



BI

INDICE

INDICE

FONDAMENTI DI ELETTRONICA

E

Il cervello del Robot	01
Il diodo semiconduttore	03
Diodi rettificatori	04
Il transistor	05
Funzionamento del transistor	06
Che cos'è un circuito integrato?	07
Vantaggi e inconvenienti	08
La logica e il sistema binario	09
Le porte logiche	10
Circuiti con porte logiche	11
Sistemi combinatoriali: circuiti aritmetici	12
Codificatori da decimali a BCD	13
Multiplexer, demultiplexer e comparatori	14
Flip-flop	15
Registri	16
Contatori (I)	17
Contatori (II)	18
Memorie (I)	19
Memorie (II)	20
Logica programmabile	21
Amplificatori operazionali (I)	22
Amplificatori operazionali (II)	23
Differenze fra microcontroller e microprocessori	24

MICROPROCESSORI

MI

Il microprocessore 8085	01
Il microprocessore 8086	02
La grande famiglia X86	03
Il microprocessore 80386	04
Il microprocessore 80486	05
L'ultima generazione di una famiglia prodigiosa	06
Il pentium MMX	07
Il pentium MMX	08

SENSORI E ATTUATORI

SA

Commutatori meccanici	01
Relé e micro-relé	02
Il finecorsa: sensore di contatto	03
Sensore ottico a raggi infrarossi a riflessione	04
Sensore ottico di raggi infrarossi diretti	05

LDR: Sensore di luminosità	06
Sensori di temperatura: LM35DZ e LMS35A	07
Tastiere matriciali	08
Sensori optoelettrici	09
Termistori NTC e PTC	10
L'altoparlante	11
Interruttori di prossimità	12
Interruttori ottici di prossimità (I)	13
Interruttori di prossimità (II)	14
Ultrasuoni (I)	15
Ultrasuoni (II)	16
Il transponder	17
Display LCD (I)	18
Display LCD (II)	19
La scheda MSX-84	20
Microtelecamere (I)	21
Microcamere di visione (II)	22
Microcamere di visione (III)	23

COMUNICAZIONI

CO

Comunicazione seriale e parallela	01
Il bus I2C (I)	03
Il bus I2C (II)	05
Il bus I2C (III)	07
RS-232-C (I)	09
RS-232-C (II)	10
Comunicazione seriale sincrona	12
Comunicazione parallela	14
Comunicazione parallela	16
Indirizzi utili di Internet	19

MOTORI

MO

La forza del motore	01
Sequenza del movimento di un motore	02
La particolarità dei motori PAP	03
Controllo dei motori DCV (I)	04
Controllo dei motori DCV (II)	05
Controllo dei motori PAP	06

MICROCONTROLLER

P

Computers: le macchine che governano il mondo	01
Classificazione e costruttori di microprocessori	03

Perché il PIC?	05	Trasferimento dei dati tramite R.F. (II)	89
Selezione e presentazione del "PIC16F84"	07	Invasione di microcontroller con memoria flash	91
La frequenza di funzionamento del microprocessore	09	I quattro moschettieri PIC-FLASH	93
L'intuizione di un sognatore	11	Organizzazione delle memorie e repertorio delle istruzioni	95
Il banco dei registri	13	Questi sono i poteri dei PIC16F87X	97
La memoria dei dati RAM	15	MODELLI DI MICROROBOTS M	
Le porte di ingresso/uscita	17	La microrobotica	01
Caratteristiche delle porte A e B	19	Il Picbot -1	03
Parola di configurazione e identificazione	21	Il GrowBot	05
Il temporizzatore TMRO	23	Strutture	07
Un cane che morde	25	Il Picbot-2	08
La memoria del programma	27	Apocalipsis PIC	10
Reset e circuiteria fissa	29	Il Tritt	12
Necessità di memorizzare dati non volatili	31	Il Pictazo	13
Registri dedicati alla EEPROM	33	Il Ciclope	15
Impariamo ad utilizzare le EEPROM	35	Hexapodo	19
Le risorse ausiliarie	37	INCONTRI E CONCORSI	
Che cos'è un interrupt?	39	Panorama internazionale	02
Utilità dell'interrupt	41	Normative dei concorsi	04
L'interrupt esterno	43	Prova di inseguimento	06
L'interrupt per overflow del TMRO	45	Università	09
L'interrupt per cambio di stato in RB7:RB4	47	Combattimenti di sumo	11
La delicata operazione di scrittura nella EEPROM	49	Quando il ludico si trasforma in pratico	14
L'importanza del consumo	51	Prova libera	16
Il micro PIC Programmer: uno scrittore di PIC	53	Il generatore di mappe	17
Il MICRO PIC TRAINER: un sistema di sviluppo	55	Verso un unico concorso	18
Il proto PIC 2, scrittore di PIC	57	Preparazione di una prova	20
Altri microcontroller per microrobot: il 68H11	59	ROBOTICA INDUSTRIALE RI	
Micro 'PIC Trainer Plus	61	Struttura di un robot industriale	01
Il nano favoloso	63	Cinematica e posizionamento dei manipolatori	02
Il PIC12C508A all'interno	65	Sistemi di controllo con microprocessore	03
L'oscillatore, il TMRO e le linee di I/O del PIC12C508A	67	I suoni delle macchine	04
Il reset e le istruzioni del PIC12C508A	69	Visione artificiale	05
Applicazioni con la MicroPIC Trainer Plus	71	Linguaggi di programmazione dei robots	06
Applicazioni della MicroPIC IO (I)	73	Introduzione all'intelligenza artificiale	07
Applicazioni della MicroPIC IO (II)	75	Gli agenti	08
Applicazioni con la scheda di controllo MSx84	77	Comunicazione fra agenti	09
Display a cristalli liquidi LCD	79		
Funzionamento dei display LCD	81		
Controller di LCD (I)	83		
Controllori di LCD (II)	85		
Trasferimento di dati tramite R.F. (I)	87		

PROGRAMMAZIONE

5

STRUMENTI DI LAVORO

I linguaggi di programmazione	02
Installazione e uso del CD	04
L'ambiente MPLAB	10
Il compilatore MPASM	13
Il simulatore MPLAB-SIM	19
Caratteristiche avanzate di MPLAB (I)	75
Caratteristiche avanzate di MPLAB (II)	78
Caratteristiche avanzate del MPLAB-SIM I	79

PROGRAMMAZIONE

Principi generali	01
Gli organigrammi	06
Struttura di un programma	25
Strutture di controllo	28
Subroutine, macro e recursività	37
Gli organigrammi delle subroutines e degli interrupt	66
File di intestazione	69
Direttive	72

APPLICAZIONI PRATICHE

Il primo programma	07
Compilazione del primo programma	16
Simulazione del primo programma	22
Visualizzazione dei dati del primo programma	31
Contando il tempo	34
Un altro programma con il TMRO	40
Rappresentazione dei dati sul display a 7 segmenti	43
Scrivere chiavi nella EEPROM	46
Attenzione al Watchdog!	49
L'interrupt arriva dall'esterno	52
Quattro interrupt come uno solo	55
La EEPROM avvisa al termine della scrittura	58
Simulazione del primo programma	61
Tutti gli interrupt insieme	64
Uscita dal modo di riposo	67
Raccolta dei dati tramite la tastiera	70
Direttive	72

Visualizzazione dei dati tramite LCD	73
Un programma completo	76

SCHEDE DI ISTRUZIONI

Concetti generali	09
L'istruzione movlw	09
L'istruzione movwf	12
L'istruzione movf	12
L'istruzione bsf	15
L'istruzione bcf	15
L'istruzione addlw	18
L'istruzione addwf	18
L'istruzione incf	21
L'istruzione decf	21
L'istruzione goto	24
L'istruzione nop	24
L'istruzione btfsf	27
L'istruzione btfsf	27
L'istruzione decfsz	30
L'istruzione incfsz	30
L'istruzione call	33
L'istruzione return	33
L'istruzione retlw	36
L'istruzione retfie	36
L'istruzione sublw	39
L'istruzione subwf	39
L'istruzione clrw	42
L'istruzione clrf	42
L'istruzione andlw	45
L'istruzione andwf	45
L'istruzione clrwdt	48
L'istruzione comf	48
L'istruzione sleep	51
L'istruzione swapf	51
L'istruzione iorlw	54
L'istruzione iorwf	54
L'istruzione xorlw	57
L'istruzione xorwf	57
L'istruzione rlf	60
L'istruzione rrf	60
Tabella riassuntiva delle istruzioni	63
Tabella riassuntiva dei registri della memoria RAM	63

APPLICAZIONI

AP

Conversione di dati analogici	01
Comunicazione fra dispositivi	03
Applicazione pratica: comunicazione con il computer	05

MODULO DI CONTROLLO

PL

CONSIGLI PRATICI

MODULO DI CONTROLLO	01-23
MODULO DI INGRESSI-USCITE	25-39
Dado elettronico	71
Rotazione sequenziale	73
Rotazione sequenziale	75

MODULO DI POTENZA	41-67,101-109
Giocando con il Watchdog	61
Simulando i movimenti	63
Calcoli matematici	65
Automatismo sequenziale	69
Utilizzo dei sensori	77
Utilizzo dei sensori	79
Utilizzo dei sensori	81

Rilevazione di collisione	83
Rilevazione di collisione	85
Simulazione di movimento	87
Il robot giardiniere	111
MODULO DEI SENSORI	89-95
MODULO DELLE LUCI	97-99
MONTAGGIO FINALE	113-119

MONTAGGIO PASSO A PASSO

MODULO DI CONTROLLO	02-24
MODULO DI INGRESSI-USCITE	26-40
MODULO DI POTENZA	42-66
MODULO DEI SENSORI	68-86,96
MODULO DELLE LUCI	88-94
TELAIO	98-120

SCHEMI ELETTRICI

MODULO DI CONTROLLO	121
MODULO DI INGRESSI-USCITE	121
MODULO DI POTENZA	122
MODULO DEI SENSORI	122
MODULO DELLE LUCI E DI CONTROLLO DEL BRACCIO	123
MICROROBOT POLIZIOTTO	123

ATTENZIONE

Nel corso dell'opera purtroppo sono state commesse delle inesattezze. In questa scheda pubblichiamo sia la versione errata che quella corretta.

PL 15

MODULO DI CONTROLLO
Consigli pratici

PL 17

MODULO DI CONTROLLO
Consigli pratici

Pin	Funzione	Nota	Da Disconn.?
1	VCC		
2	GND		
3	IO/M		
4	IO/M		
5	IO/M		
6	IO/M		
7	IO/M		
8	IO/M		
9	IO/M		
10	IO/M		
11	IO/M		
12	IO/M		
13	IO/M		
14	IO/M		
15	IO/M		
16	IO/M		
17	IO/M		
18	IO/M		
19	IO/M		
20	IO/M		

Legend: I = Input, O = Output, P = Power

Come mostrato nella tabella, la programmazione si row e RB7 porta i bits da leggere e scrivere. Questo è il mio. Durante la programmazione dobbiamo scollegare i pin (Posizione PROG). Una volta memorizzato chiuderemo le linee RB6 e RB7 di nuovo al PIC-BUS, potendo in que

In seguito la scheda di controllo verrà montata sul telaio di Monty. Il commutatore SW3 verrà alloggiato nella scanalatura corrispondente come si vede nella figura. Quando SW3 sarà nella posizione PROG, il PIC rimarrà in moda programmazione. I segnali RB6 e RB7 saranno scollegati dal PIC-BUS. Una volta memorizzato SW3 si passa in posizione RUN.

Per maggior chiarezza, è indispensabile intrecciare fra loro i tre fili dei collegamenti T6, T7 e T8. La stessa cosa va fatta per i fili dei collegamenti T3, T4 e T6. I due mazzi di fili così ottenuti devono essere mantenuti separati, nel percorso fra il commutatore e la scheda di controllo.

PL 18

MODULO DI CONTROLLO
Montaggio passo a passo

Fino a che non rimane l'interruttore, una volta montati tutti i componenti, si deve procedere a collegare il cavo dell'interruttore per poter introdurre il termocoppia e collegarla bene.

Una volta montato l'interruttore alla scheda di controllo, prima di collegare i cavi di ogni circuito di commutazione, bisognerà collegare i fili della parte superiore della scheda, in modo ordinato, come si vede nell'immagine, e realizzare le saldature dall'altra parte.

Questo interruttore è collocato sul telaio del robot. Dovrebbe esserlo nella forma più grande, situato nella parte superiore del modulo. Per fare in modo che l'azionamento dell'interruttore coincida con la guida PROG, si deve collegare sul robot, durante l'installazione, come mostrato nell'immagine.

Se vogliamo farci l'interruttore al robot, dobbiamo introdurre completamente l'avevo spingere gli aghi del filo con il filo dell'interruttore una volta montato, scaldare la plastica con il saldatore per fissare la posizione dell'interruttore.

Ora salderemo l'interruttore alla scheda di controllo. Prima intrecceremo i cavetti di ogni circuito di commutazione. I due mazzi di cavi così ottenuti devono essere mantenuti separati lungo il percorso fra l'interruttore e la scheda di controllo. Inseriremo i cavi dalla parte superiore della scheda, in modo ordinato, come mostrato nell'immagine, e realizzeremo le saldature dall'altra parte.

S 15

PROGRAMMAZIONE Software

Scheda delle istruzioni: l'istruzione bsf

Si può dire che insieme alla "bsf" è una delle istruzioni più utilizzate nella programmazione del PIC. Il suo obiettivo è di porre a 1 un bit di un registro. Il nome si fa posizione del registro all'interno della memoria dei dati, sarà fornito come primo parametro di istruzione, e numero del bit come secondo parametro. Sia uno che l'altro iniziano contare da 0.

ESEMPIO CON L'ISTRUZIONE bsf

A differenza delle istruzioni di movimento, questa istruzione non va scorrendo il contenuto di un registro, dato che serve per modificare bits individuali, lasciando il resto così com'è.

Questo è molto utile nell'uso di alcuni registri specifici, dove ogni bit ha un significato e deve essere trattato in modo singolo, al momento giusto, senza che gli altri debbano variare. Un esempio tipico è il cambio di banco, normalmente si lavora nel banco 0, però nella maggior parte dei programmi è necessario accedere al banco 1 per configurare una serie di registri, e dopo tornare al banco 0 per lavorare. Il cambio fra questi banchi si realizza modificando il bit 5 del registro STATUS (registro che occupa la posizione 03 della memoria dei dati). Il bit è conosciuto come RP0 e, dato che la numerazione dei bits inizia da 0 da destra verso sinistra, occupa la posizione del setto bit. Nell'esempio si

MNEMONICO	PARAMETRO 1	PARAMETRO 2
b s f	f	b
Operazione:	Messa a 1 di un bit di un registro. □	
Cicli:	1.	
Codice OP:	01 01 bb bfff ffff	
Flags:	Nessuno.	

Caratteristiche dell'istruzione bsf.



Uso dell'istruzione bsf per il cambio di banco

vede questo cambio di banco; la linea di istruzione bsf è stata evidenziata in un altro colore.

Software

le istruzioni: bsf

MNEMONICO	PARAMETRO 1	PARAMETRO 2
b s f	f	b
Operazione:	Messa a 1 di un bit di un registro.	
Cicli:	1.	
Codice OP:	01 01 bb bfff ffff	
Flags:	Nessuno.	

Caratteristiche dell'istruzione bsf.



E 05

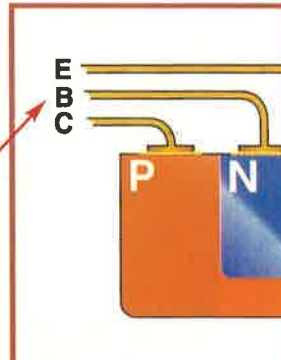
FONDAMENTI DI ELETTRONICA

Il transistor



Struttura interna del transistor

differenziano solo per il



Struttura interna del transistor

SA 07

SENSORI E ATTUATORI

Sensori di temperatura



APPLICAZIONE E CARATTERISTICHE
 Il sensore di temperatura è un componente elettronico che converte la temperatura in un segnale elettrico. È utilizzato in molte applicazioni, come il controllo della temperatura in un sistema di riscaldamento o il monitoraggio della temperatura in un sistema di refrigerazione. Il sensore di temperatura è un componente elettronico che converte la temperatura in un segnale elettrico. È utilizzato in molte applicazioni, come il controllo della temperatura in un sistema di riscaldamento o il monitoraggio della temperatura in un sistema di refrigerazione.

ornisce una temperatura assoluta di lavoro in un intervallo da -40°C a +100°C. Il sensore consuma una corrente di 2,73 mA.