

software

SHARP PC-1211



Sono ormai alcuni mesi che non vengono pubblicati articoli riguardanti il PC-1211, in parte anche perché sembrava che non ci fosse più molto da dire di nuovo su questa macchina che è stata fra i primi pocket computer (forse proprio il primo) ad impiegare il Basic.

Ci siamo dovuti però ricredere, tutt'altro che a malincuore, quando abbiamo ricevuto il lavoro presentato questo mese sulla rubrica: un attento ed accurato esame dei protocolli di trasmissione I/O del PC-1211, svolto con molta precisione da Piero Pavese di Torino. Tale lavoro può aprire una strada molto interessante, rivolta verso la realizzazione di una interfaccia per la comunicazione del 1211 verso altri sistemi o periferiche, in quanto rivela con molta accuratezza i metodi impiegati al sistema operativo del pocket per il salvataggio e la gestione dei file su nastro.

Protocolli di I/O della Sharp PC-1211

di Piero Pavese - Torino

Ho letto con vivo interesse l'articolo sulla programmazione sintetica apparso sul numero 28 di MC. Anche se la mia calcolatrice è troppo recente e non ha consentito di mettere in pratica i suggerimenti descritti, mi fa piacere scoprire che non sono il solo a dedicare il poco tempo libero all'uso "non ortodosso" della PC-1211. Penso di fare cosa gradita ad altri raccontando alcuni dettagli da me individuati circa l'organizzazione dei file che, attraverso l'interfaccia CE-121, sono destinati al registratore, sempre che non siano già stati resi noti in altra sede.

L'idea di indagare all'interno di questi file mi è venuta tanto tempo fa, dopo aver ricostruito la tabella dei codici esadecimali del PC-1211 (anche io!): a questo punto infatti la possibilità di fare colloquiare questa macchina con un altro computer diventa solo più questione di hardware e dopo una paziente indagine oscilloscopica attorno ai nove pin del connettore di I/O, sono riuscito a realizzare una interfaccia parallela attraverso la quale il file proveniente dal registratore (o direttamente dal PC-1211) può essere inviato per l'elaborazione ad un minicomputer.

Nel mio caso particolare, si è trattato di

un HP 9835/A e la porta di comunicazione è la IEEE-488; questa catena non è assolutamente categorica e si può strutturare l'interfaccia per qualunque altro computer.

Il connettore di I/O

Per lo scopo di questo articolo, basta conoscere la funzione dei primi cinque pin del connettore di I/O, come mostrato nella figura 1; il pin 9 si differenzia dal pin 2 essenzialmente per il fatto che da esso si può prelevare il file già organizzato per l'output, ma non ancora modulato secondo il codice bitonale: operando su di esso, si può ricostruire più agevolmente il linguaggio binario.

n. pin	funzione
1	polo negativo delle pile (massa)
2	uscita dati modulati
3	ingresso dati modulati
4	uscita pilotaggio relais del REMOTE del CE-121
5	polo positivo delle pile (+4.5 volt)
9	uscita dati non modulati

Figura 1 - Segnali presenti sul connettore di I/O

L'interfaccia CE-121

Visto dunque che il file esce ed entra nel PC-1211 codificato in modo bitonale, mi sembra lecito chiedersi a che cosa serve l'interfaccia CE-121. Allora, spinto dalla curiosità, ho "sezionato" la CE-121 e mi sono accorto che essa in realtà non contiene molte cose: vi si trova un minirelais bistabile comandato ad impulsi mediante un doppio monostabile, pilotato dal pin 4 ed alimentato dalle tre pile supplementari; poi c'è una rete di attenuazione che serve a portare il segnale del pin 2 dal livello logico CMOS (V_{dd} = 4.5 volt) ai pochi mV sufficienti per l'ingresso microfono del registratore.

Si trova infine una catena di trigger di Schmitt controreazionata in modo da riamplicare il debole segnale prelevato dal registratore fino al livello logico CMOS, necessario per pilotare il pin 3 del PC-1211.

Il tutto è condito con una manciata di componenti discreti attivi e passivi disposti in modo da silenziare l'ingresso durante l'emissione del file.

Il linguaggio binario del PC-1211

In figura 2 si mostra il codice binario con cui sono codificati i segnali: esso è solo apparentemente a 5 bit. In realtà se consideriamo il bit 0 come il riferimento del livello Low e se decidiamo che i bit debbano essere intesi a logica negata, otteniamo allora la solita codifica binaria esadecimale a quattro bit, come si può vedere nella tabella dei pesi di figura 2.

Confrontando il segnale del pin 9 con quello del pin 2, si scopre inoltre che la modulazione bitonale usata è parente stretta dello standard Kansas-City: 8 periodicità a 4 kHz per il livello logico Low (space) e 4 periodicità a 2 kHz per il livello logico High (mark), come si vede in figura 3.

Visto che i codici esadecimali dei caratteri alfanumerici e delle istruzioni sono sempre costituiti da coppie di byte, se uno si costruisce un minimo di hardware in grado di demodulare il Kansas-City, di elidere sistematicamente il bit 0 di ogni byte, di pescare a due a due i byte seriali emessi dal PC-1211 e di caricare i residui 8 bit della coppia di byte sul registro I/O di una qualsiasi interfaccia parallela di un qualsiasi computer, si ottiene un potentissimo strumento per "sfrugliare" nel protocollo I/O del PC-1211, senza più la fatica visiva applicata all'oscilloscopio.

Da lì in poi, il divertimento passa in ambiente software poiché il byte ad 8 bit ricevuto deve essere ritrasformato nei due byte da 4 bit originari, mediante i quali entrare nella matrice di decodifica 16 x 16 del tipo di quella pubblicata a pagina 72 del numero 7 di MC. Si perviene in questo modo ad un listato compilato in una specie di linguaggio macchina.

In questa fase intermedia del software, scorrendo il listato, si scoprono essenzialmente due cose: che i file sono organizzati internamente in un modo standard quasi indipendente dalla loro origine (CSAVE o PRINT #) e che, inframmezzati periodicamente ai codici dei caratteri decifrabili, ci sono delle coppie di byte di controllo.