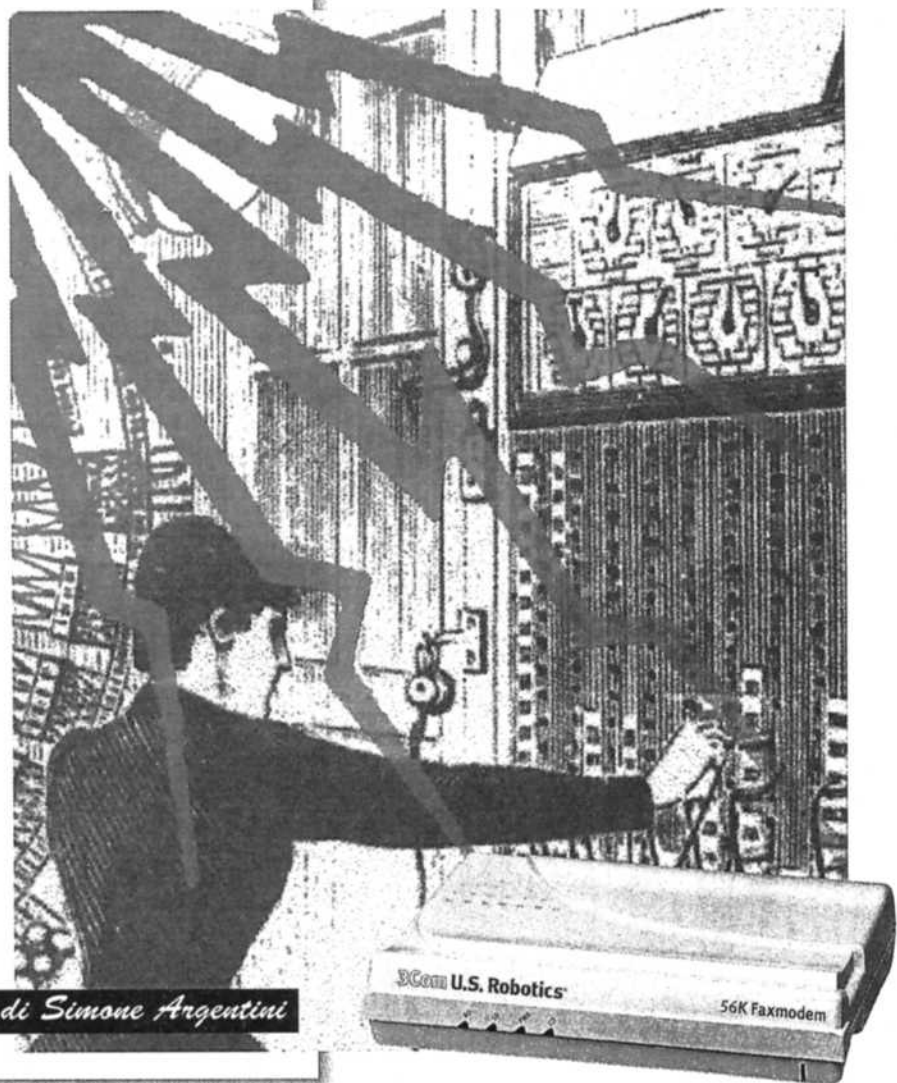


La gestione dei modem

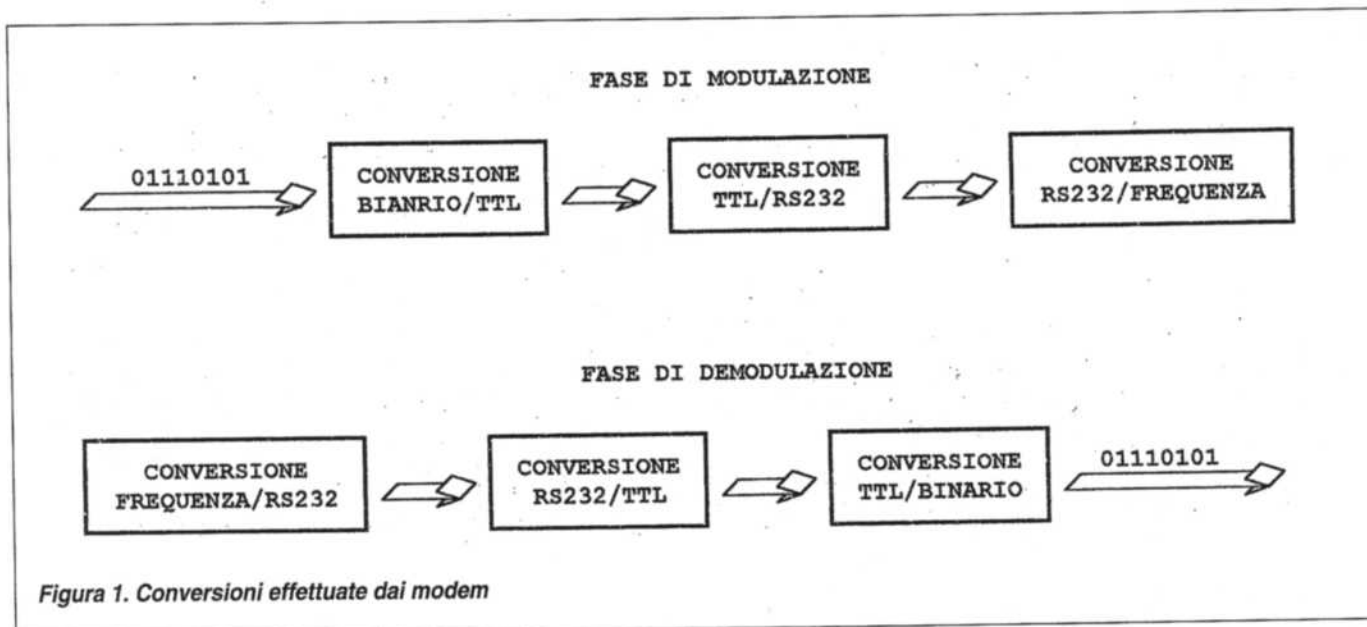


di Simone Argentini

Impariamo a conoscere questi mezzi di comunicazione che permettono dialoghi a distanza tramite una linea telefonica e ad interfacciarli, non solo ai computer ma anche a circuiti esclusivamente hardware

Prima parte

Attualmente, il settore delle telecomunicazioni è uno tra i pochi che garantiscono diverse opportunità lavorative, specie se pensiamo allo sviluppo incredibile delle comunicazioni cellulari: il mercato del lavoro intorno ai cosiddetti "telefonini", non ha solamente arricchito gli importatori di questi prodotti, ma ha creato un indotto lavorativo in cui troviamo tecnici



per la manutenzione sia dei ponti ripetitori sia dei telefoni stessi, tecnici per la gestione dei complicati software di gestione di tutto il sistema, agenzie di servizi, personale formativo, personale contabile, e così via.

Sicuramente, con la nuova legge che consentirà l'esistenza di altri gestori oltre alla Telecom, prossimamente ci saranno nuovi sbocchi professionali anche nelle telecomunicazioni fisse, oltre che in quelle mobili. In relazione a questo tipo di connessioni, abbiamo deciso di vedere un po' più da vicino come ci si collega attraverso un computer alla linea telefonica di casa o dell'ufficio, con particolare riferimento al mezzo fisico di interconnessione: il modem.

Tutte le informazioni che vedremo su questo apparecchio comunque, potranno essere utilizzate sia dal programmatore di

computer, sia dall'elettronico, in quanto il dialogo con un modem avviene su di una linea seriale asincrona RS232 standard e quindi riproducibile anche per mezzo di microcontroller debitamente programmati.

Recentemente, infatti, sul mercato troviamo apparecchiature che non sono propriamente computer, ma che dialogano con un modem (alcuni lo hanno addirittura interno) per far pervenire dati a una postazione, magari computerizzata, situata a una certa distanza.

Tanto per fare qualche esempio, abbiamo trovato apparecchi medici che rilevano dati da un paziente a casa sotto cura medica e che poi, durante la notte, li inviano al centro di raccolta dati che poi li farà pervenire al medico curante.

Un altro esempio è la raccolta di dati agrari inviati poi per mezzo di un

modem e di un telefono cellulare. Parlando di telefonia cellulare tra l'altro, abbiamo trovato modelli commerciali di telefoni cellulari già con modem incorporato, mentre si fanno sempre più presenti sul mercato europeo "scatolotti" che sono telefoni cellulari di tipo GSM con incorporato un modem ma che non hanno né tastiera, né display, né vano batterie: sono quindi veri e propri telefoni/modem che però costano molto meno di un telefono cellulare più un modem esterno.

Alcuni di questi si trovano già in versione PCMCIA e sono nati esclusivamente per equipaggiare computer portatili. L'ultimo abbinamento che abbiamo visto in commercio è quello tra telefono cellulare, modem e GPS, ovvero il sistema di rilevamento satellitare della posizione.

In ogni caso, il comune denominatore è sempre il modem: che sia interno a un computer, che sia esterno e dialoghi attraverso la porta RS232, che sia incorporato nel telefono cellulare, che sia incorporato in un apparecchiatura elettronica, funziona sempre nello stesso modo, ovvero ricevendo dei comandi e permettendo lo scambio di dati sulla linea telefonica.

Iniziamo quindi questo mese con l'analizzare prevalentemente la componente hardware di un modem, mentre nella prossima parte cercheremo di comprendere la componente software.

Il principio di funzionamento

Partiamo quindi dal capire come funziona un modem. Per prima cosa si deve dire che la parola

modem deriva dall'abbreviazione delle due parole MODulatore e DEModulatore (modulator e demodulator per l'esattezza). Già da questo si dovrebbe intuire quali sono le due principali azioni che un modem deve compiere e cioè la modulazione di un segnale e la demodulazione di un altro.

Le due azioni di modulazione e demodulazione sono fondamentali per un modem, perché tale apparecchio deve essere in grado di convertire livelli elettrici (0V.+5V) in frequenze.

Il sistema di trasporto dei dati, infatti, sfrutta il seguente principio: la portante del modem resta sempre presente (corrispondentemente al bit 0)

con una ben determinata frequenza.

Quando si deve inviare un bit che vale 1, la frequenza cambia e così il ricevente rileva la variazione. La modulazione quindi consiste nel generare le due frequenze relative al valore del bit, mentre la demodulazione consiste nel convertire le due frequenze rilevate in livelli elettrici distinti (uno per lo 0 e uno per l'1).

In figura 1 vediamo i vari passaggi di conversione dei segnali sia per la parte di modulazione, sia per quella di demodulazione: i dati nel computer sono ovviamente in forma binaria, ossia valgono 0 oppure 1 logici.

Ciò significa che fisicamente questi dati sono

associati a due tensioni di riferimento: 0 e 5 volt. Successivamente si ha la conversione da livelli TTL a livelli RS232 (ovvero con due tensioni di cui una positiva e una negativa). Il modem internamente riconverte i livelli RS232 in livelli TTL e poi li ritrasforma in frequenze che invia sulla linea telefonica.

La fase di demodulazione attua il processo inverso.

Il modem viene connesso principalmente sulla porta seriale RS232 del computer, ma potrebbe anche essere di tipo interno o PCMCIA.

Poiché lo standard più impiegato è quello seriale, vediamo insieme quali sono i segnali che servono al modem per funzionare

e quali sono quelli superflui.

La porta seriale, come abbiamo già spiegato diverse volte, non è solo composta dai segnali TX e RX, ma possiede anche dei segnali che non servono a far passare i dati ma dei controlli.

Ad esempio abbiamo il DTR (Data Transmission Ready) o il CTS (Clear To Send).

Tutti questi segnali (6 in tutto) possono essere o meno utilizzati dal computer e/o dal modem in funzione della configurazione che impostiamo sia sul software del computer, sia sul modem stesso. In tabella 1 vediamo quali sono i segnali che potrebbero interessare il modem, sia per la presa a 9 pin che per quella a 25.

Uno di questi segnali ad esempio, è il RI (Ring Indicator), cioè un segnale che il modem invia al computer ogni volta che riceve una chiamata (per capirci, l'equivalente di uno squillo telefonico).

Se il programma su computer necessita di sapere quando arriva una chiamata, si dovrà utilizzare il segnale RI, oppure lavorare sul software e aspettare un messaggio di ring, con l'obbligo però di testare in continuazione la ricezione dal modem.

Se invece si vuole l'autoanswer, ovvero la risposta automatica all'arrivo di un certo numero di squilli, si può lavorare anche sulla configurazione del modem inserendo

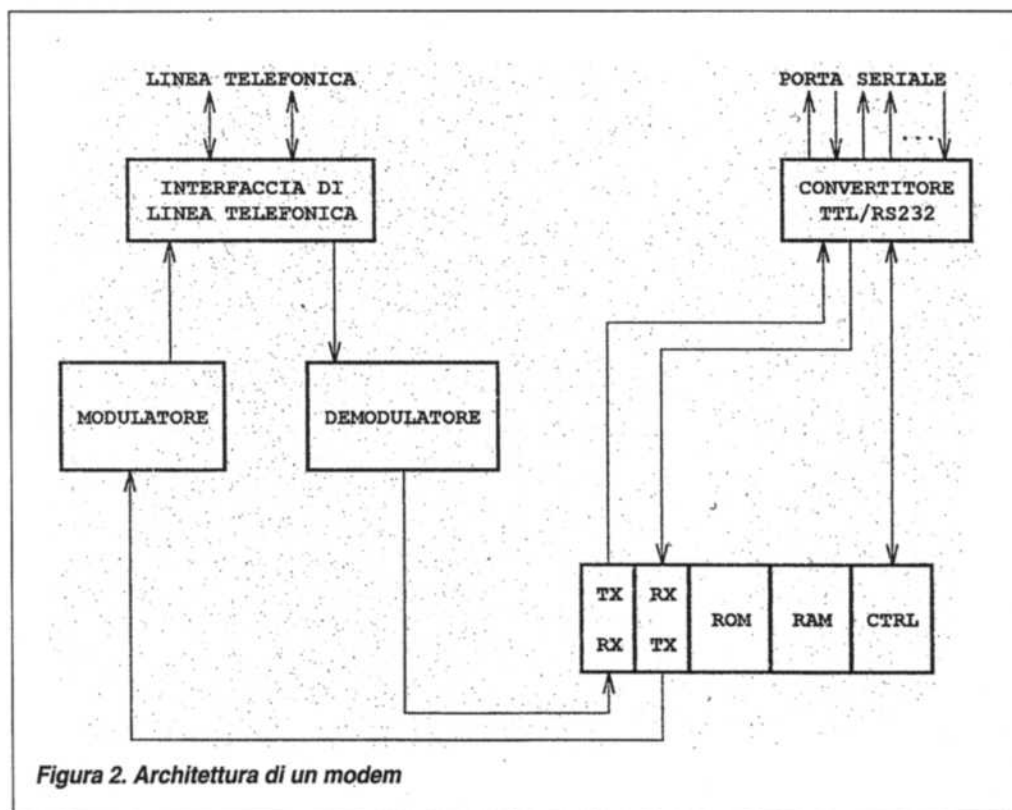


Figura 2. Architettura di un modem

un numero diverso da zero nel registro S0 del modem stesso. Se desideriamo che il computer e il modem si scambino informazioni con un controllo hardware per essere certi che tali informazioni non vengano perse (ad esempio riempiendo il buffer di ricezione più del consentito) dobbiamo abilitare obbligatoriamente i segnali RTS/CTS (Ready To Send e Clear To Send).

In più, è possibile inserire anche un controllo software addizionale prevedendo l'invio di caratteri detti XON e XOFF, che regolano il flusso di informazioni passate tra i due apparecchi.

L'architettura di un modem

Anche se concettualmente il lavoro svolto da un modem può apparire abbastanza banale, non è così per quanto riguarda la sua architettura e la sua circuiteria interna. In figura 2 abbiamo una mappa dei componenti principali che troviamo in un modem.

In alto a sinistra vediamo l'interfaccia telefonica, che svolge diverse funzioni. La prima di queste è l'isolamento galvanico tra la linea telefonica e il modem stesso. In genere questo isolamento è possibile solamente con l'impiego

Tabella 1. Segnali sulla RS232 che possono servire ai modem

DB9	DB25	Segnale	Funzione
1	8	DCD	Data Carrier Detect
2	3	RX	Ricezione
3	2	TX	Trasmissione
4	20	DTR	Data Terminal Ready
5	7	GND	Massa
6	6	DSR	Data Set Ready
7	4	RTS	Request To Send
8	5	CTS	Clear To Send
9	22	RI	Ring Indicator

di appositi trasformatori.

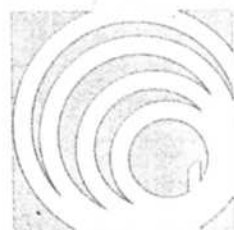
Se, infatti, proviamo a collegare la massa di un computer con la massa di un qualsiasi circuito connesso alla linea telefonica e non isolato da essa, notiamo subito che la linea

si comporta in modo anomalo, non permettendo più di comporre numeri e poi di telefonare.

La seconda funzione svolta da questa interfaccia è il rilevamento dello squillo telefonico: in pratica,



6^o MARC di primavera



mostramercato
attrezzature radioamatoriali

componentistica
informatica
radio d'epoca
editoria specializzata

Fiera Internazionale di Genova
17-18 Aprile 1999

orario

sabato 09.00 - 19.00
domenica 09.00 - 18.30

ENTE PATROCINATORE:
A.R.I.

Associazione Radioamatori Italiani
sez. di Genova
Salita Carbonara, 65 b
16125 Genova - Casella Postale 347
Tel. 010/255158

ENTE ORGANIZZATORE
E SEGRETERIA:
STUDIO FULCRO SNC
Via Cecchi, 7/11
16129 Genova
Tel. 010/561111 - 5705586
Fax 010/590889

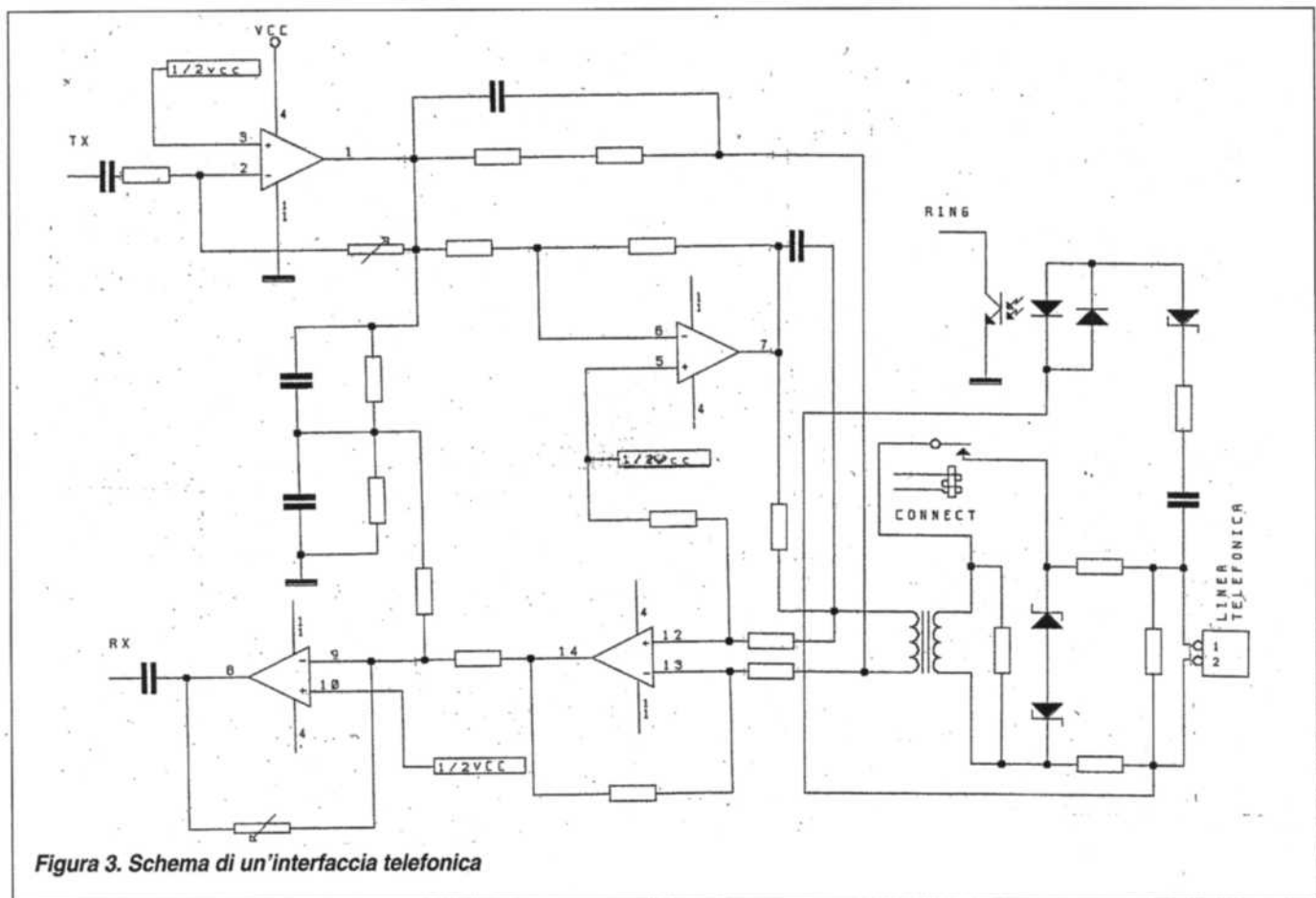


Figura 3. Schema di un'interfaccia telefonica

ogni volta che sulla linea telefonica arriva uno squillo, l'interfaccia invia un segnale al cuore del modem, ovvero alla sezione di logica e di controllo che in figura 2 abbiamo semplicemente abbreviato con CTRL. Ultima funzione dell'interfaccia, è quella di separare i segnali che giungono dalla linea telefonica da quelli che invece il modem vuole inviare sulla linea. Si ricordi che a questo livello i segnali sono costituiti da frequenze audio.

In figura 3 possiamo analizzare in dettaglio una classica interfaccia telefonica per modem: i quattro

amplificatori operazionali formano una forchetta telefonica che separa i segnali di trasmissione da quelli di ricezione.

Il trasformatore di isolamento viene inserito tramite un relè su richiesta software e ha un rapporto 1:1 con impedenza di 600 Ohm. La sezione che rileva lo squillo telefonico è optoisolata.

I segnali TX ed RX che mette a disposizione l'interfaccia, sono connessi poi a due circuiti simili tra di loro: un modulatore e un demodulatore.

Il primo riceve in ingresso un segnale TTL e lo converte in frequenza, il

secondo riceve in ingresso una frequenza audio e la converte in livelli TTL.

Queste due sezioni sono molto importanti, poiché da esse in particolare deriverà la velocità massima ottenibile dal modem: se per la conversione di un bit è necessario un certo tempo K, il baud rate si calcherà come $1/K$. Per esemplificare, eseguiamo un conto semplice. Supponiamo che un bit venga convertito in 104 microsecondi, ovvero 0,000104 secondi. Allora il baud rate sarà di $1/0,000104 = 9615,384$ baud ovvero circa 9.600 baud.

Ma se per la conversione di un bit sono necessari

416 microsecondi (0,000416), allora il baud rate sarà di circa 1.200 baud.

Quindi, quanto più sono veloci le conversioni di questi moduli, tanto più è alta la velocità del modem.

Sempre riferendoci alla figura 2, in alto a destra vediamo il convertitore TTL/RS232. Questo circuito, come dice il nome stesso, serve per portare i livelli TTL con cui lavora il modem ai livelli RS232 con cui lavora la porta seriale del computer.

Poiché le linee da convertire sono 8, è necessario un circuito integrato

che riesca, da solo, a lavorare con tutte e otto contemporaneamente.

Da recenti test abbiamo visto che uno degli integrati in commercio che riescono ottimamente a soddisfare questa richiesta è il MAX235 della MAXIM, di cui riportiamo la piedinatura e lo schema interno in figura 4.

Come si vede chiaramente, i driver interni a disposizione sono addirittura 10, due in più rispetto al reale fabbisogno.

Vediamo infine il cuore del modem, ovvero la sezione di logica e di controllo: innanzitutto ci sono due buffer di comunicazione, uno per i dati

in arrivo dal computer e uno per i dati da spedire al computer. Poi troviamo una memoria ROM dove è stato immagazzinato il programma che gestisce tutte le funzioni del modem. In realtà, ultimamente questo supporto di memoria è stato sostituito con memoria EEPROM, perché ciò consente veloci upgrade ogni volta che esce una nuova release firmware. Vi è poi una buona dose di RAM, in cui vengono memorizzati, a ogni avvio e a ogni settaggio del modem, i valori dei registri interni (vedremo successivamente a che cosa servono).

Infine, troviamo la sezione di controllo vero e

proprio. Questa sezione è quella che gestisce il completo funzionamento del modem, partendo dall'inizializzazione, dal rilevamento degli squilli telefonici, dalla connessione alla linea, ecc.

I protocolli di gestione

Che cosa si intende per protocollo di gestione? Semplicemente il tipo di dialogo che il modem si aspetta di ricevere e quello con cui risponderà.

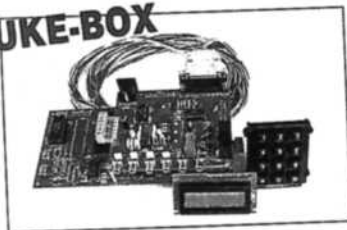
Poiché il modem ha soltanto la connessione seriale per interfacciarsi con il computer, è ovvio

che solo attraverso questa presa riusciremo a "parlare" con il modem. Ma come? Per prima cosa diciamo che un modem può trovarsi solamente in due stati distinti: il primo è lo stato COMANDI che viene attivato subito dopo l'accensione direttamente dal modem.

Il secondo invece viene detto stato DATI o anche stato TRASPARENTE, poiché in questa modalità il modem non fa altro che trasferire sulla linea telefonica i dati che gli giungono dal computer e, viceversa, trasferire al computer i dati che gli giungono dalla linea telefonica (in questo caso, le frequenze di lavoro del

SETTORE MULTIMEDIA

JUKE-BOX



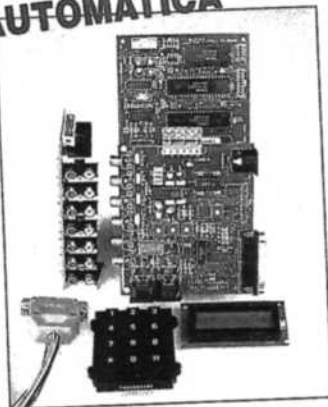
operatori del settore Juke-Box? Siete giovani in cerca di nuove opportunità di lavoro? Eccovi una scheda e eccellenti caratteristiche realizzare Juke-Box professionali di propria concezione, restaurare vecchi Juke-Box d'epoca o trasformare in Juke-Box vecchie attrici, pompe di benzina, slot machine e chi più ne ha più ne metta! Pilota 2 box per auto da 10 CD, Gettoniera, Tastierino Display LCD retroilluminato. Crediti, statistiche, classifiche, possibilità di radiocomando..... L. 480.000 + IVA e s.s.

Automatizzate la vostra radio privata con questa eccellente Regia Automatica senza spendere cifre iperboliche!

- Pilota 2 box da 10 CD
- 3 registratori a cassette
- lavora con o senza PC
- Comanda spot, jingles, programmi preregistrati. Niente pause tra i brani!

L.790.00 + IVA e s.s.

REGIA AUTOMATICA



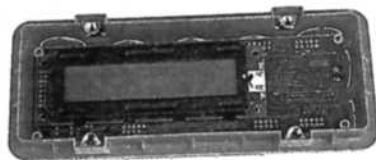
SETTORE PROFESSIONALE AVANZATO

SCHEDA AD7



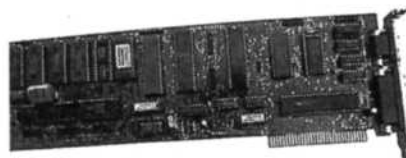
Scheda Z80 dell'ultima generazione in micro Z84C15 Zilog
 4 porte parallele (48 bit I/O complessivi)
 2 porte seriali full-duplex RS232 e RS485 su adapter
 Eprom/RAM configurabile via software. Es: 56K+8K, 48K+16K, 32K+32K ecc. per max 64K complessivi • Gestione BUS I2C on board • Orologio calendario + 256 byte RAM I2C on board
 Batteria tampone NiCd on board Dim. 50x160mm.
 Interfaccia per Display LCD 2x20 on board Clock 9,830400 MHz
 Pascal, Assembler. Nessuna necessità di sistema di sviluppo.

PICCOLA, POTENTE, ORIGINALE, FUNZIONALE
 le particolari dimensioni di questa scheda e la particolare interfaccia LCD la rendono ideale per inserimento in scatole da incasso tipo ticino da 6 posti.
 Campi Applicativi:
 • Home Automation, Controllo Serre, Controllo accessi per alberghi o aree riservate..... L. 190.000 + IVA e s.s.



SETTORE DIDATTICO

Scheda AD3 - Sistema di sviluppo didattico per Z80
 RITORNA A GRANDE RICHIESTA
 Ideale per le scuole, per chi vuole insegnare, per chi è alle prime armi.
 • 4 porte parallele, 2 porte seriali RS232 std.+RS422
 • AD Converter 8 canali 8 Bit • Dual Port Ram per scambio con PC
 • La scheda serve per sviluppare e per l'applicazione finita.
 • Tutti gli integrati sono su zoccolo.
 • Corredata del potente software Multi Assembler per Z80, che consente Break-Point esecuzioni passo passo direttamente dal sorgente. Disponibile Pascal
 L. 360.000 + IVA e s.s.



Alfa Sistemi di Chiavaroli Piero
 Via Pian Savelli, 134
 00040 Pomezia (Rm)
 Tel/Fax 06-71302919
 E-mail: alfa.sistemi @flashnet.it
 Visitate il nostro sito WEB: <http://village.flashnet.it/users/fn209183>
 Tutti i nostri prodotti sono corredati di manuale in italiano.

modem per la trasmissione e per la ricezione sono chiaramente diverse, in modo tale da non innescare il cosiddetto effetto Larsen).

Quando il modem si pone in modalità COMANDI, non si cura di ciò che gli arriva dalla linea telefonica (se connessa), ma attende appunto dei comandi di lavoro sulla porta seriale.

I comandi che possiamo inviare a un modem sono diversi, e li vedremo prossimamente.

Per adesso, basta sapere che è possibile impartire degli ordini a un modem semplicemente inviandogli delle opportune stringhe.

In base alle stringhe (e quindi agli ordini) ricevute, il modem capisce se deve iniziare una connessione telefonica, se deve formare un numero in modalità TONE o PULSE, se deve attendere alcuni secondi prima di inviare la portante, se deve porsi in modalità DATI, se deve predisporre per rispondere automaticamente a una chiamata, ecc.

Una cosa fondamentale però che si deve capire subito è come avviene la selezione delle velocità dei modem: abbiamo volutamente parlato di velocità al plurale perché è possibile che, durante una connessione, il

modem lavori sulla linea con una velocità e sulla porta seriale con un'altra: supponiamo ad esempio che il nostro software imposti la velocità di dialogo a 9.600 baud. Si suppone che anche il modem remoto predisponga la stessa velocità. In realtà ciò non è indispensabile ai fini del collegamento poiché la velocità di dialogo tra modem e computer, è spesso diversa da quella tra modem e modem remoto.

Vediamo un esempio chiarificatore: abbiamo due modem collegati a due computer e a due linee telefoniche. Il primo computer dialoga con il modem a 9.600

baud, come pure il secondo, ma la qualità della linea telefonica è pessima (ovviamente è raro, ma in certi casi può succedere) e quindi i due modem decidono di dialogare tra di loro a 1.200 baud per non rischiare di perdere dei dati. In questo caso, i due modem lavorano contemporaneamente con due velocità diverse.

Ma potrebbe accadere anche che uno dei due dialoghi con il computer non a 9.600 ma a 4.800 baud: la sostanza non cambierebbe, ovvero la comunicazione tra i due computer avverrà egualmente. Per far ciò, un modem ha al suo interno ben due sezioni di RX-TX seriale: una si occupa del dialogo con il computer, l'altra del dialogo con la linea telefonica (cioè con l'altro modem).

In modalità COMANDI quindi, il modem si prepara al dialogo con il modem remoto.

Quando ciò avviene, automaticamente il modem stesso passa in modalità DATI e lì rimane fino a quando non gli arriva una stringa di dati che significa che deve tornare in modalità COMANDI.

A questo punto è possibile interrompere la comunicazione oppure tornare in modalità DATI semplicemente inviando gli opportuni comandi.

Il prossimo mese vedremo quali sono i comandi che è possibile inviare a un modem e in quale formato devono necessariamente essere inviati.

continua

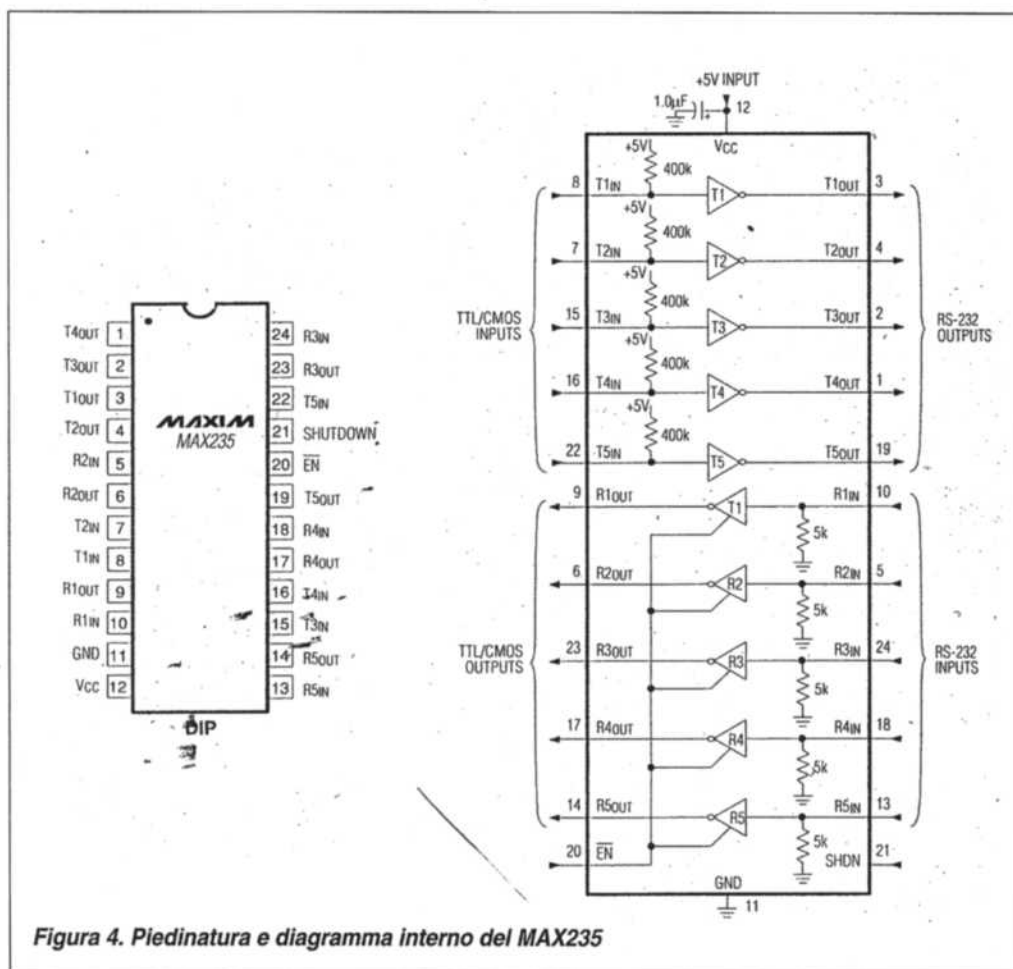
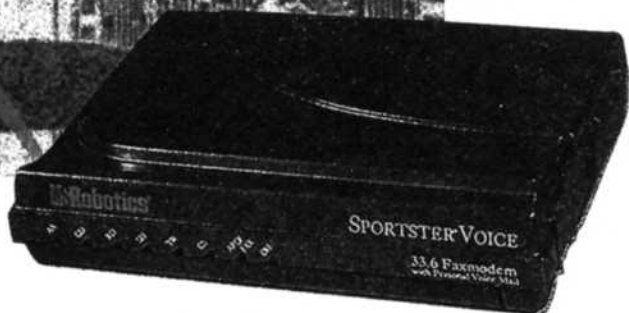


Figura 4. Piedinatura e diagramma interno del MAX235

Seconda parte

La gestione dei modem



Impariamo a dialogare con i modem anche senza l'ausilio di programmi appositamente preposti ma conoscendo direttamente il linguaggio di comunicazione

di Simone Argentini

Proseguiamo il viaggio alla scoperta dei modem, analizzando tutto ciò che li riguarda dal lato del software di gestione e di controllo.

Come abbiamo già detto nella prima parte, il modem attende pazientemente che gli venga inviato uno o più comandi sulla porta seriale per iniziare ad offrire i suoi servizi. Ma come deve avvenire questo dialogo? Chiaramente esiste uno standard di comunicazione sia a livello di protocollo seriale

RS232, sia a livello di protocollo proprietario dei modem. Per prima cosa, dobbiamo parlare del protocollo seriale RS232, ovvero del protocollo di "trasporto" delle informazioni. Infatti, il protocollo seriale RS232 ci serve per trasportare i comandi ed i comandi che, come vedremo, non hanno alcun rapporto con tale standard. Per questo motivo, il programmatore ha la facoltà di scegliere i parametri di comunicazione che più

gli piacciono, come la velocità, il numero di bit di dato, il bit di parità presente o meno, ecc. Queste scelte saranno impostate sul software del computer che dialoga con il modem e quindi non sul modem stesso.

Ma allora come si accorge il modem dei parametri richiesti? Il sistema prevede l'invio, da parte del software di comunicazione, di una particolare stringa quando il modem è in modalità COMANDI. Tale stringa viene detta "stringa AT". Il modem, quando riceve una stringa AT, riesce a stabilire i parametri impostati dal software sul computer e li memorizza in memoria RAM, in modo da sfruttarli in tutte le successive comunicazioni o almeno fino a quando non arriva un'altra stringa AT con parametri diversi. I parametri che devono essere impostati sono la velocità in baud, il numero di bit del dato, se deve essere presente il bit di parità e di che tipo deve essere tale parità (pari, dispari, ecc.), il numero di bit di stop, se è presente il controllo di flusso software XON/XOFF, se deve essere presente il controllo di flusso hardware RTS/CTS. Una volta impostati questi parametri nel software del computer, il modem li acquisirà automaticamente con la ricezione della prima stringa AT.

La struttura delle stringhe AT

Vediamo quindi in dettaglio, come sono composte le stringhe dei comandi AT

standard. Innanzitutto, un comando AT è una stringa che inizia con un prefisso corrispondente proprio ai caratteri ascii "A" e "T" (vedi figura 5). Con la ricezione di questi due caratteri, il modem riesce a capire autonomamente quale sia lo standard di comunicazione e cioè la velocità in baud, il numero di bit del dato, se è presente il bit di parità ed il numero di bit di stop.

È importante però sapere che questi parametri non hanno niente a che vedere con i parametri che verranno poi adottati dal modem stesso per il dialogo con il modem remoto. Infatti, tali parametri verranno successivamente definiti con uno scambio di informazioni tra i due modem, indipendentemente dalle rispettive comunicazioni con i due

computer. In pratica quindi, possiamo impostare la velocità tra computer base e modem base ad esempio a 9.600 baud, la velocità tra computer remoto e modem remoto a 14.400 baud, mentre poi il dialogo tra i due modem avviene a 4.800 baud perché, per esempio, la linea di trasmissione è disturbata e non consente velocità maggiori. Torniamo adesso alla stringa AT. Dopo il prefisso AT, vengono inseriti i comandi veri e propri che successivamente analizzeremo in dettaglio uno ad uno.

A seconda del modem impiegato, la lunghezza della stringa AT potrà variare da un minimo di 10 caratteri ad un massimo di 256, esclusi i due caratteri AT. La stringa AT viene terminata con un ENTER, ovvero con l'invio

dei due caratteri CR e LF (Carriage Return e Line Feed) corrispondenti ai valori ascii 0x13 e 0x10. Fino a quando il modem non riceve questi due caratteri, non valuta la stringa ricevuta.

Dopo aver esaminato una stringa AT, il modem esegue i comandi indicati e torna nello stato di attesa comando.

Viceversa, se con la stringa AT riceve il comando di inizio comunicazione, dopo averla effettuata si pone in modalità DATI (detta talvolta modalità TRASPARENTE) in cui non fa altro che ricevere i dati sulla porta seriale ed inviarli all'altro modem ed al tempo stesso ricevere dati dall'altro modem e inviarli sulla porta seriale del computer. Per uscire dalla modalità DATI e tornare in

```

miomodem - HyperTerminal
File Modifica Visualizza Chiama Trasferisci...?
-----
AT&V
ACTIVE PROFILE:
BO E1 L3 M1 N1 Q0 T V1 W0 X3 Y0 &C1 &D0 &G2 &J0 &K3 &Q5 &R1 &S1 &T4 &X0 &Y0
800:000 801:000 802:043 803:013 804:010 805:008 806:004 807:060 808:002 809:006
810:014 811:095 812:050 818:000 825:005 826:001 836:007 837:000 838:020 844:020
846:138 848:007 895:002

STORED PROFILE 0:
BO E1 L3 M1 N1 Q0 T V1 W0 X3 Y0 &C1 &D0 &G2 &J0 &K3 &Q5 &R1 &S1 &T4 &X0
800:000 802:043 806:004 807:060 808:002 809:006 810:014 811:095 812:050 818:000
836:007 837:000 840:105 841:195 846:138 895:002

STORED PROFILE 1:
BO E1 L1 M1 N1 Q0 T V1 W0 X4 Y0 &C1 &D0 &G0 &J0 &K3 &Q5 &R1 &S0 &T4 &X0
800:000 802:043 806:004 807:060 808:002 809:006 810:014 811:095 812:050 818:000
836:007 837:000 840:105 841:195 846:138 895:000

TELEPHONE NUMBERS:
0= 1=
2= 3=

OK

Connesso a 0,01,24 Auto detect 9600 B=N-1 SCORR MAIUSC NUM Cattura Eco stampanti
  
```

Invio del comando AT&V e visualizzazione dei parametri del modem

modalità COMANDI, il modem deve ricevere una sequenza detta di "ESCAPE", che generalmente corrisponde ai tre caratteri "+++".

Questi caratteri possono essere modificati agendo su un registro interno al modem, come vedremo in seguito.

È poi possibile anche il cammino inverso e passare dalla modalità COMANDI a quella DATI sfruttando un apposito comando.

I comandi AT

Analizziamo ora i vari comandi AT elencati in ordine alfabetico.

Bn: Con il comando Bn, si può indicare al modem l'impiego del protocollo CCITT V.22 a 1.200 baud e CCITT V.21 a 300 baud se n=0 (B0) mentre si impone l'impiego del protocollo BELL 212A a 1.200 baud e BELL 103J a 300 baud se n=1 (B1).

Dx: Il comando Dn serve per la composizione del numero telefonico ed ha una serie di caratteri che possono seguirlo (la stringa x).

In primo luogo è possibile selezionare la modalità di formazione del numero con i caratteri P per quella

a impulsi e T per quella a multifrequenza.

Poi si può inviare il numero (composto da cifre che vanno da 0 a 9 per la modalità a impulsi e dalle stesse cifre più i caratteri A, B, C, D, * e # per la modalità a multifrequenza). Se invece si invia il carattere L il modem riforma l'ultimo numero composto. Poiché i modem hanno generalmente 4 numeri memorizzabili nella loro memoria interna, con il carattere S=n (n=0,1,2,3) si può far comporre il numero relativo alla memoria richiesta. Il carattere ! esegue la funzione HOOK-FLASH, ovvero sconnette il modem dalla linea per circa 500 ms. La virgola invece, introduce un ritardo il cui valore è riportato nel registro S8 del modem stesso. Infine, il punto e virgola dice al modem di tornare in modalità COMANDI dopo la connessione. È opportuno segnalare che, se il modem riceve anche un solo carattere sulla porta

seriale durante la fase di connessione, automaticamente si resetta.

En: Questo comando abilita (E1) o disabilita (E0) la funzione ECHO dal modem (cioè il rinvio del carattere appena ricevuto).

Hn: Con il comando H (Hook switch control) si connette (H1) o si disconnette (H0) la linea telefonica.

In: Il comando In permette di avere precise notizie identificative sul modem che si sta utilizzando. Se n=0 viene visualizzato il codice del prodotto, se n=1 il modem restituisce il checksum del firmware. Per n=2 invece si ottiene la verifica del checksum del firmware e per n=3 la versione del firmware stesso. Con n=4 si ha la stringa identificativa e con n=5 il codice del paese. Infine, con n=6 viene visualizzata la revisione del modem.

Ln: Tramite il comando Ln si può regolare il volume dell'altoparlante interno al modem. L=0 e L=1 danno volume basso, L=2 dà un volume medio e L=3 dà un volume alto.

Mn: Il comando Mn invece controlla l'attivazione o meno dell'altoparlante: per n=0 l'altoparlante resterà sempre muto. Per n=1 l'altoparlante verrà attivato solo fino al riconoscimento

della portante. Se si pone n=2 invece, l'altoparlante sarà sempre attivo. Infine, per n=3, l'altoparlante sarà attivo solo dopo la composizione del numero e fino alla ricezione della portante.

O = Indica al modem di uscire dal modo COMANDI e di entrare in modo DATI

P: Indica la composizione del numero ad impulsi

Qn: Se n=0 abilita le risposte del modem, se n=1 le disabilita

Sn=v: Con questo comando è possibile scrivere il valore v (0...255) nel registro n del modem

Sn?: Con questo invece è possibile leggere il contenuto del registro n del modem

T: Indica la composizione del numero a multifrequenza (DTMF)

Vn: Se n=0 abilita le risposte brevi (numeriche), se n=1 quelle lunghe (tipo testo). Si abbina al comando Qn.

Xn: Gestisce le risposte estese del modem e le opzioni per la call-progress (cioè il rilevamento del segnale di linea) in conformità con la tabella 2:

Yn: Se n=0 disabilita la disconnessione long-space, se n=1 la abilita.

Zn: Sia per n=0 che per n=1, il modem, ricevendo questo comando, si resetta.

Tabella 2. Corrispondenza comando Xn e risposte del modem

Comando	Risposta	Rilev. Dial-tone	Rilev. Occupato
X0	Disabilitata	Disabilitato	Disabilitato
X1	Abilitata	Disabilitato	Disabilitato
X2	Abilitata	Abilitato	Disabilitato
X3	Abilitata	Disabilitato	Abilitato
X4	Abilitata	Abilitato	Abilitato

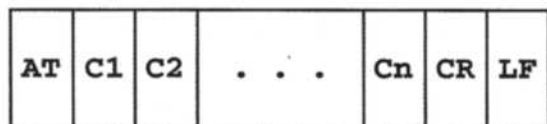


Figura 5. Composizione di una stringa AT

Se n=0, alla ripartenza attiverà il profilo memorizzato numero 0, viceversa per n=1 caricherà il profilo numero 1.

&Cn: Gestisce il controllo DCD (Data Carrier Detect) del modem. Se n=0, il DCD è tenuto sempre ad ON. Se n=1, il DCD è ad ON quando viene rilevata la portante ed a OFF quando quest'ultima viene a mancare.

&Dn: Gestisce il segnale DTR (Data Transmission Ready) del modem. Per n=0 il segnale DTR viene ignorato. Per n=1, quando il DTR diventa inattivo, il modem entra in modalità COMANDI, invia un OK e rimane connesso. Per n=2, quando DTR diventa inattivo, il

modem si disconnette ed inoltre, se in autoanswer, non risponde più alle chiamate telefoniche. Per n=3, quando il DTR diventa inattivo, il modem si disconnette e genera un autoreset caricando successivamente il primo profilo attivo.

&F: Questo comando permette di ripristinare i valori dei registri e di configurazione impostati dalla ditta produttrice.

&Kn: Con il comando &Kn viene gestito il controllo di flusso. Se n=0 il controllo di flusso è disabilitato.

Se n=3, viene abilitato il controllo hardware RTS/CTS. Se n=4, viene abilitato il controllo software

XON/XOFF. Se n=6, vengono attivati contemporaneamente sia il controllo RTS/CTS che quello XON/XOFF.

&Qn: Gestione del modo operativo: per n=0 si ha la connessione diretta, senza conversioni, correzione di errori e compressione dei dati. Per n=5, viene attivata la correzione automatica di errore. Infine, per n=6, si ha la connessione normale.

&Sn: Gestisce il segnale DSR (Data Set Ready). Per n=0, il DSR rimane sempre attivo. Per n=1, il DSR va attivo quando il segnale del modem remoto viene rilevato e torna inattivo quando viene persa la portante.

&Tn: Comando per i test:

per n=0 si terminano eventuali test in progressione.

Per n=1, si inizia il test della sezione analogica.

Per n=3, si inizia il test della sezione digitale. Per

n=4 si abilita il loopback remoto e per n=5 si disabilita.

Per n=6 viene richiesto il test digitale remoto e per n=7 quello digitale remoto con self-test.

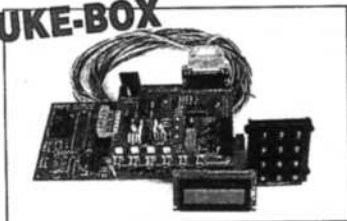
Infine, per n=8, si inizia il test analogico con self-test.

&V: Permette di vedere le configurazioni del modem (i vari profili).

&Wn: Consente di memorizzare il profilo attivo nella memoria numero 0 se n=0, nella memoria numero 1 se n=1.

SETTORE MULTIMEDIA

JUKE-BOX



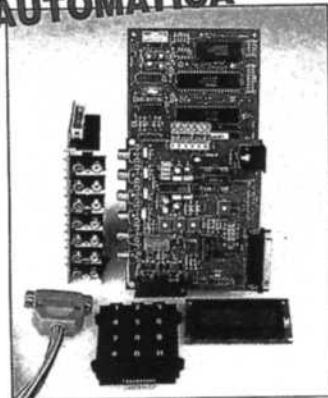
Se siete operatori del settore e-Box? Siete giovani in cerca di nuove opportunità di lavoro? Eccovi una scheda e eccellenti caratteristiche realizzare Juke-Box professionali di propria concezione, restaurare vecchi e-Box d'epoca o trasformarli in Juke-Box vecchie attrici, pompe di benzina, slot machine e chi più ne ha più ne metta!
Pacchetto 2 box per auto da 10 CD, Gettoniera, Tastierino a display LCD retroilluminato. Crediti, statistiche, classifiche, possibilità di radiocomando..... L. 480.000 + IVA e s.s.

Automatizzate la vostra radio privata con questa eccellente Regia Automatica senza spendere cifre iperboliche!

- Pilota 2 box da 10 CD
- 3 registratori a cassette
- lavora con o senza PC

- Comanda spot, jingles, programmi preregistrati. Niente pause tra i brani!
L.790.000 + IVA e s.s.

REGIA AUTOMATICA



SETTORE PROFESSIONALE AVANZATO

SCHEDA AD7



Scheda Z80 dell'ultima generazione con micro Z84C15 Zilog 4 porte parallele (48 bit I/O complessivi) 4 porte seriali full-duplex RS232 e S485 su adapter

prom/RAM configurabile via software. Es: 56K+8K, 48K+16K, 32K+32K ecc. per max 64K complessivi • Gestione BUS I2C on board • Orologio calendario + 256 byte RAM I2C on board • Batteria tampone NiCd on board Dim. 50x160mm. Interfaccia per Display LCD 2x20 on board Clock 9,830400 MHz ascal, Assembler. Nessuna necessità di sistema di sviluppo.

PICCOLA, POTENTE, ORIGINALE, FUNZIONALE

le particolari dimensioni di questa scheda e la particolare interfaccia LCD la rendono ideale per inserimento in scatole da incasso tipo ticino da 6 posti.

Campi Applicativi:

- Home Automation, Controllo Serre, Controllo accessi per alberghi o aree riservate..... L. 190.000 + IVA e s.s.



SETTORE DIDATTICO

Scheda AD3 - Sistema di sviluppo didattico per Z80

RITORNA A GRANDE RICHIESTA

Ideale per le scuole, per chi vuole insegnare, per chi è alle prime armi.

- 4 porte parallele, 2 porte seriali RS232 std.+RS422
- AD Converter 8 canali 8 Bit • Dual Port Ram per scambio con PC
- La scheda serve per sviluppare e per l'applicazione finita.
- Tutti gli integrati sono su zoccolo.
- Corredata del potente software Multi Assembler per Z80, che consente Break-Point esecuzioni passo passo direttamente dal sorgente. Disponibile Pascal

*Montata e coll. Lit. 460.000+IVA e s.s. *In Kit Lit. 360.000+IVA e s.s.

Alfa Sistemi di Chiavaroli Piero

Via Pian Savelli, 134

00040 Pomezia (Rm)

Tel/Fax 06-71302919

E-mail: alfa.sistemi@flashnet.it

Visitate il nostro sito WEB: <http://village.flashnet.it/users/fn209183>

Tutti i nostri prodotti sono

corredati di manuale in italiano.

Tabella 3. Registri del modem e loro significato

Registro	Funzione	Range	Unità	Mem.	Def.
S0	Squilli per autoanswer	0-255	Squilli	Si	0
S1	Contatore di squilli	0-25	Squilli	No	0
S2	Carattere ESCAPE	0-255	ASCII	Si	43(+)
S3	Carattere di ritorno carrello	0-127	ASCII	No	13
S4	Carattere di riga a capo	0-127	ASCII	No	10
S5	Carattere di cancellazione	0-127	ASCII	No	8
S6	Attesa per tono di linea	2-255	1 sec.	Si	2
S7	Attesa portante	1-255	1 sec.	Si	50
S8	Pausa per formazione numero	0-255	1 sec.	Si	2
S9	Riconoscimento portante	1-255	0,1 sec.	Si	6
S10	Perdita della portante	1-255	0,1 sec.	Si	14
S11	Durata del tono DTMF	50-255	0,001 s.	Si	95
S12	Ritardo prompt escape	0-255	0,02 s.	Si	50
S13	Riservato	---	---	No	---
S14	Bit mappati per comandi E, Q, V, T, P	---	---	Si	138
S15	Riservato	---	---	No	---
S16	Bit mappati per comando &T	---	---	No	0
S17	Riservato	---	---	No	---
S18	Test timer	0-255	1 sec.	Si	0
S19,20	Riservati	---	---	No	---
S21	Bit mappati per comandi &C, &D, &S, Y	---	---	Si	524
S22	Bit mappati per comandi L, M, N	---	---	Si	117
S23	Bit mappati per comandi &T4, &T5	---	---	Si	6254
S24	Timer per sleep	0-255	1 sec.	Si	0
S25	Ritardo per DTR off	0-255	0,01 s.	No	5
S26	Ritardo RTS \dagger CTS	0-255	0,01 s.	No	1
S27	Bit mappati per comandi &Q, B	---	---	Si	739
S28	Riservato	---	---	No	0
S29	Tempo per FLASH	0-255	0,001 s.	No	700
S30	Timer tempo per la disconnessione da inattività	0-255	10 sec.	No	0
S31	Bit mappati per comandi N, W	---	---	Si	1942
S32	Carattere XON	0-255	ASCII	No	17
S33	Carattere XOFF	0-255	ASCII	No	19
S34,35	Riservati	---	---	No	---
S37	Velocità di connessione: 0 = Velocità del comando AT 3 = 300 baud 5 = 1200 baud V.22 6 = 2400 baud V.22bis 7 = 1200/75 baud V.23 8 = 4800 baud V.32bis/V.32 9 = 9600 baud V.32bis/V.32 10 = 12000 baud V.32bis 11 = 14400 buad V.32bis 12 = 7200 baud V.32bis	---	---	Si	7
S38	Ritardo prima della disconnessione forzata	0-255	1 sec.	No	20
S39	Bit mappati per comando &K	---	---	Si	3
S42,-,45	Riservati	---	---	No	---
S46	Controllo della compressione dei dati: 136 = Correzione errore senza compressione 138 = Correzione errore con compressione	136 o 138	---	si	138

&Yn: Seleziona il profilo di default: 0 se n=0, 1 se n=1.

&Zn=x: Memorizza un numero telefonico indicato nella stringa x nella memoria numero n, con n=0,1,2,3.

&Gn: Per n=0 disabilita il controllo di flusso XON/XOFF. Per n=1 lo abilita.

I registri Sn

Tutti i parametri di lavoro dei modem, sono memorizzati in appositi registri di configurazione. Alcuni di questi registri sono, oltre che leggibili, anche riscrivibili da parte dell'utilizzatore.

La scrittura sui registri però, avrà durata temporanea (fino a quando cioè non verrà resettato il modem) a meno che non venga utilizzato il comando Wn per memorizzare il profilo impostato.

Di seguito vediamo la tabella 3 con i registri, il loro significato e il range dei valori ammessi. Alcuni di questi registri non sono modificabili direttamente dal programmatore, ma le funzioni svolte sono comunque molto interessanti.

Ad esempio, è possibile impostare il numero di squilli per avere la risposta automatica del modem in caso di chiamata senza

Modem interno o esterno?

Nell'acquisto di un modem, la prima decisione da prendere è la possibilità di avere un modem interno oppure uno esterno.

Sicuramente quello interno costa meno e una volta installato non occupa una delle due porte seriali del computer. A nostro parere però, nella maggior parte dei casi, è preferibile un modem esterno, in modo tale da poterlo trasferire rapidamente da un computer ad un altro. Inoltre, già da diverso tempo, alcuni modem offrono il servizio di ricezione fax anche a computer spento e, con un modem interno, ciò non sarebbe possibile.

doversi preoccupare nel software di contare tali squilli, tenendo poi conto anche del tempo tra squillo e squillo e tra chiamata e chiamata. Per modificare il valore di un registro

scrivibile, si deve ovviamente inviare una stringa AT quando il modem è in modalità COMANDI, dicendo il numero del registro da modificare ed il valore della modifica.

GRANDE
dell'

FIERA ELETTRONICA

“di PRIMAVERA”

10^a EDIZIONE

Quartiere Fieristico

di FORLÌ

15-16 MAGGIO 1999

aperta al pubblico e agli operatori economici

ORARIO CONTINUATO 9,00 - 18,00

in collaborazione con la rivista ANTIQUE-RADIO si svolgerà **THE RADIO'S DAYS**

3^a

MOSTRA MERCATO del DISCO e CD usato e da collezione

Una fiera di importanza nazionale con più di 160 espositori provenienti da tutta Italia. Troverai migliaia di prodotti che normalmente non si trovano in commercio.

Per esempio, volendo far rispondere al modem in modo automatico al quinto squillo, si dovrà inviare la stringa AT così composta: ATSO= 5<CR><LF> sostituendo <CR> con il valore esadecimale 0xd e <LF> con il valore esadecimale 0xa. Per avere un'idea di quali siano le impostazioni dei vari registri, ma anche dei comandi assunti da un modem, si può inviare la stringa AT con il comando &V. Otterremo così la schermata numero 1.

Si vedono, infatti, i valori di tutti i registri per il profilo corrente, ma anche per gli altri due: ogni modem, infatti, mantiene in memoria statica due profili, il profilo 0 ed il profilo 1. Durante la fase di reset (sia hardware che software) il modem ne carica uno come profilo corrente.

Il profilo attivo è quindi in RAM, mentre gli altri sono in EEPROM. Se modifichiamo un profilo attivo in RAM, per memorizzarlo in EEPROM dobbiamo inviare il comando &Wn,

decidendo se memorizzarlo nel profilo 0 oppure nel profilo 1.

Sempre dalla schermata 1, si vede che sono disponibili 4 memorie per inserire altrettanti numeri telefonici da poter poi richiamare successivamente con l'apposito comando. Infine, l'ultima riga riporta un "OK". Questo perché ad ogni comando inviato al modem, questi risponde in relazione all'avvenuta o meno applicazione del comando.

Le risposte del modem

Il modem quindi, ad ogni stringa AT, risponde con almeno un messaggio (il numero dipende dalla composizione della stringa). Abbiamo detto però che il modem può rispondere al computer su cui è collegato in due modi diversi (vedi comando Vn). Il primo è il più rapido in termini di dati inviati (un solo byte) mentre il secondo invia una stringa di dati con il

messaggio vero e proprio in formato ASCII.

Vediamo allora quali sono i messaggi inviati in entrambi i formati analizzando la tabella 4. La maggior parte delle risposte è relativa alla connessione effettuata ed alla corrispondente velocità come pure al rilevamento della portante del modem remoto. I primi 5 codici sono però quelli da tenere sotto controllo: il primo indica che il comando è stato correttamente eseguito. Il secondo ci avvisa della avvenuta connessione. Il terzo viene inviato dal modem al computer ad ogni squillo telefonico rilevato. Il quarto avvisa della mancanza della portante, mentre il quinto ci avverte che è stato rilevato un errore.

E ora siamo pronti per il collaudo

Adesso, tutti coloro che hanno in casa un computer ed un modem, potranno iniziare ad eseguire delle semplici prove di

comunicazione, utilizzando un qualsiasi software di dialogo con modem, come per esempio l'HyperTerminal di Windows 95/98.

Si deve collegare il modem alla porta seriale (1 o 2) e poi lanciare il programma. La prima cosa da fare sarà configurare il programma per dirgli su quale porta troverà il modem e poi tutti i parametri relativi alla connessione che, in ogni caso, andranno tutti bene.

Il primo comando da inviare è AT&V, per vedere se il dialogo con il modem sussiste. Poi potremo sbizzarrirci anche cercando di chiamare un altro modem remoto inviando la stringa ATDTxxx dove xxx dovrà essere sostituito dal numero da chiamare comprensivo di prefisso. Una volta impraticati con i comandi, potrete anche scrivere autonomamente un software che dialoghi con il modem o addirittura scrivere tale programma per un qualsiasi microcontroller in modo tale da eliminare l'impiego del computer. ■

Tabella 4. Corrispondenza tra risposte numeriche e verbali

V0	V1	V0	V1	V0	V1	V0	V1
0	OK	13	CONNECT 7200	45	CARRIER 75/1200	58	CARRIER 28800
1	CONNECT	14	CONNECT 12000	46	CARRIER 1200	59	CONNECT 16800
2	RING	15	CONNECT 14400	47	CARRIER 2400	61	CONNECT 21600
3	NO CARRIER	16	CONNECT 19200	48	CARRIER 4800	62	CONNECT 24000
4	ERROR	17	CONNECT 38400	49	CARRIER 7200	63	CONNECT 26400
5	CONNECT 1200	18	CONNECT 57600	50	CARRIER 9600	64	CONNECT 28800
6	NO DIAL TONE	19	CONNECT 115200	51	CARRIER 12000	66	COMPRESSION: CLASS 5
7	BUSY	22	CONNECT 1200RX/75TX	52	CARRIER 14400	67	COMPRESSION: V.42bis
8	NO ANSWER	23	CONNECT 75RX/1200TX	53	CARRIER 16800	69	COMPRESSION: NONE
9	CONNECT 0600	33	FAX	54	CARRIER 19200	76	PROTOCOL: NONE
10	CONNECT 2400	35	DATA	55	CARRIER 21600	77	PROTOCOL: LAPM
11	CONNECT 4800	40	CARRIER 300	56	CARRIER 24000	80	PROTOCOL: ALT
12	CONNECT 9600	44	CARRIER 1200/75	57	CARRIER 26400	+F4	+FCERROR