

Il linguaggio BASIC

Il linguaggio per i computer più facile in assoluto è il BASIC, esso infatti si presenta in un modo logico e intuitivo, essendo basato su un linguaggio molto simile alla lingua inglese, che è, fra le lingue utilizzate dagli esseri umani per comunicare fra loro, una delle più diffuse nel mondo. Il linguaggio PBASIC che utilizzano i moduli BASIC Stamp di Parallax è un derivato del BASIC, adattato alle caratteristiche proprie dei microcontroller che lo supportano e delle applicazioni cui è destinato. Vediamo un programma in BASIC:

```
10 INPUT A
20 INPUT B
30 C = A + B
40 PRINT C
50 END
```

Le prime due istruzioni chiedono che vengano inseriti tramite la tastiera i valori delle variabili A e B, successivamente viene calcolato $C = A + B$. Dopodiché si manda in stampa il risultato di C e si termina il programma con END. I numeri delle linee indicano l'ordine di esecuzione delle istruzioni e la ragione per cui non si pongono numeri consecutivi è dovuta alla consuetudine di lasciare spazio per avere la possibilità di inserire altre istruzioni in seguito.

Il BASIC è un linguaggio orientato a persone che non

hanno conoscenze approfondite di programmazione, e le sue istruzioni descrivono chiaramente le operazioni da realizzare. Tuttavia il BASIC ha anche dei difetti, il più evidente dei quali è che si tratta di un linguaggio "non strutturato" o "non sequenziale". La responsabilità di questo cade in gran parte sull'istruzione GOTO, che può deviare il flusso dell'esecuzione delle istruzioni a qualsiasi parte del programma, impedendo così di dividere quest'ultimo in frammenti piccoli e indipendenti (procedimenti).

Linguaggi per microcontroller

I tre linguaggi più utilizzati nelle applicazioni con microcontroller sono:

- 1°. Linguaggio Assembler.
- 2°. Linguaggio C.
- 3°. Linguaggio BASIC.

Il linguaggio Assembler si chiama "di basso livello" perché le sue istruzioni sono praticamente le stesse che può eseguire il processore, solo che si gestiscono con "mnemonici", insiemi di lettere che ricordano le operazioni da realizzare. Il programma assembler traduce il mnemonico e gli operandi in codice binario eseguibile. Il linguaggio C è di alto livello, cioè dispone di istruzioni potenti e diverse da quelle accettate dall'Unità di Controllo del processore. Per questa ragione quando il compilatore C traduce



Finestra che appare nella videata del PC quando si esegue l'editor STAMPW.EXE.

queste istruzioni le scompone in numerose istruzioni del linguaggio macchina. È molto comodo da utilizzare, però richiede buone conoscenze informatiche. Di per sé anche il linguaggio BASIC è di alto livello, e ha istruzioni diverse da quelle della macchina; inoltre, le sue istruzioni sono espresse con le stesse parole che si utilizzano nell'inglese. Ha bisogno di un programma che traduca le istruzioni BASIC in codice macchina. Se questo programma traduttore realizza il suo compito per tutto il programma completo, riceve il nome di Compilatore BASIC. Per contro, se realizza la traduzione delle istruzioni una ad una e ogni volta che ne traduce una la esegue, il programma si chiama Interprete BASIC, come succede con quello che è stato scritto nella memoria di codice del PIC del modulo BASIC Stamp.

L'editor

La scrittura dei programmi in PBASIC per i moduli di Parallax si realizza mediante un editor che il



SIMBOLO	OPERAZIONE
+	Somma
-	Sottrazione
*	Moltiplicazione
**	Moltiplicazione (restituisce più di 16 bit)
/	Divisione
//	Divisione
MIN	Limita il valore più basso
MAX	Limita il valore più alto
DIGIT	Restituisce il digito specificato di un numero
<<	Spostamento di bit a sinistra
>>	Spostamento di bit verso destra
REV	Inverso dei bit del numero specificato
&	AND
	OR
^	XOR

Tabella con i simboli delle operazioni logiche e aritmetiche che accetta il linguaggio PBASIC.

Nome Pin	Range	Nome I/O/Dir	Nome -Bit	Nome -Bit
INS	INL INH	INA, INB	IN0-IN7	Pin di ingresso
OUTS	OUTL OUTH	INC, IND	IN0-IN15	Pin di uscita
DIRS	DIRL DIRH	OUTA, OUTB	OUT0-OUT7	Controllo della direzione
W0	B0 B1	OUTC, OUTD	OUT8-OUT15	dei pin I/O.
W1	B2 B3	DIRA, DIRB	DIR0-DIR7	
W2	B4 B5	DIRC, DIRD	DIR8-DIR15	
W3	B6 B7			
W4	B8 B9			
W5	B10 B11			
W6	B12 B13			
W7	B14 B15			
W8	B16 B17			
W9	B18 B19			
W10	B20 B21			
W11	B22 B23			
W12	B24 B25			

Tabella con le 16 word riservate nella memoria dei dati per il PBASIC.

costruttore mette liberamente a disposizione del pubblico sul suo sito Internet (www.parallax.com), a cui è consigliabile accedere frequentemente per avere sempre l'ultima versione aggiornata. Esistono due versioni di questo editor, una è destinata all'ambiente operativo MS-DOS e si chiama STAMP2.EXE, e l'altra è per l'ambiente Windows e riceve il nome di STAMPW.EXE che è la versione più consigliabile e la cui finestra principale appare nella figura della pagina precedente. Le icone della finestra dell'editor sono quelle utilizzate nella maggioranza dei programmi commerciali e permettono di realizzare tutte le operazioni tipiche della costruzione di programmi PBASIC. Le istruzioni PBASIC a differenza di quelle BASIC Stamp non hanno la numerazione delle linee, vengono posizionate in modo ordinato e si eseguono così. Se in qualche caso è necessario far riferimento a un'istruzione, perché bisogna saltare da questa ad un altro punto del programma, dovremo solo mettere davanti una "etichetta". Vi consigliamo di

"commentare" ogni istruzione PBASIC che utilizzate.

I "commenti", sono ignorati nella traduzione e nell'esecuzione, però sono molto utili e chiarificatori al momento di capire la struttura e il significato dei programmi. Per indicare i commenti si scrive davanti a essi il comando REM, oppure un apostrofo. Il linguaggio PBASIC gestisce diversi simboli, per indicare diverse operazioni logiche e aritmetiche, come riportato nella tabella della figura.

Indirizzi riservati della memoria

Il PBASIC riserva le prime 16 word, da 16 bit cadauna, della memoria dei dati del microcontroller, per l'elaborazione delle istruzioni. Le

RIPETE:	HIGH	0	*Porta un livello alto su P0 (LED acceso)
	LOW	15	*Porta livello basso su P15 (cicalino in silenzio)
	PAUSE	3000	*Attende 3.000 millisecondi
	LOW	0	*LED spento
	HIGH	15	*cicalino attivo
	PAUSE	6000	*temporizzazione di 6 secondi
	GOTO	RIPETE	

prime tre sono destinate a contenere il valore dei piedini di ingresso (INS) e di uscita (OUTS), e dei bit che configurano i 16 pin di I/O come ingresso o uscita (DIRS).

Le 13 word rimanenti (W0-W12) restano a disposizione dell'utente per memorizzare le variabili e i dati del programma.

Il repertorio di istruzioni PBASIC

Il lettore ha a sua disposizione tutte le caratteristiche delle istruzioni del linguaggio PBASIC sul sito www.parallax.com, qui vogliamo solo spiegare alcune di esse per dare un'idea del loro utilizzo. Vi proponiamo il seguente esercizio: sul pin P0 del modulo OEM BS2-IC si posiziona un diodo LED e sul pin 15 un cicalino, entrambi si attivano quando ricevono un livello logico alto. Vogliamo ottenere che il LED rimanga acceso e il cicalino in silenzio per 3 secondi, dopodiché il LED si spegnerà e il cicalino suonerà per 6 secondi. Il ciclo si ripeterà continuamente. Dall'analisi del programma si deduce che HIGH porta un livello alto su di un pin, e LOW un livello basso.

PAUSE serve a provocare un ritardo espresso in millisecondi e GOTO sposta l'esecuzione all'istruzione indicata dall'etichetta che accompagna l'istruzione stessa.

