



fare elettronica

APRILE N° 262 • Anno 23

www.farelettronica.com

SPECIALE
LA TECNOLOGIA WIMAX
TRA PRESENTE E FUTURO



130 pagine!

PICCOLI ROBOT CRESCONO...

Breve storia delle pubblicazioni a fascicoli dedicate alla costruzione di piccoli robot autonomi



IL PLC PER TUTTI

PLC che si possono programmare in Basic? Ecco come fare!

PIC & MIKROC

Come ottimizzare il software del datalogger programmabile

PIC & MIKROBASIC

Come controllare un display alfanumerico nelle applicazioni complesse

PROGETTARE

Stadio amplificatore con un BJT dotato di capacità di bypass

Microcontrollori ADuC

Come scrivere codice efficiente utilizzando gli strumenti appropriati

NOVITA'!

ElettroQuiz

LCD DALLA A ALLA Z



Guida all'uso dei display LCD
Pratica e Teoria

RICICLARE!



ACQUA CALDA DAL SOLE
Come riscaldare alcuni litri di acqua a spese del sole utilizzando solo materiale di recupero

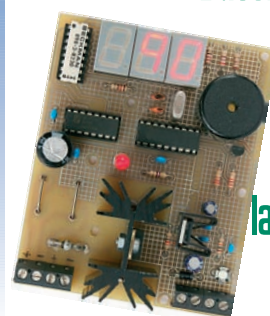
AGGIORNAMO LA CALDAIA
Nuova vita per la vecchia caldaia a gasolio utilizzando un controller per bruciatore

IDEE DI PROGETTO

- Suoneria telefonica supplementare a due toni
- Ricevitore infrarossi per controllo remoto
- Audio switch e controllo volume in continua per TV
- Video switch
- Protezione da extratensione ed inversione polarità per batterie
- Mini amplificatore Audio da 2W con TDA267
- Preamplificatore per infrarossi con TDA2320

PIC-DIMMER

L'uscita PWM del PIC per un dimmer in grado di controllare lampade o carichi elettrici in CC



ISSN 1591-2272



7 0 2 6 2



INWARE
www.farelettronica.com

€ 6,00

9 771591 227008

Guida al numero 262

Informati!

Richiedi maggiori informazioni sui contenuti di Fare Elettronica, visita il sito: www.farelettronica.com/mip

pag. 3

Rispondi&Vinci!

Divertiti con

Elettro Quiz

e vinci ogni mese fantastici premi!



pag. 62

Risparmia!

Abbonati o Rinnova oggi il tuo abbonamento a **Fare Elettronica**



1
ANNO
×
11
RIVISTE
=
€49,50

CON UN RISPARMIO DEL

25%

pag. 128



Pratica

26 MikroBasic: Sperimentare con gli LCD alfanumerici

In generale il modo più efficiente per imparare ad usare un dispositivo è quello di provarlo mediante vari esperimenti via via sempre più complessi. Se poi parliamo di PIC e display LCD alfanumerici la cosa diventa anche divertente!

42 PIC Dimmer

Un circuito adatto a regolare la velocità di motori e la luminosità di lampade o carichi elettrici funzionanti in corrente continua con una tensione di 12 volt e una potenza di 60 Watt. La regolazione PWM permette una minima dissipazione d'energia termica a pieno regime. Il circuito dispone inoltre di un display a led 7 segmenti che indica la percentuale di potenza erogata al carico.

50 Il PLC per tutti: Programmiamo il Cubloc utilizzando il Basic

Dopo aver visto come programmare il CUBLOC utilizzando il Ladder, in questo articolo mostriamo le potenzialità del linguaggio Basic implementato nel Cubloc. Facili esempi e semplici applicazioni per comprendere uno dei linguaggi ad alto livello più semplice e potente allo stesso tempo.

64 L'invenzione dell'acqua calda

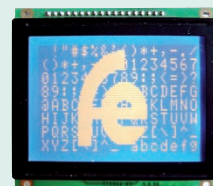
Come riscaldare alcuni litri di acqua a spese del sole con un piccolo pannello messo insieme con materiale interamente di recupero. Un progetto di indubbia utilità per risparmiare energia elettrica, contribuendo nel proprio piccolo a ridurre l'emissione di gas nell'atmosfera.

70 Controller per bruciatore a gasolio

Ovvero come poter riutilizzare il vecchio bruciatore a gasolio del riscaldamento in montagna sostituendo il vecchio controllo elettromeccanico con un moderno circuito elettronico. Tutto rispondente alle norme di sicurezza ed efficienza d'impianto.

76 LCD dalla A alla Z: Introduzione ai display LCD (I)

In questi ultimi anni, i display a cristalli liquidi hanno avuto uno sviluppo tecnologico crescente ed una diffusione sempre più capillare, tanto che basterà dare un'occhiata, seppur distratta, in giro attorno a noi, per notare uno di questi gioielli della tecnologia.



86 Breve storia dei robot a "dispense"

Questa è una breve storia delle pubblicazioni a fascicoli che guidano alla costruzione di piccoli robots autonomi. Nel corso degli ultimi anni, hanno avvicinato sempre più persone al mondo della robotica. Prossimamente vedremo come utilizzare alcune parti di questi robot per crearne di propri.

APRILE 2007



Teoria

- 106 MikroC By Example: Realizzazione di un datalogger (II)**
Nella scorsa puntata è stato descritto l'hardware e la struttura del software del datalogger e sono state mostrate alcune routine. In questa verranno analizzate con maggiore dettaglio le restanti funzioni, e verranno indicate alcune possibili ottimizzazioni.
- 112 Imparare a progettare: Progetto di un amplificatore con un BJT con condensatore di bypass**
Dopo il progetto di uno stadio amplificatore con BJT illustrato la volta scorsa si espongono qui i criteri di dimensionamento di uno stadio amplificatore con un BJT dotato di capacità di bypass sulla resistenza di emettitore.
- 116 ADuC: Assembler e tools applicativi**
Dopo aver esaminato la famiglia dei microcontrollori ADuC da un punto di vista meramente hardware, si affronteranno, ora, le varie problematiche software che si possono incontrare quando ci si accinge a scrivere il firmware. Sarà pertanto analizzato l'insieme (set) delle istruzioni del core 8051 che è alla base del micro, per poi passare alla descrizione delle strategie e dei vari tools da utilizzare nelle fasi di progettazione, simulazione e download del firmware.



Speciale

- 62 La tecnologia WiMAX tra presente e futuro**
WiMAX è una tecnologia wireless, conforme agli standard, che fornisce connessioni a banda larga e dal throughput elevato su lunghe distanze. Può essere utilizzata per diverse applicazioni, tra cui connessioni a banda larga di "ultimo miglio", backhaul cellulare e hotspot, connettività di fascia enterprise ad alta velocità per le aziende.

Aziende citate in questo numero

Analog Device	116	Linear Technology	12
ANIE	9	Microchip	8,11, 26, 42,106
Artek Electronic Solutions	91	Mikroelektronika	26,106
Atmel	10	Millennium Dataware	83
Blu Nautilus	49	National Semiconductor	13
Blu Press	123	Omron	8
Comfile	50	Parallax	24
Consorzio Elettrimpex	53	Picochip Design	104
Eurocom-pro	75	Polabs	21
Farnell	IV cop	Pordenone Fiere	95
Framos	15	Rabbit Semiconductor	14
Freescale	102	Radiant & Silicon	85
Fujitsu	12	Renesas	13,14
Futura Elettronica	33, 45, 99	Scuola Radio Elettra	III cop
Inware	41, 58,103	Sensile Technologies	10
I.I.R.	127	Sisteca	35
Intel	104	Vicor	9
LEM	14	Wireless	79,119



Risorse

8 Prima pagina

- Nuovi jog-dial da Omron
- Microchip introduce una nuova serie di microcontroller general-purpose della famiglia PIC®
- Vicor amplia la famiglia di moduli Miri di media potenza con ingresso 24 V
- Guidalberto Guidi eletto presidente di ANIE
- Monitoraggio automatico remoto di serbatoi gas via GSM/GPRS
- Atmel lancia un chipset per cordless a 5.8 GHz
- Nuovo microcontrollore flash a 32 bit da Fujitsu
- Circuito integrato di alimentazione basato su due SIM/smart card con rapida transizione di canale
- Package FLGA per i microcontrollori a 16 bit di Renesas
- Amplificatore audio in classe D ad uscita costante
- Programma Renesas per l'Università Europea
- LEM - Nuovi trasduttori di corrente da 400 A_{RMS}, compatti ad alte prestazioni
- Modulo RCM4000 RabbitCores per la connettività ethernet

14 Gli eventi di Aprile 2007

- Expo Elettronica - Erba
- 4ª Computerfest & Radioamatore - Busto Arsizio
- Mostra della radiantistica ed elettronica - Empoli
- Mobile Force & Office Forum 2007 - Milano
- WLAN Business Forum 2007 - Milano
- 4ª Fiera Mercato dell'Elettronica - Silvi Marina (TE)
- 37ª Radiant and Silicon - Segrate (MI)
- Radioamatore Hi-Fi Car - Pordenone
- Expo Elettronica - Forlì
- 14ª MARC - Genova

18 Idee di Progetto

- 61 Suoneria telefonica supplementare a due toni
- 62 Ricevitore infrarossi per controllo remoto
- 63 Audio switch e controllo volume in continua per TV
- 64 Video switch
- 65 Protezione da extratensione ed inversione polarità per batterie
- 66 Mini amplificatore Audio da 2W con TDA7267
- 67 Preamplificatore per infrarossi con TDA2320

22 www.farelettronica.com Il portale della Rivista

24 Parallax Hydra: un sistema di sviluppo per videogiochi



www.farelettronica.com

DIRETTORE RESPONSABILE

Antonio Cirella

DIRETTORE ESECUTIVO

Tiziano Galizia

COORDINAMENTO TECNICO

Maurizio Del Corso

HANNO COLLABORATO IN QUESTO NUMERO

Giovanni Di Maria, Savino Giusto, Antonio Di Stefano, Daniele Cappa, Andrea Marani, Nico Grilloni, Adriano Gandolfo, Giuseppe La Rosa, Giuseppe Modugno.

DIREZIONE • REDAZIONE • PUBBLICITÀ

INWARE Edizioni srl - Via Cadorna, 27/31 - 20032 Cormano (MI)
Tel. 02.66504755 - Fax 02.66508225
info@inwaredizioni.it - www.inwaredizioni.it
Redazione: fe@inwaredizioni.it

STAMPA

ROTO 2000 - Via L. da Vinci, 18/20 - 20080, Casarile (MI)

DISTRIBUZIONE

Parrini & C. S.p.a. - Viale Forlanini, 23 - 20134, Milano

UFFICIO ABBONAMENTI

INWARE Edizioni srl - Via Cadorna, 27/31 - 20032 Cormano (MI)
Per informazioni, sottoscrizione o rinnovo dell'abbonamento:
abbonamenti@inwaredizioni.it
Tel. 02.66504755 - Fax. 02.66508225
L'ufficio abbonamenti è disponibile telefonicamente dal lunedì al venerdì dalle 14,30 alle 17,30
Tel. 02.66504755 - Fax. 02.66508225

Poste Italiane S.p.a. - Spedizione in abbonamento Postale D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, DCB Milano.
Abbonamento per l'Italia: € 49,50
Abbonamento per l'estero: € 115,00
Gli arretrati potranno essere richiesti, per iscritto, a € 9,00 oltre le spese di spedizione

Autorizzazione alla pubblicazione del Tribunale di Milano n. 647 del 17/11/2003.

© **Copyright** - Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati. Manoscritti, disegni e fotografie sono di proprietà di Inware Edizioni srl.

È vietata la riproduzione anche parziale degli articoli salvo espressa autorizzazione scritta dell'editore. I contenuti pubblicitari sono riportati senza responsabilità, a puro titolo informativo.

Privacy - Nel caso la rivista sia pervenuta in abbonamento o in omaggio, si rende noto che i dati in nostro possesso sono impiegati nel pieno rispetto del D.Lgs. 196/2003. I dati trasmessi a mezzo cartoline o questionari presenti nella rivista, potranno venire utilizzati per indagini di mercato, proposte commerciali, o l'inoltro di altri prodotti editoriali a scopo di saggio. L'interessato potrà avvalersi dei diritti previsti dalla suscettività legge. In conformità a quanto disposto dal Codice di deontologia relativo al Trattamento di dati personali art. 2, comma 2, si comunica che presso la nostra sede di Cormano Via Cadorna 27, esiste una banca dati di uso redazionale. Gli interessati potranno esercitare i diritti previsti dal D.Lgs. 196/2003 contattando il Responsabile del Trattamento Inware Edizioni Srl (info@inwaredizioni.it).

RICHIESTE DI ASSISTENZA

Per richiedere assistenza o chiarimenti sugli articoli pubblicati, vi preghiamo di utilizzare il servizio MIP compilando l'apposito modulo on-line all'indirizzo www.farelettronica.com/mip.

COLLABORARE CON FARE ELETTRONICA

Le richieste di collaborazione vanno indirizzate all'attenzione di Tiziano Galizia (t.galizia@inwaredizioni.it) e accompagnate, se possibile, da una breve descrizione delle vostre competenze tecniche e/o editoriali, oltre che da un elenco degli argomenti e/o progetti che desiderate proporre.

ELENCO INSERZIONISTI

A.R.I. sezione Pescara Via delle Fornaci, 2 - 65125 Pescara (PE) Tel. 085.643192 - www.aripescara.org	pag. 111
Artek Electronic Solutions P.zza Pirazzoli, 2 - 40020 Sasso Morelli (BO) Tel. 0542.643192 - www.artek.it	pag. 91
Blu Nautilus srl Piazza Tre Martiri, 24 - 47900 Rimini Tel 0541.53294 - www.blunautilus.it	pag. 49
Blu Press Via Cavour 65/67 - 05100 Terni (TR) Tel. 0744.433606 - www.blupress.it	pag. 123
Comis Foro Bonaparte, 54 - 20121 Milano Tel 02.7562711 - www.parcosposizioninovegro.it	pag. 85
Consorzio Elettrimpex Via Console Flaminio, 19 - 20134 Milano Tel. 02.210111230 - www.elettrimpex.it	pag. 53
Eurocom-pro CP n. 55 - 30030 Campalto (VE) info@eurocom-pro.com - www.eurocom-pro.com	pag. 75
Farnell Italia Corso Europa, 20/22 - 20020 Lainate (MI) Tel 02.939951 - www.farnellonline.it	IV cop
FRAMOS Electronic Vertriebs GmbH Zugspitz str. 5 - Haus C - 82049 Pullach b. (Monaco - Germania) Tel. 0396899635 - www.framos.it	pag. 15
Futura Elettronica Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) Tel 0331.792287 - www.futuranet.it	pag. 33, 45, 99
Inware Via Cadorna 27/31 - 20032 Cormano (MI) Tel 02.66504794 - www.inware.it	pag 29, 41, 103
Istituto Internazionale di Ricerca Via Forcella, 3 - 20144 Milano Tel 02.83847272 - www.iir-italy.it	pag. 127
Microchip Technology Via S. Quasimodo, 12 - 20025 Legnano (MI) Tel. 0331.7426110 - www.microchip.com	pag 11
Millenium Dataware Corso Repubblica, 48 - 15057 Tortona (AL) Tel 0131.860254 - www.mdsrl.it	pag. 83
Pordenone Fiere V.le Treviso, 1 - 33170 Pordenone (PN) Tel 0434.232111 - www.fierapordenone.it	pag. 95
Scuola Radio Elettra Via Biturgense, 104 - 00185 Cerbara di Città di Castello (PG) Tel 075.862911 - www.scuolaradioelettra.it	III cop
Sisteca.it Via Guido Reni, 61 - 71016 San Severo (FG) Tel 0882.375700 - www.sisteca.it	pag. 35
Wireless Via Milanese, 20 - 20099 Sesto San Giovanni (MI) Tel 02.48517925 - www.gowireless.it	pag. 79, 119

Breve storia dei Robot a “dispense”

Questa è una breve storia delle pubblicazioni a fascicoli che guidano alla costruzione di piccoli robots autonomi. Nel corso degli ultimi anni, hanno avvicinato sempre più persone al mondo della robotica.

Prossimamente vedremo come utilizzare alcune parti di questi robot per crearne di propri.

Tracciamo brevemente la storia delle pubblicazioni editoriali che dalla fine del 2001 hanno permesso agli appassionati di elettronica e di robotica di avvicinarsi a questo affascinante mondo.

Nella figura 1 sono rappresentate le opere concluse come il robot Monty, Panettone, Pathfinder e Cybot, mentre nella figura 2 sono rappresentati quelli ancora in costruzione come I-Droid 01, Sojourner e Robonox.

Robot Monty

Era il mese di settembre del 2001, quando nelle edicole, confuso con tutte le altre pubblicazioni, appariva, ad opera dell'editore Peruzzo & C., il primo fascicolo di “Robots – Costruisci il tuo primo microrobot”.

L'opera era la traduzione in italiano della versione originale spagnola edita da F&G Editores.

L'opera, composta di 60 fascicoli (costo con uscita settimanale 6,15 euro), prevedeva, oltre al fascicolo, degli allegati formati di volta in volta da componenti elettronici, circuiti stampati, particolari metallici e plastici, motori elettrici, ecc.

Le varie schede elettroniche, dovevano essere montate direttamente dall'acquirente, perciò occorreva dotarsi di saldatore e stagno e si doveva saldare i vari componenti al circuito stampato.



Figura 1
Opere concluse



Figura 2
Opere in corso



di Adriano Gandolfo

Descrizione

Nel corso dell'opera si realizzavano sei diverse schede:

- Scheda di controllo: il processore utilizzato era il PIC16F84 della Microchip; la sua programmazione avveniva collegando la scheda con l'uscita della porta parallela del computer utilizzando uno speciale programma su un CD fornito con l'opera.



Figura 3
Robot Monty

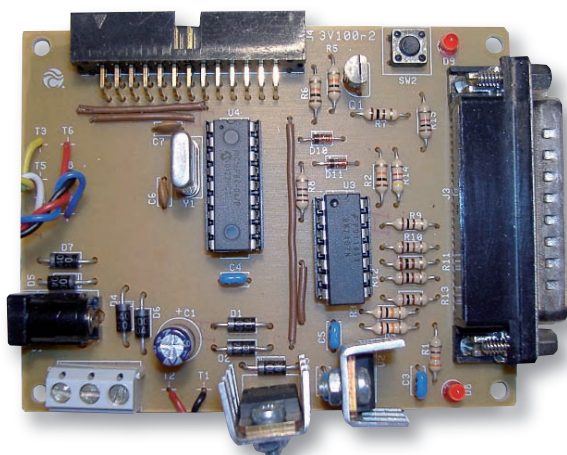


Figura 4
Scheda di controllo del Robot Monty

- Scheda in/out: utilizzata per l'apprendimento della programmazione.
- Scheda di potenza: su di essa erano presenti i ponti H per i motori e le morsettiere per il collegamento dei vari sensori.
- Scheda sensori: su tale scheda era presente la circuiteria per il funzionamento del sensore sonar e di quello sonoro.
- Scheda luci: per il controllo dei sensori di luce (fotodiodi) e del pilotaggio dei led luminosi.
- Scheda braccio: per pilotare il motore posto all'interno del braccio utilizzato per l'apertura e chiusura della pinza.

Programmazione

I programmi per il robot andavano scritti in linguaggio assembly che andavano poi compilati con il programma assembler MPSAM della Microchip. Il file ottenuto contenente i codici opcode andava trasferito con un apposito programma tramite collegamento parallelo alla scheda di controllo.

Il robot "Panettone"

Nel mese di dicembre del 2001 sugli schermi televisivi si vedevano le immagini di uno strano oggetto, simili ad un panettone blu, che si muoveva seguendo una fonte di luce. Erano le prime avvisaglie della nascita dell'opera "Costruisci a programma il tuo robot". L'opera era formata da 50 fascicoli, a cui se ne aggiunsero altri 15, per un totale di 65 fascicoli al costo di 8 euro. Con ogni fascicolo erano forniti tutti i componenti necessari per realizzare il robot. Era facile da montare (non occorre il saldatore, serviva solo una pinza a becco lungo e un cacciavite a stella). Il robot nasceva dalla collaborazione con la società americana Parallax. La società è nota per i suoi Educational Kit realizzati per l'insegnamento dell'elettronica, dell'interfacciamento con microcontrollori, della robotica e della fisica. I suoi microcontrollori BASIC Stamp™ (il "cervello" di ogni kit) sono componenti che hanno riscosso un grande favore per la loro qualità e semplicità anche nel mondo industriale (sono utilizzati persino dalla NASA).



Figura 5
Robot "Panettone"

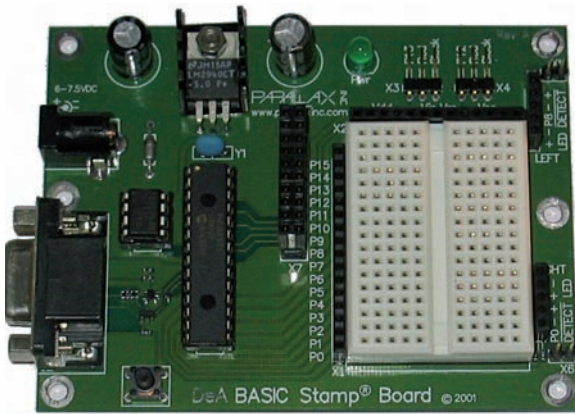


Figura 6
Scheda di controllo del robot "Panettone"

Descrizione

Allegate ai fascicoli erano fornite varie schede a cui dovevano essere aggiunti dei componenti che venivano allegati ai fascicoli successivi. Queste erano:

- **Scheda madre:** tutto il robot ruotava intorno a questa scheda (figura 6) basata sul processore Basic Stamp 2 della Parallax. Su di essa trovavano posto anche i sensori di contatto e infrarossi frontali, pilotava i servomotori per il moto.
- **Scheda cavi:** utilizzata per collegare le batterie alla scheda madre.
- **Scheda motori:** su di essa si trovavano due integrati LD293DNE per il pilotaggio dei due motori a spazzole.
- **Scheda back sensor:** su di essa trovavano posto i sensori di contatto e infrarossi posteriori.
- **Scheda line follower:** scheda utilizzata dal robot per seguire dei circuiti tracciati sul pavimento.
- Nel corso dell'opera si costruiva anche una **pinza** dotata di due gradi di libertà mossa da motori a spazzola.
- Veniva inoltre fornito un **telecomando ad infrarosso** per guidare a distanza i movimenti del robot.

Come già detto, il robot era dotato di sensori di contatto e di infrarossi, ma erano implementati

sulla breadboard presente sulla scheda madre dei circuiti quali sensore di luce, suono, calore.

Programmazione

Per la programmazione era utilizzato il software PBASIC (ossia Parallax Basic, un'estensione del linguaggio BASIC realizzata dalla Parallax). L'interprete opera da interfaccia tra il programma PBASIC, memorizzato nella EEPROM, e il microcontrollore. L'interprete riceve, in ingresso, le istruzioni PBASIC e le traduce in una sequenza di istruzioni elementari da fornire, in uscita, al microcontrollore. Parallax ha apportato al BASIC standard una serie di modifiche che riguardano principalmente una gestione a più basso livello delle porte di I/O, rendendo in questo modo possibile anche una gestione più efficiente di sensori e attuatori. Il trasferimento dei programmi veniva effettuato tramite collegamento seriale con la scheda madre.

Il robot Pathfinder

Chi, nel gennaio 2003, era ancora indaffarato nella costruzione o nel perfezionamento di uno dei precedenti robot, si trovò davanti ad una nuova sfida: "Pathfinder", il primo robot che attraverso la sua telecamera WEB si programma con smartcard

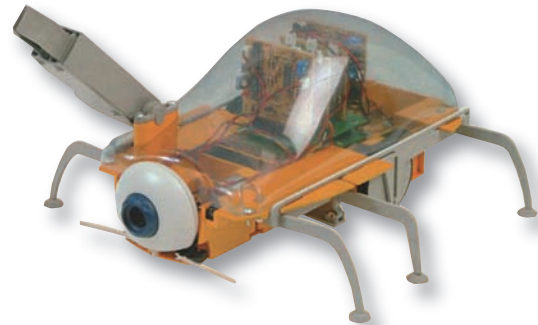


Figura 7
Robot Pathfinder

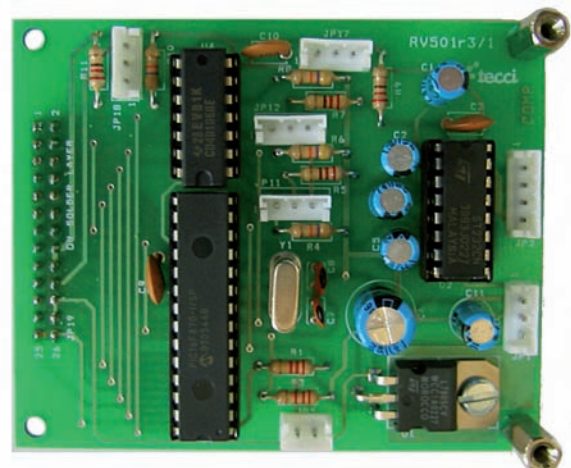


Figura 8
Scheda di controllo del robot Pathfinder

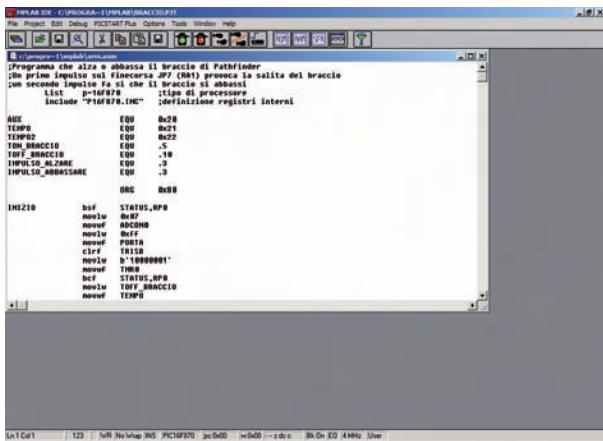


Figura 9
Programma MPLAB della Microchip

intercambiabili”, edita da Peruzzo & C. L’opera, era composta da 100 fascicoli, al costo di 6,50 euro. Era la traduzione in italiano della versione originale spagnola edita da F&G Editores. Il robot poteva essere realizzato con due diverse configurazioni: con ruote oppure con piedi articolati. Una sua particolarità era la presenza di una WEB Camera. Anche in questo caso, come per Monty, le schede dovevano essere realizzate saldando i componenti che erano allegati ai fascicoli.

Descrizione

Durante il corso dell’opera si realizzarono le seguenti schede:

- **Scheda di controllo:** su di esso andava installato il processore PIC16F870 della Microchip, questa scheda veniva programmata tramite una scheda smartcard simile alla attuali schede bancomat.
- **Scheda interfaccia:** su di essa erano presenti sia i connettori per l’installazione delle schede del robot sia di quello per il collegamento alla scheda di controllo.
- **Scheda smartcard:** su di esso era montato il lettore di smartcard, l’interruttore generale e il connettore per il collegamento con il PC e la telecamera WEBCAM
- **Scheda di potenza:** era utilizzata per pilotare, tramite ponti H, i tre motori di locomozione del robot. Due motori per le ruote e uno per il movimento tramite i piedi articolati. Tutti sono dotati di sensore a riflessione (CNY70) per il controllo della rotazione.
- **Scheda di I/O:** non strettamente utile al robot, era utilizzata per l’apprendimento della programmazione.
- **Scheda dei sensori:** su di essa era presente la circuiteria per il controllo del sensore sonar e del sensore di luce.
- **Scheda audio:** tramite l’utilizzo dell’integrato ISD1416, che è un registratore digitale, era possibile tramite un microfono presente sulla scheda

stessa, registrare dei messaggi da riprodurre in modo autonomo o tramite un semplice telecomando a infrarossi agendo sul sensore presente anch’esso sulla scheda.

- **Scheda di controllo del braccio e della pinza:** utilizzata per il pilotaggio di due motori uno per alzare e abbassare il braccio di cui era dotato il robot, l’altro per aprire e chiudere la pinza presente sul braccio.
- **Scheda di scrittura:** questa, non montata sul robot, era collegata al PC, utilizzata per la programmazione del processore e della scheda smartcard.

Programmazione

Per la programmazione del robot era utilizzato il linguaggio assembly. Sul CD era presente il programma MPLAB (vedi figura 9) della Microchip che è un ambiente di sviluppo (IDE) e permette di creare e sviluppare un programma con estrema facilità. Il programma una volta scritto e compilato era trasferito tramite l’applicativo IC-Prog alla scheda Smartcard e poi caricato sul robot.

Sul CD erano inoltre presenti due versioni demo di programmi compilatori: PicBasic Pro della microEngineering Labs, Inc e PICBASIC PLUS della Crownhill Associates Ltd. Le due versioni avevano alcune limitazioni: supporto ad un numero limitato di processori e una limitazione sul numero di righe di sorgente, ma sufficiente per programmi non troppo complessi.

Il robot Cybot

È il luglio 2003 quando la DeAgostini propone il suo nuovo robot, il suo nome è Cybot (vedi figura 10). Il nome originale dell’opera era “Ultimate Real Robot”. Edita originariamente dalla Eaglemoss International Ltd. nel 2001 in Inghilterra, ma pubblicata anche in Olanda, Australia, Nuova Zelanda, Francia, Sud Africa, Singapore, Germania, Giappone, Malesia, Malta. L’opera era formata da 70 fascicoli con uscita settimanale al costo di 7,90 euro. Il robot era stato progettato da un gruppo di ricercatori di robotica al CIRG (Cybernetics Intelligence Research Group ossia Gruppo di Ricerca sull’Intelligenza Cibernetica) dell’Università di Reading. Cybot si avvaleva della tecnologia dei robot di ricerca della stessa Università e presentava anche una serie di nuovi elementi progettati appositamente per la realizzazione dell’opera. La progettazione era basata sui celebri “Seven Dwarves” (Sette nani robotici) dell’Università. Questi piccoli ma avanzati, prototipi erano stati originariamente realizzati per introdurre alla robotica gli studenti delle scuole superiori.

La costruzione del robot era divisa in 4 fasi:

- Fase 1: con la conclusione di questa fase il robot





Figura 10
Robot Cybot



Figura 11
Docking station e telecomando del robot Cybot



Figura 12
Cuffia del Robot Cybot



Figura 13
Cybot gioca a calcio

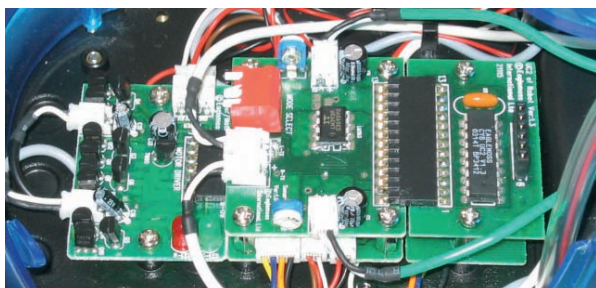


Figura 14
Alcune delle schede installate nel robot Cybot

era già dotato delle funzioni base. Era, cioè, già in grado di seguire una luce o un oggetto in movimento, evitare gli ostacoli e seguire un tracciato.

- Erano presenti sensori di luce e sensori sonar.
- **Fase 2:** in questa fase veniva costruito uno speciale telecomando a raggi infrarossi per controllare a distanza il robot.
- Tramite un'apposita docking station (vedi figura 11) era possibile scaricare i programmi realizzati tramite un'apposito software.
- **Fase 3:** durante questa fase veniva dotato il robot dei dispositivi di riconoscimento vocale, cosa che permetteva di impartire semplici ordini tramite un microfono posto su una speciale cuffia (vedi figura 12).
- **Fase 4:** Con alcuni dispositivi speciali, il robot era trasformato in un giocatore di calcio.

Descrizione

Per la realizzazione del robot era necessario assemblare una trentina di piccole schede elettroniche alcune delle quali montavano speciali processori personalizzati appositamente per l'opera. Queste erano montate parte all'interno del robot, altre nel telecomando, nella cuffia e in altri componenti.

Programmazione

Durante il corso dell'opera venivano forniti 5 CD che contenevano all'interno i programmi di gestione del robot. A fine opera erano disponibili i seguenti programmi:

Programmatore a blocchi – utilizzava un linguaggio di programmazione grafico "a blocchi". Si sceglieva tra diversi blocchi di input, di processo e di output collegandoli insieme si creava il programma con possibilità di salvataggio e successiva modifica o integrazione.

Programmatore testuale – a differenza di quello a blocchi in questo caso si utilizzava un linguaggio di programmazione testuale.

Media Lab – consisteva in un registratore di suoni con la possibilità di modifica della traccia acquisita, e di un composer per la creazione di tracce musicali, il tutto con la possibilità di gestione dei file creati che potevano essere trasferiti sulla memoria flash presente sul robot e ascoltati tramite il suo altoparlante.

Simulatore – attraverso questo programma era possibile simulare e testare in modo virtuale i propri programmi prima di trasferirli sul robot.

Il robot I-Droid 01

Siamo nell'agosto del 2005 (I edizione, agosto 2006 II edizione), dopo quasi tre anni di pausa esce nelle edicole una nuova opera di robotica. Questa, edita nuovamente dalla DeAgostini, si chiama "I-Droid 01 – Costruisci il tuo personal



Figura 15
Alcune schermate dei programmi di Cybot

robot – Vede, sente, parla, si muove come vuoi tu” e prevede 75 fascicoli (a cui ne sono stati aggiunti ulteriori 15 necessari per dotare il robot di una mano prensile) con un costo di 8,90 euro. Il robot è molto diverso da quelli apparsi sino ad oggi nel panorama robotico. Si presenta, infatti, con fattezze antropomorfe; ha sempre delle ruote, ma ora ha anche una testa con occhi e orecchie luminose, parla e ascolta. Può essere controllato tramite il PC oppure, tramite un telefono cellulare a patto che siano dotati di un'interfaccia bluetooth oppure ancora tramite internet. È stato progettato e realizzato dalla RoboTech, una società fondata da due membri dell'Advanced Robotics Technology and Systems Laboratory

(ARTS Lab) della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa. Questo centro di ricerca, tra i più importanti in Europa, si occupa perlopiù dello sviluppo di studi e applicazioni di robotica: fra i tanti progetti, collabora ad esempio con Waseda University di Tokyo per la realizzazione di uno degli androidi più avanzati del mondo.

La costruzione del robot è divisa in 9 fasi:

- **Fase 1:** si assembla la testa del robot dotata di diodi colorati e sensore di contatto
- **Fase 2:** si completa il sistema uditivo, si assembla il motoriduttore per la rotazione della testa e si realizza il vano batteria.
- **Fase 3:** viene installata la Motherboard e la scheda di riconoscimento



Con Artek hai l'elettronica a portata di un click.

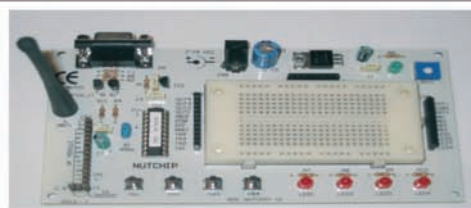
Esplora il nostro sito, ogni mese scoprirai le novità dell'Elettronica, il mondo dei Microcontrollori, nuovi sensori e strumenti per progetti di Robotica. Inoltre strumenti di misura digitali professionali interfacciati al pc per il laboratorio



Artek ti offre un modulo per programmare i PIC Microchip con funzioni di debug e test a soli 62 Euro IVA compresa. Visita il nostro sito per sapere di più sul C-Project C-170.



Costruisci un Robot con il BASIC Stamp il microcontrollore più famoso e diffuso fra gli appassionati di Robotica per la sua semplicità d'uso e la vasta gamma di accessori



BoeNut 01 stazione di lavoro completa per Nutchip



Strumenti digitali di misura su porta USB
- due canali
- 12 bit di risoluzione
- ingresso fino a 100 MHz



Puoi avere questa mini-televideo **a colori**, completa di **ricevitore e microfono** ad un prezzo che non ha uguali !

La nostra vetrina è on-line all'indirizzo www.artek.it : puoi controllare le caratteristiche, i prezzi e ordinare da subito ciò che ti occorre. Puoi contattarci con una e-mail a diramm@artek.it inviando un fax allo 0542 688405 oppure chiamando i nostri uffici allo 0542 643192 **dalle 9 alle 13:30 e dalle 14:30 alle 18 dal Lunedì al Venerdì**

Codice MIP 262091



Figura 16
Robot I-Droid 01



Figura 17
Controllo remoto di I-Droid 01

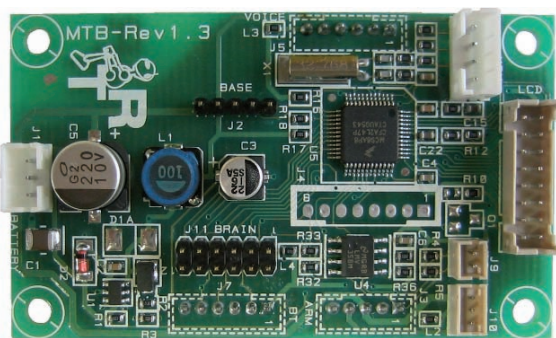


Figura 18
Mother board di I-Droid 01

- **Fase 4:** si collega al robot il modulo bluetooth che permette il collegamento al PC o a un telefonino cellulari dotati di questo standard.
- **Fase 5:** si installa il modulo Brain & Vision che viene collegato alla camera CMOS permettendo di dotare del robot della vista e di una rete neurale.
- Le immagini possono essere trasmesse via bluetooth al PC o al telefonino.
- **Fase 6:** realizzazione del sistema di navigazione con installazione dei sensori sonar.
- **Fase 7:** installazione di una breadboard per montaggio di nuovi sensori quali quelli luminosi.

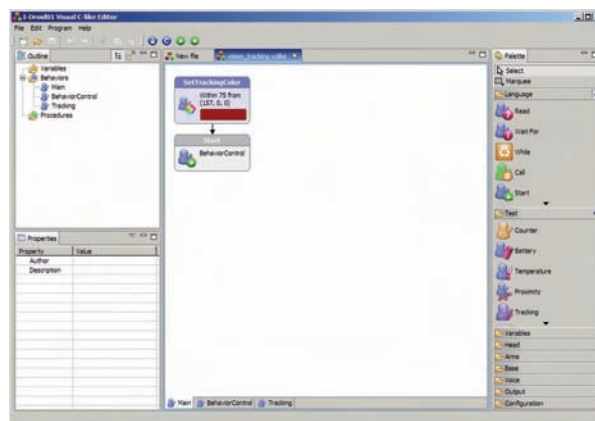


Figura 19
Schermata del programma Visual C-like di I-Droid

- **Fase 8:** montaggio delle braccia mosse da motoriduttori dedicati, collegate alla scheda Arms.
- **Fase 9:** montaggio mano prensile.

Descrizione

Il robot è dotato di 7 schede elettroniche:

- **Motherboard:** per il controllo del display e della tastiera e per l'alimentazione degli altri moduli, utilizza un processore MC68HC908AP8 della Freescale
- **Head controller:** per i movimenti della testa e il controllo del Sound Follower, led di 'occhi' e 'orecchie' e sensore di sfioramento utilizza un processore MC68HC908AP8 della Freescale
- **Base controller:** per i movimenti della base e il controllo dei sensori a ultrasuoni, processore MC9S08GT16 della Freescale
- **Arms controller:** per i movimenti delle braccia il controllo del sensore di temperatura, luci di posizione e ingressi/uscite general purpose, utilizza un processore MC68HC908AP8 della Freescale
- **Brain & Vision:** per l'acquisizione e l'elaborazione di immagini e per la supervisione dei comportamenti del robot, nonché per la gestione della rete neurale, processore MC9328MXL della Freescale
- **Bluetooth module:** per la comunicazione via Bluetooth con un modulo Classe 2 processore LMX9830A National.
- **Voice:** per il riconoscimento e la sintesi vocale, processore RSC-4128 della Sensory.

Principali funzioni

I-Droid01 può portare a termine diverse operazioni, anche complesse, come:

- Muoversi in ogni direzione e con diverse velocità.
- Avvertire la presenza di ostacoli (anche al buio) ed evitarli nei movimenti.
- Registrare messaggi vocali e suoni e riprodurli a comando.
- Trasmettere a distanza (via Bluetooth) ciò che vede.
- Riconoscere la presenza di una persona nel suo



Figura 20
Robot Sojourner

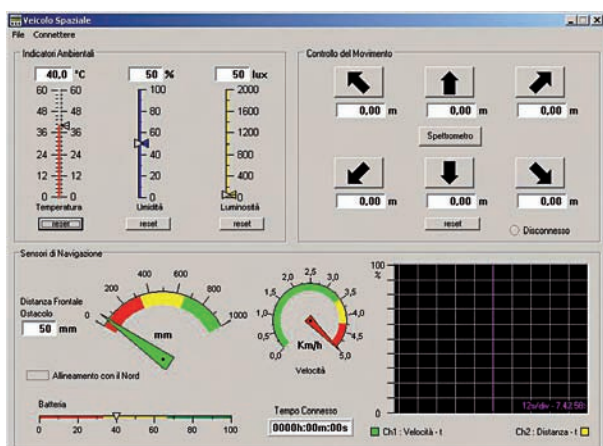


Figura 21
Pannello di controllo del robot Sojourner

campo visivo.

- Seguire persone e oggetti in movimento.
- Individuare la provenienza di suoni.
- Tramite la sua rete neurale può evolvere nella propria 'personalità' ed esprimere i propri 'stati emotivi'.

Programmazione

La programmazione di I-Droid01 avviene tramite l'editor Visual C-like (vedi figura 19) che si trova sui CD allegati all'opera. Questo permette la creazione di programmi utilizzando un ambiente di programmazione grafico. Il programma viene successivamente tradotto in linguaggio C-like e trasferito sul robot tramite il collegamento Bluetooth per essere compilato ed eseguito. E anche possibile programmare il robot tramite il linguaggio java.

Il robot Sojourner

Siamo nell'agosto del 2006 quando la Peruzzo & C. torna nelle edicole con un nuovo robot, il nome dell'opera è "Costruisci il Rover Sojourner – Il veicolo spaziale radiocomandato inviato su Marte dalla NASA", essa prevede ben 100 fascicoli. Il robot proposto è la riproduzione in scala 1:1 del famoso Rover Sojourner che nel 1997 fu inviato dalla NASA

in esplorazione sul pianeta Marte. Il robot non è autonomo ma è radiocomandato tramite telecomando o PC sulla frequenza di 433,92 MHz.

Descrizione

Le sue principali caratteristiche sono:

- Sistema di propulsione con sei motori
- Encoder ottico per il rilievo della distanza percorsa e velocità di avanzamento
- Pannello solare per la ricarica delle batterie
- Trasmissione in tempo reale della telemetria

I sensori del robot sono:

- **Sensore di temperatura:** Per la misurazione esatta della temperatura ambientale.
- **Sensore di umidità relativa:** Permette di misurare il livello di umidità relativa dell'ambiente.
- **Sensore di luce ambientale:** misura il livello di luminosità ambientale espresso in lux.
- **Sensore di distanza a ultrasuoni:** misura la distanza frontale con l'ostacolo più vicino, per poterlo evitare tramite il radiocontrollo.
- **Sensore di temperatura:** misura la temperatura ambientale espressa in gradi Centigradi.
- **Telecamera video:** trasmette le immagini del percorso effettuato dal veicolo. I dati della videocamera sono disponibili in formato video composto, per essere visualizzati in un televisore o in un computer con apposita scheda video.
- **Bussola digitale:** permette di conoscere l'allineamento del veicolo rispetto al nord magnetico terrestre.

Alcune delle schede utilizzate, come per gli altri robot della Peruzzo, devono essere realizzate dall'utente.

Programmazione

Il programma di gestione è rappresentato semplicemente da un'interfaccia per la rappresentazione dei dati della telemetria e per la guida in remoto del robot.

Il robot Robonox

Siamo così arrivati al mese di gennaio del 2007 quando una nuova casa editrice e un nuovo robot entrano nel panorama della robotica. E questa volta il robot vi entra camminando, in quanto si tratta di un robot umanoide: il suo nome è Robonox (vedi foto 22) L'opera edita dalla casa editrice "Giorgi Editore", si intitola "Robonox – Costruisci e programma il tuo robot – Cammina – Esegue acrobazie – Combatte". L'opera sarà formata da 65 fascicoli settimanali dal costo di 9,95 euro. Il robot è realizzato in collaborazione con la IXS Research Corporation, azienda Giapponese fondata da Fuminoi Yamasaki, specializzata nella creazione di piccoli Robot umanoidi acrobatici e da combattimento. La IXS ha progettato anni fa per la Kondo la scheda di controllo a micro processore, il firmware, il software, dando



Figura 22
Robot Robonox

corpo al Robot KHR-01. Il piano dell'opera prevede la costruzione del robot divisa in 5 fasi:

- **Fase 1:** in questa fase vengono realizzate le gambe ciascuna composta da 4 servomotori. Si potranno realizzare i primi movimenti di base, in quanto viene già installata la scheda processore basata su un processore della Renesas Technology e le batterie.
- **Fase 2:** si assembla il corpo (con montaggio di altri 4 servomotori) composto da vari particolari che serviranno per collegarsi alle gambe e alla testa
- **Fase 3:** realizzazione del braccio destro con il montaggio di 2 servomotori.
- **Fase 4:** realizzazione del braccio sinistro con il montaggio di 2 servomotori.
- **Fase 5:** installazione della testa

Descrizione

Il robot presenta 17 gradi di libertà realizzati con altrettanti servomotori analogici con ingranaggi metallici. Come detto, la Scheda di controllo sarà basata su di un Micro Renesas ed è installata nella schiena del robot sotto alla batteria. Le sue caratteristiche principali sono:

- Micro controllore RENESAS 16 bit.
- 24 uscite digitali per servo in grado di generare un PWM a 50 Hz.
- 8 ingressi analogici, di cui 2 utilizzati per l'accelerometro analogico X-Y, uno per il rilevamento dello stato di alimentazione e altri ingressi liberi per eventuali usi futuri.
- Porta RS 232 per programmazione.
- Interruttore on/off.
- Pulsante START per auto esecuzione.
- Indicazione di stato a LED.

Programmazione

Essendo appena uscito nelle edicole, non si sa molto sul tipo di programma che gestirà il robot.

Dalle poche informazioni si apprende, però, che sarà un software in grado di permettere la gestione delle varie posizioni (sino a 100 diverse) la cui sequenza diventerà un movimento (al massimo di 40) che concatenate tra loro daranno il via a degli scenari. Il robot potrà essere programmato per realizzare sino a 4 scenari alla volta che potranno essere eseguiti infinitamente o sostituiti con altri.

Prossimamente

Abbiamo visto fin qui cosa offre il mercato. Nei prossimi articoli vedremo alcuni esempi di assemblaggio di robot amatoriali, utilizzando alcuni dei componenti allegati a queste opere. Inoltre vedremo quali parti si sono utilizzate e come queste sono state integrate nel progetto. Infine creeremo dei sensori per completare i nostri robot.

Bibliografia e riferimenti

Monty

www.peruzzo.com
www.fygeditores.org/plan_general_robot.html
www.todorobots.com
www.microchip.com

Panettone

www.robot.deagostini.it/lab/cose.html
www.eagle Moss.co.uk
www.parallaxinc.com

Pathfinder

www.todorobots.com
www.microchip.com
www.melabs.com
www.picbasic.org

Cybot

www.deagostini.it
www.realrobots.ideahobby.it
www.realrobots.com

I-Droid 01

www.deagostini.it
www.i-droid01.com
www.robotechsrl.com
www.freescale.com
www.national.com
www.sensoryinc.com

Sojourner

www.peruzzo.com
www.peruzzo.com/sojourner/default.htm

Robonox

www.giorgieditore.it
www.ixs.co.jp/en/index.html

Codice MIP 262086
www.farelettronica.com/mip