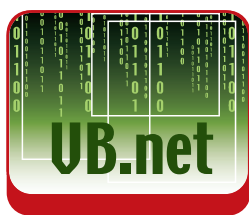


# CONTROLLARE LA TUA CASA DA REMOTO

IN QUESTO NUOVO APPUNTAMENTO DEDICATO ALL'ELETTRONICA, PARLEREMO DI UNA SCHEDA UTILE PER PILOTARE ELETTRODOMESTICI VIA INTERNET. IMPAREMOSI A PROGRAMMARLA E UTILIZZARLA PER LE NOSTRE PIÙ DISPARATE ESIGENZE



Controllare da remoto gli elettrodomestici di casa è sempre stato un piccolo grande sogno per molti di noi. Con il progetto che andremo a realizzare, si potrà fare questo e molto di più. Mostreremo una scheda elettronica Input/Output, pilotabile via Internet tramite un qualsiasi browser. Presenteremo anche un programma, scritto in Visual Basic .NET per inviare e ricevere comandi alla scheda, interpretando i segnali ricevuti in input dalla stessa. Come si può vedere dalla foto di Fig. 1, la scheda

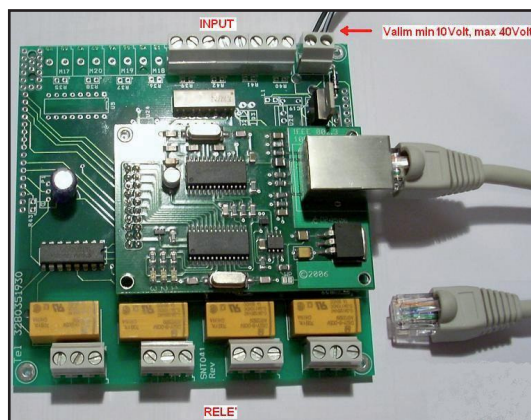


Fig. 1: Come si presenta la nostra scheda di controllo relè

necessita di un alimentatore da 12Volt anche non stabilizzato da 500mAmpere (vanno dunque bene gli alimentatori più economici). La scheda si collega al computer tramite un cavo ethernet. Se si usa un collegamento punto-punto tra il computer e la scheda, si consiglia di usare un cavo di rete cross (twistato), comunque nelle moderne schede di rete non è necessario usare un cavo cross. A questo punto, verifichiamo che la scheda di rete presente sul proprio computer abbia un indirizzo compatibile con 192.168.1.201 (l'indirizzo IP della scheda). Tramite il comando *IpConfig*, è possibile vedere l'indirizzo IP della propria scheda di rete. Se l'indirizzo IP è compatibile con la scheda, basta aprire il proprio browser e, nella barra degli indirizzi, digitare <http://192.168.1.201>

Sul vostro browser comparirà la pagina web di Fig 2,

dalla quale potete osservare lo stato di otto ingressi optoisolati e pilotare fino a 8 relè.

In pratica, il funzionamento della scheda è molto

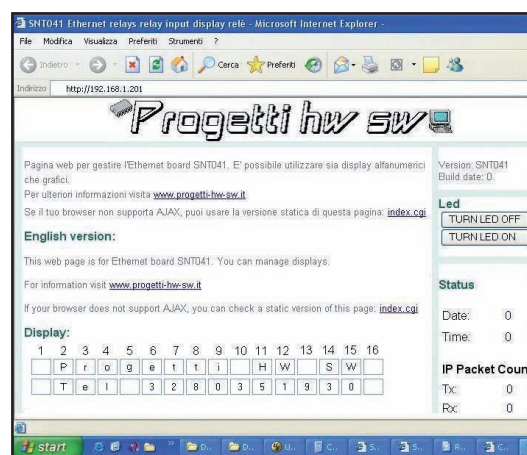


Fig. 2: La pagina Web che consente di impostare i parametri del dispositivo hardware

simile alla procedura di configurazione di un comune router o di una telecamera ethernet: la scheda è dotata di un web server che permette di collegarsi e pilotare dalla porta ethernet in tutta semplicità. La rete, opportunamente configurata, permette di accedere alla scheda da remoto anche tramite Internet. In questo caso occorre verificare che il proprio firewall permetta di raggiungere la scheda, argomento trattato nei prossimi paragrafi. La scheda può essere utilizzata per sostituire un PLC in quanto è dotata di otto ingressi optoisolati e fino a otto relè

## I COMANDI ACCETTATI VIA SOFTWARE

È possibile pilotare la scheda anche inviando comandi da applicazioni scritte ad hoc, simulando la presenza del browser, ad esempio:

<http://192.168.1.201/3?0> accende il led

<http://192.168.1.201/3?1> spegne il led

### REQUISITI

#### Conoscenze richieste

TCP/IP, HTML, Javascript, C, Visual Basic .NET

#### Software

Visual Studio 2005

#### Impegno

-----

#### Tempo di realizzazione



Analoghi comandi possono essere usati per accendere e spegnere i relè e per leggere lo stato degli ingressi. Ad esempio, `http://192.168.1.201/In1.cgi` permette di leggere lo stato dell'ingresso 1.

Ecco un esempio di un programma scritto in Visual Basic.NET che emula la presenza del browser:

```
Imports System.Net
...
Private WC As New WebClient
...
If Not (WC.IsBusy) Then
    TextBox1.Text = WC.DownloadString
        ("http://192.168.1.201/4?0=RELE_1")
```

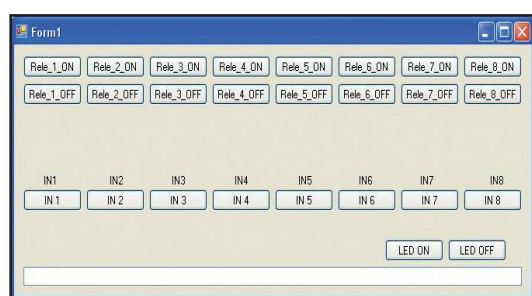


Fig. 3: La maschera per l'accensione e lo spegnimento dei relè della scheda

## IL CONTROLLO VIA WEB

All'interno della scheda è presente un web server, le cui pagine possono essere modificate a proprio piacimento. Le pagine web sono contenute all'interno di una eeprom da 256Kbyte.

È possibile, ad esempio, modificare il logo presente nella pagina iniziale inserendo un'immagine a proprio piacimento. Nel codice allegato, troverete un esempio di pagina web con annesso un programma chiamato *MPFS.exe*. Quest'ultimo permette di creare un file binario contenente le vostre pagine web modificate. Dopo aver modificato le pagine web, occorre aprire una finestra dos (*Start->Esegui->cmd*), digitare `ftp 192.168.1.201` e connettersi alla scheda (`username=ftp; password=ftp`); infine, con il comando `put nomefile.bin`, le vostre pagine web verranno trasferite nella memoria eeprom. È anche disponibile una versione delle pagine web protette da password (la password è *hws*)

## COM'È FATTO L'HARDWARE

La scheda contiene un microcontrollore PIC Microchip 18F2620, un controller ETHERNET ENC 28J60 che si occupa della comunicazione ETHER-

NET e una memoria eeprom da 256KByte.

Il collegamento tra il controller ETHERNET e il PIC avviene tramite un bus SPI. L'alimentazione viene data tramite un regolatore di tensione 7805 che provvede anche a stabilizzare la tensione. Gli otto relè non vengono pilotati direttamente dal PIC, ma vengono attivati da un array di transistor ULN2003, ad ogni PIN del microcontrollore corrisponde un relè, quando il microcontrollore vuole accendere il relè sul PIN saranno presenti 5Volt, che eccitano la base del transistor (presente all'interno dell'array di transistor). Quest'ultimo, avvertendo una tensione positiva sulla base, si configura in modo tale da pilotare il relè.

## MODIFICARE IL FIRMWARE

È anche possibile modificare il firmware della scheda, personalizzandola a seconda delle proprie esigenze. Per modificare il firmware non occorre possedere un programmatore, in quanto la scheda ha un bootloader che permette di fare l'upload del nuovo firmware direttamente via ethernet. Per modificare il firmware, scritto in C, occorre installare l'ambiente di sviluppo fornito gratuitamente dalla Microchip, scaricabile dal sito [www.microchip.com](http://www.microchip.com). Occorre anche scaricare il compilatore C, di cui è disponibile una versione gratuita con alcune piccole limitazioni. Dopo aver installato l'ambiente di sviluppo (MPLAB) e il compilatore C, è possibile aprire il progetto (file *.mcu*) che trovate in allegato. All'interno del file *main.c* troverete la funzione:

```
void HTTPExecCmd(BYTE** argv, BYTE argc)
```

che è la funzione che preleva il comando proveniente dal browser, lo interpreta e lo esegue. Ecco il commento di questa funzione fornito dalla Microchip:

*This function is a "callback" from HTTPServer task.*

*Whenever a remote node performs interactive task on page that was served, HTTPServer calls this functions with action arguments info. Application should interpret this argument and act accordingly.*

*Following is the format of argv:*

*If HTTP action was : thank.htm?name=Joe&age=25*  
*argv[0] => thank.htm*

*argv[1] => name*

*argv[2] => Joe*

*argv[3] => age*

*argv[4] => 25*

*Use argv[0] as a command identifier and rests of the items as command arguments.*



NOTA

### AMBIENTE DI SVILUPPO

In questo esempio abbiamo utilizzato l'ambiente di sviluppo Visual Studio .Net. In realtà, ognuno potrà usare l'ambiente di sviluppo e il linguaggio che conosce meglio, a patto che questi implementi una serie di controlli per la gestione del protocollo HTTP.



NOTA

### ACQUISTO DELLA SCHEDA

È possibile acquistare la scheda oggetto di questo articolo, al prezzo di 86,00 euro. Per effettuare un ordine telefonare allo 0331730164 o scrivere a [info@progettihws.com](mailto:info@progettihws.com)



## PORT FORWARDING

La scheda possiede un proprio indirizzo IP (modificabile) che di default è `192.168.1.201`. Ovviamente, questo indirizzo IP non è direttamente raggiungibile da Internet, bisogna necessariamente passare per un router.

L'ISP (ad esempio Alice, Tiscali, Tele2 ecc) assegna

Nella maggior parte dei casi, l'Internet Service Provider non fornisce un indirizzo IP statico, di volta in volta che accediamo al web, questo cambia, non dandoci quindi modo di capire qual è il reale indirizzo IP per raggiungere la scheda. Una volta potrebbe essere <http://21.20.xx.xx:8080>, una seconda volta <http://86.23.xx.xx:8080> e via discorrendo.

Come fare quindi per avere sempre uno stesso IP per raggiungere la scheda da qualunque postazione Web?

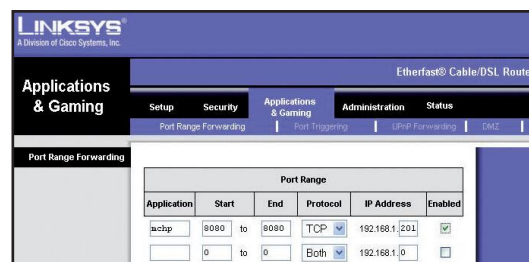


Fig. 6: La sezione di port forwarding di un router Linksys



NOTA

### MICROCHIP

Il microcontrollore utilizzato è un PIC della Microchip che fornisce un supporto molto utile a chiunque voglia creare dispositivi ETHERNET, visitate:

[http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS\\_GET\\_PAGE&nodeId=2504](http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=2504)

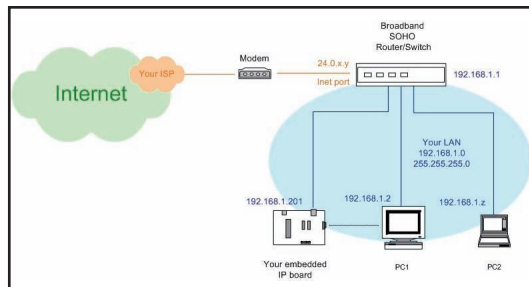


Fig. 4: Come collocare la scheda all'interno della propria rete casalinga

un indirizzo IP pubblico, ad esempio `24.0.x.y`. Nella rete interna, invece, gli indirizzi sono generalmente mappati con una classe di IP che va da `192.168.1.1` a `192.168.1.254`. In questo modo è possibile creare una vera e propria rete privata, con a capo un router, generalmente identificato dall'indirizzo `192.168.1.1`. Sarà quindi necessario impostare la nostra scheda, indicando alla stessa la subnetmask `255.255.255.0` e il gateway a `192.168.1.1` (il nostro router). A questo punto apriamo la pagina web di configurazione del router; nel nostro caso, riportiamo le immagini e le procedure relativamente a un dispositivo Linksys BEFSR81, in linea generale la procedura, comunque, non dovrebbe discostarsi molto nel caso in cui si adotti un router differente. Il primo passo consiste nell'abilitare il port forwarding. È raccomandabile evitare di usare la porta 80 (che è la porta di default) per prevenire possibili conflitti con altri PC che utilizzano tale porta per altre applicazioni. Pertanto, conviene essere in modo che la comunicazione avvenga sulla porta `8080`.

Semplicemente, possiamo adoperare il servizio messo a disposizione da DynDNS <http://www.dyndns.com>. Quest'ultimo ci permette di ottenere un indirizzo che sarà di volta in volta sempre associato all'IP fornitoci dal nostro ISP. Pertanto la nostra scheda sarà sempre raggiungibile, per esempio dall'indirizzo <http://pippo.dyndns.org:8080>. Per far sì che DynDNS sappia sempre qual è il nostro reale indirizzo IP (ricordiamo, fornitoci dall'ISP), sarà necessario impostare nel router, o almeno in quelli che supportano tale funzione, i parametri rilasciati da DynDNS in fase di registrazione al servizio. Se il vostro router non supporta tale funzione, è sempre possibile scaricare su un PC connesso alla medesima rete LAN, un software che periodicamente, ogniqualvolta l'indirizzo IP dell'ISP cambia, si preoccupa di segnalarlo a DynDNS che lo associa all'host fornitoci; per intenderci, al nostro <http://pippo.dyndns.org>.

## CONCLUSIONI

Questo articolo è un esempio di come si possa semplicemente interfacciare il computer con dispositivi esterni. È stata presentata sia la parte hardware, il firmware e anche la parte software per pilotare la scheda. Si ringrazia la Microchip per tutto il materiale fornito e per aver ridotto il time to market nello sviluppo di questo tipo di dispositivi. Nei prossimi numeri presenteremo una scheda di input/output con relè e ingressi digitali, pilotabili via CAN BUS, usato in applicazioni automotive, ambienti industriali e domestica, per le sue caratteristiche di immunità ai disturbi elettromagnetici e per la possibilità di coprire distanze di parecchie centinaia di metri.

Andrea Santagati



L'AUTORE

Andrea Santagati è un ingegnere elettronico che svolge attività di elettronica, non solo per lavoro, ma anche per hobby. L'autore è a disposizione per chiarimenti e per ricevere suggerimenti all'indirizzo di posta elettronica [andrea.santagati@gmail.com](mailto:andrea.santagati@gmail.com)

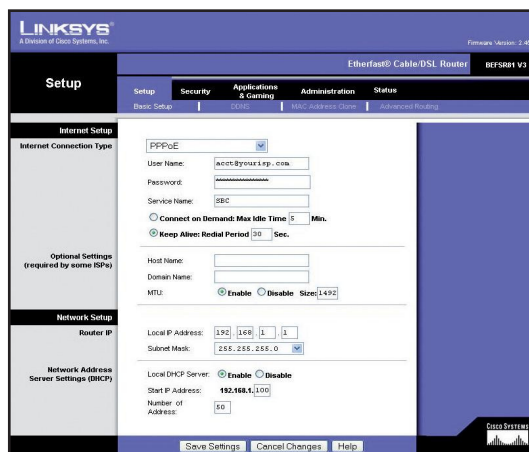


Fig. 5: Una classica schermata di un router inerente il setup di rete