0x14, 0xA5, 0x76, 0x19, 0x3f}; // my MAC address
char myIpAddr[] = {192, 168, 20, 60}; // my IP address
char gwIpAddr[] = {192, 168, 20, 6}; // gateway IP address
char dnsIpAddr[] = {192, 168, 20, 1}; // dns IP address
char ipMask[] = {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; // my reply length
    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) // do we have ON command
    PORTB.F0 = 1; // set PORTB bit 0
    else
    if(memcmp(getRequest+11, "OFF", 3) // do we have OFF command
    PORTB.F0 = 0; // clear PORTB bit 0

    if (PORTB.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, "#FFFF00", 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()
{
    ADCON1 = 0x0F; // no analog inputs
    CMCON = 0x07; // turn off comparators

    PORTB.F0 = 0; // set PORTB.B0 as output (rele control pin)
    TRISB.F0 = 0;

    // starts ENC28J60 with: reset bit on PORTC.F0, CS bit on PORTC.F1,
    // my MAC & IP address, full duplex
    Spi_Init();
    // full duplex, CRC + MAC Unicast + MAC Broadcast filtering
    Spi_Ethernet_Init(&PORTC, 0, &PORTC, 1, // HTML page first part
    myMacAddr, myIpAddr, Spi_Ethernet_FULLLDUPLEX);

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

    while(1) { // do forever
        Spi_Ethernet_doPacket(); // process incoming Ethernet packets
    }
}
    
```



**NOTE:** Il codice per PIC® microcontrollers disponibile in C, Basic e Pascal ed i programmi scritti per dsPIC® e AVR® possono essere scaricati dal sito web: [www.mikroe.com/en/article/](http://www.mikroe.com/en/article/)