



GE.CO.AS. GENERATORE DI CODICE ASSEMBLER PER MICROCONTROLLORI PIC

di Dario Mazzeo
dmazzeo@ingele.com

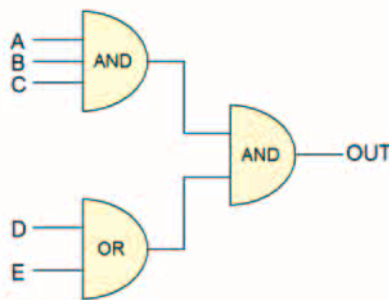
Ge.Co.As. è un software pensato per soddisfare le esigenze degli hobbysti nella programmazione dei microcontrollori. Grazie alla sua interfaccia semplice da usare, chiunque potrà programmare un microcontrollore in poco tempo e senza alcuna spesa.

Il software illustrato in questo articolo, consente di programmare un microcontrollore PIC senza la necessità di conoscere un linguaggio di programmazione o competenze di base.

Prima di procedere alla descrizione del software, sarà utile definire il concetto di *Tabella di verità*. Dati degli ingressi, e fissate delle uscite, si definisce Tabella di verità una tabella che mette in relazione ad ogni combinazione degli ingressi un determinato valore delle uscite. Pertanto, il numero di righe che costituiranno la tabella, sarà rappresentato da 2^n mintermini della funzione (righe della tabella), dove n è il numero degli ingressi.

A titolo di esempio, si immagini di voler realizzare una rete logica

come quella illustrata di seguito.



Come si può notare, il circuito logico è caratterizzato dagli ingressi A÷E e dall'uscita OUT. Per risolvere tale rete, occorreranno due circuiti integrati AND e OR connessi opportunamente. Com'è noto, ogni rete logica deve essere resa in forma minima mediante opportuni metodi di minimizzazione. Per ridurre tali

inconvenienti, è possibile utilizzare il software Ge.Co.As. e realizzare in pochi minuti un integrato che realizzi tale funzione.

Nella figura 1, l'uscita (OUT) della funzione assume valore logico alto quando gli ingressi ABCD o ABCE sono affermati e valore logico basso in tutti gli altri casi.

ESEMPIO DI RETE LOGICA

Prima dell'avvio del software, sarà necessario associare gli ingressi e le uscite della rete in esame, agli ingressi e le uscite fisiche del microcontrollore. In questo contesto, verrà scelto RA0, RA1, RA2, RA3, RA4, per gli ingressi A, B, C, D, E e RB0 per l'uscita OUT.

Avviando il software, basterà selezionare gli ingressi e le uscite per i mintermini ABCD e ABCE, come



mostrato in figura 2, e premere il pulsante “Aggiungi”.

Sulla parte destra dell’interfaccia è possibile notare la Tabella di verità con le 32 righe (2^5 dei relativi 5 ingressi) e nella parte inferiore il codice generato che realizza la funzione sopra descritta.

A questo punto sarà sufficiente premere il bottone “Genera codice assembler” e “Compila codice assembler”, per generare il firmware e compilarlo in formato HEX per la programmazione.

ESEMPIO DI DECODER

In questo esempio ci prefiggiamo di personalizzare le funzionalità di decodifica offerte dall’integrato 4511, mediante l’uso del microcontrollore.

Volendo realizzare un decoder che fornisca una rappresentazione decimale mediante un ingresso binario a 5 bit, sarà possibile definire la tabella di verità di tutti i mintermini e delle relative uscite, tenendo presente i segmenti del display da illuminare e il valore decimale corrispondente agli ingressi binari.

Prima di procedere con l’inserimento dei valori, sarà necessario che le uscite del microcontrollore siano collegate ai relativi segmenti del display LCD (a catodo comune) e che gli ingressi RA0÷RA4 siano predisposti in modo tale che RA0 abbia un peso pari a 2^0 , RA1 a 2^1 , RA2 a 2^2 e così via.

L’interfaccia presenta dei tools per agevolare tali operazioni di progettazione e definizione della tabella di verità, come mostrato in figura 4. È possibile definire il valore decimale assunto dagli

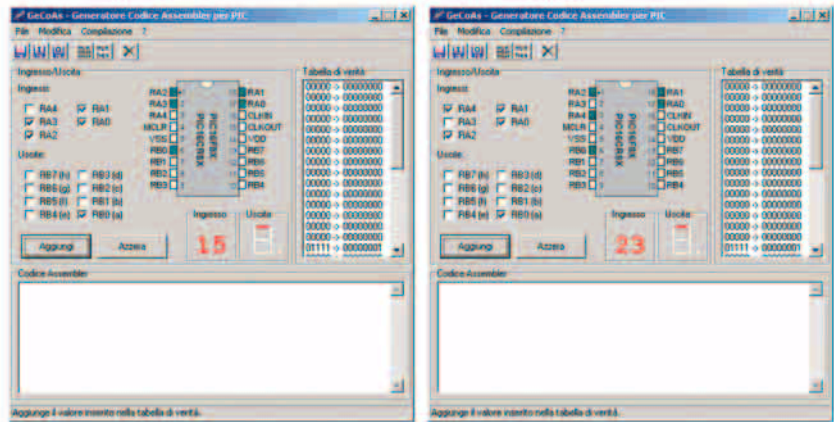


Figura 2: Selezione degli ingressi e delle uscite

ingressi, mediante la formula:

$$N = RA0 \times 2^0 + RA1 \times 2^1 + RA2 \times 2^2 + RA3 \times 2^3 + RA4 \times 2^4$$

dove gli ingressi RA0÷RA4 potranno assumere valore 1 o 0 se presenteranno all’ingresso rispettivamente un valore logico affermato o negato.

Bisogna specificare che i livelli di tensione per gli ingressi RA0:RA4, dovranno essere posti ad un valore logico alto tramite una rete di pull-up. In questo caso, ad un valore logico affermato, rappresentato sull’interfaccia del software, corrisponderà un livello di tensione basso. Viceversa, in caso di rete di pull-down, sarà sufficiente

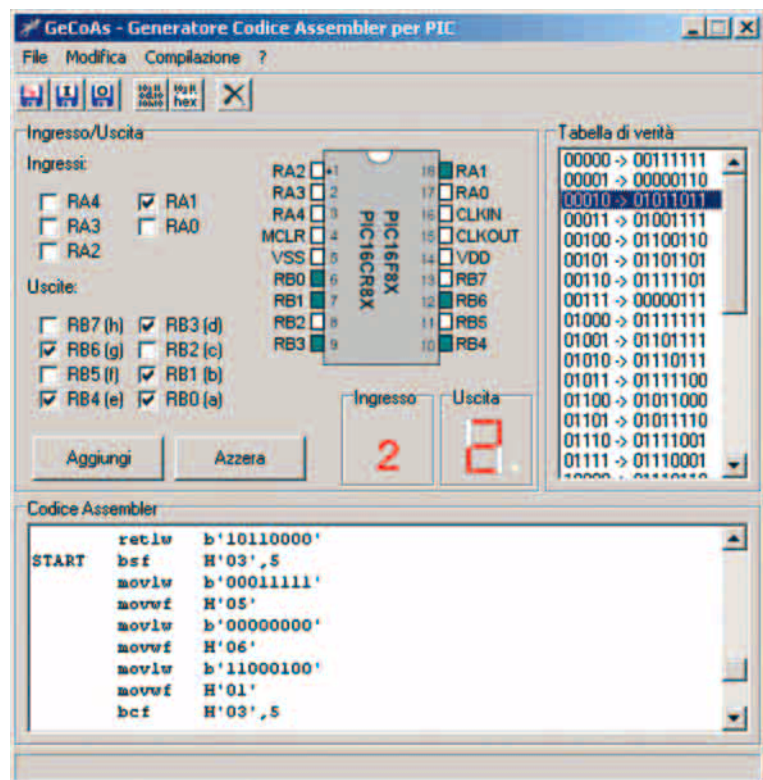


Figura 3: GE.CO.AS. Schermata principale

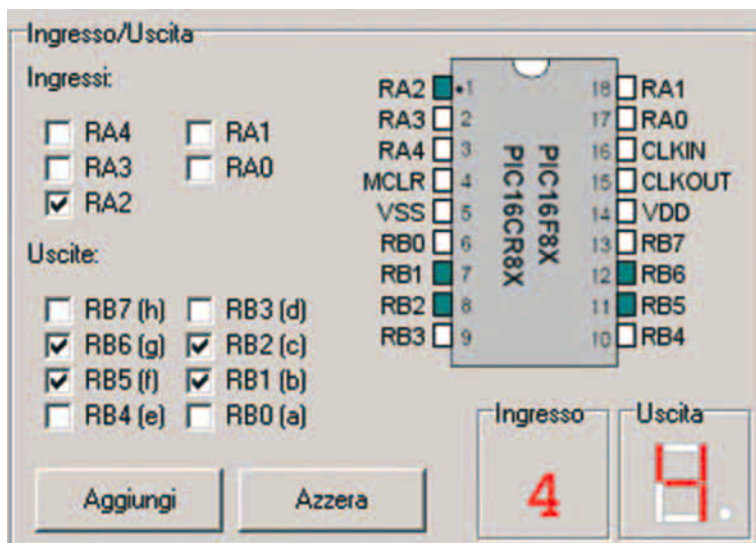


Figura 4: Configurazione degli ingressi e delle uscite

disabilitare l'opzione "Complementa ingressi" in "Compilazione".

Collegando le uscite RB0÷RB7 ai rispettivi segmenti A÷H del display LCD, sarà possibile visualizzare sull'interfaccia del software un'anteprima di come questi si illumineranno.

Si selezionerà quindi: RA0, RB1 e RB2 per abilitare i segmenti relativi al valore decimale 1; RA1, RB0, RB1, RB3, RB4, RB6 per abilitare i segmenti relativi al valore decimale 2, e così via, fino al completamento della Tabella di verità.

AGGIUNTA DI RIGHE

Per aggiungere una o più righe nella Tabella di verità, sarà necessario specificare il valore delle uscite in corrispondenza dei valori degli ingressi e premere sul tasto "Aggiungi".

Abilitando l'opzione "Azzerà campi dopo inserimento", sotto la voce di menù "Modifica", è possibile azzerare tutti i valori ad

ogni inserimento.

Esempio, per abilitare le uscite RB0, RB1 e RB2 in corrispondenza del valore logico affermato RA0, bisognerà:

- Abilitare l'ingresso RA0.
- Abilitare gli ingressi RB0, RB1 e RB2.
- Premere il tasto "Aggiungi".

Successivamente la riga verrà inserita opportunamente nella Tabella di verità.

MODIFICA DI RIGHE

Per modificare una riga presente nella Tabella di verità, è necessario:

- Cliccare due volte su di essa.
- Applicare le modifiche volute.
- Cliccare sul tasto "Aggiungi".

CANCELLAZIONE DI RIGHE

Per cancellare la Tabella di verità cliccare sulla voce di menù: "Modifica" e "Cancella Tabella", oppure sulla relativa icona come mostrato in figura 5.



SALVATAGGIO DELLA TABELLA DI VERITÀ

È possibile salvare la Tabella di verità cliccando sulla voce di menù "File" e "Salva tabella...", oppure sulla relativa icona (figura 5).

In tutti e due i casi sarà necessario specificare il percorso e il nome del file, seguito dall'estensione ".gca" su cui salvare il risultato.

SALVATAGGIO DEL CODICE ASSEMBLER

È possibile salvare il risultato della generazione del codice Assembler, cliccando sulla voce di menù "File" e "Salva codice...", oppure sulla relativa icona (figura 5).

In tutti e due i casi sarà necessario specificare il percorso e il nome del file seguito dall'estensione ".asm" su cui salvare il risultato.

RIPRISTINO DEL LAVORO SALVATO

È possibile recuperare il lavoro salvato cliccando sulla voce di menù "File" e "Apri", oppure cliccando sulla relativa icona (figura 5).

In tutti e due i casi sarà necessario specificare il percorso e il nome del file (.gca) precedentemente salvato. L'utente non verrà avvisato della perdita del lavoro corrente.

GENERAZIONE CODICE ASSEMBLER

Dalla Tabella di verità è possibile

generare il codice Assembler per il microcontrollore, cliccando sulla voce di menù "Compilazione" e "Genera codice Assembler", oppure sulla relativa icona (figura 5).

Il risultato della compilazione verrà visualizzato nel campo di testo in fondo alla finestra.

COMPILAZIONE CODICE ASSEMBLER

La compilazione del codice Assembler avverrà mediante il compilatore "MPASM.exe" presente nella directory "C:\Programmi\MPLAB\" e scaricabile gratuitamente dal sito internet www.microchip.com.

Per avviare la compilazione, sarà sufficiente cliccare su "Compila codice Assembler" nella voce di menù "Compilazione", oppure sulla relativa icona (figura 5).

In tutti e due i casi bisognerà specificare il percorso e il nome del file Assembler (.asm) su cui salvare il risultato della compilazione.

OPZIONI DI COMPILAZIONE

L'opzione "Complementa Ingressi" nella voce di menù "Compilazione" deve essere abilitata qualora il microcontrollore lavorasse in logica negata, ovvero, se i terminali di ingresso sono posti al valore logico affermato (+5V) tramite una rete di pull-up. Per default l'opzione "Complementa ingressi" è abilitata.

INSTALLAZIONE

Installare il software Ge.Co.As. e il software della MicroChip MPLAB nelle directory predefinite. Ad installazione ultimata controllare che la guida in linea e la compilazione del software Ge.Co.As. funzionino correttamente. In caso contrario procedere in questo modo:

- Con il tasto destro del mouse sull'icona di Ge.Co.As., cliccare su Proprietà ed inserire nel campo "Da:" lo stesso percorso contenuto nel campo "Destinazione:" senza il nome

del file. Ovvero, per la directory predefinita il testo da inserire è: "C:\Programmi\GeCoAs\".

- Nella directory predefinita di Ge.Co.As., aprire il file "path.txt" e controllare che il percorso del software MPLAB, contenuto nel file, coincida con quello presente sul computer.

CONCLUSIONI

Il software mostrato in questo articolo è in grado di generare il codice assembler per i microcontrollori PIC della serie 16x84 ed estendersi a qualsiasi serie modificando opportunamente il firmware.

È adatto alla risoluzione di reti combinatorie e rappresenta un ottimo supporto per il circuito **TinyPLC**, presentato nei numeri precedenti di Fare Elettronica.

Il software è Freeware ed è distribuibile su qualsiasi supporto o computer.

Può essere scaricato liberamente dal sito di Fare Elettronica.

Nutchip

Il nuovo modo di programmare

Il Nutchip contiene:

- un decodificatore di telecomandi a raggi infrarossi o via radio
- una matrice digitale programmabile da 4 ingressi e 4 uscite
- un timer regolabile da un millesimo di secondo a mille ore
- un comparatore analogico per acquisizione da sensore
- tre ingressi digitali programmati

www.pianetaelettronica.it

PIANETAELETTRONICA