

L'argomento del programma è senz'altro ben noto ai lettori, in quanto già ampiamente risolto su altre calcolatrici nonché su personal computer: riguarda il ben noto gioco della "Torre di Hanoi", del quale ad esempio si è parlato sul n° 16 di MC nella rubrica "Software R.P.N."

Abbiamo deciso di pubblicare questo programma per vari motivi: il più banale è perché il programma è cortissimo, appena di 63 passi, tanto che bastano pochi minuti per impostarlo. Ma il motivo più importante è che tale programma sfrutta un procedimento alquanto insolito, almeno per le TI.

Torre di Hanoi

di Gianni Innocentin
Muzzana del Turgnano (UD)

Dopo aver visto sul numero 16 di MC il programma per risolvere il problema della "Torre di Hanoi", ho subito pensato di rifarlo sulla mia TI59 e magari riuscire a migliorarlo.

Dopo un paio di giorni di lavoro sono giunto a una "Torre" risolta in 63 passi e con l'impiego di sole 3 memorie.

Passo ora alla descrizione del programma: il funzionamento è molto semplice. Inseriamo il numero dei dischi e premiamo

A; facciamo poi partire il programma premendo B. Una dopo l'altra vengono visualizzate le $2^n - 1$ mosse necessarie per giungere alla soluzione finale, rappresentata dalla visualizzazione di uno 0 con fine dell'elaborazione.

Un'osservazione riguarda il valore di n da impostare.

Il tempo fra una mossa e l'altra, infatti, (variabile a seconda della calcolatrice) è di circa 4 secondi: impostando un valore di 20 (ebbene sì, lo potremo fare tranquillamente!!) arriveremo alla fine dell'elaborazione in circa 53 giorni!

L'algoritmo di risoluzione è simile a quello già citato nell'articolo dell'R.P.N., solo che la tecnica da me adottata per il programma è sicuramente più veloce.

La regola da seguire è la seguente: una volta sì e una volta no si muove il disco più piccolo in modo circolare, altrimenti deve essere effettuata l'unica operazione possibile. Da notare che, grazie all'aiuto di un laureando in matematica, l'algoritmo è stato tradotto (come si può vedere dal flow-chart pubblicato in questa pagina) usando un procedimento ricorsivo che evita l'occupazione di memoria per "ricordare alla calcolatrice" quali siano i dischi effettivamente sul piolo.

Considerazioni ed esempio

Scorrendo il listato, all'interno della Lbl D si trovano ben due volte altrettante chiamate alla subroutine D... e cioè a se stessa.

Questo procedimento non è altro che un'applicazione della ricorsività, sintetizzata nella frase "un programma che chiama se stesso".

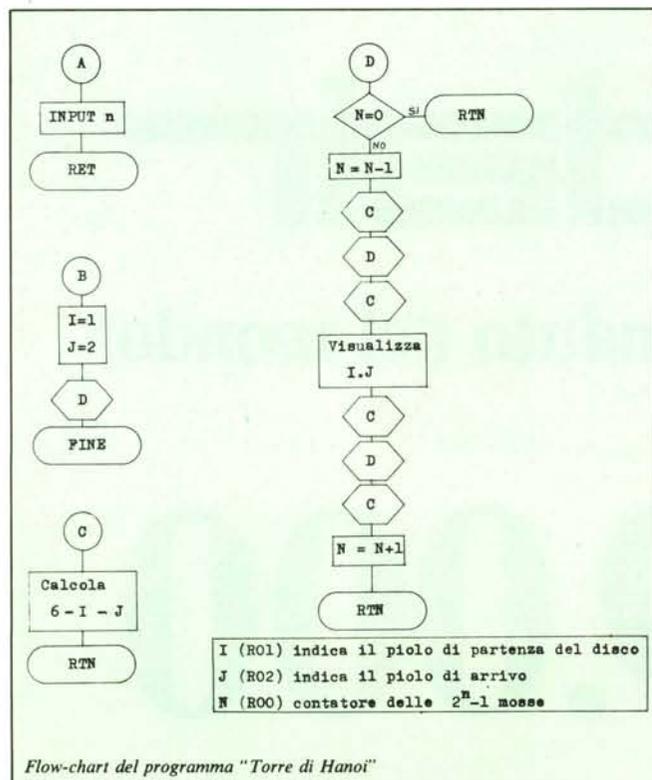
Ecco che dunque tale argomento alquanto delicato e complesso, abbandona il "pianeta Pascal" per approdare nel "satellino S.O.A."...

A parte queste considerazioni di tipo matematico-filosofico, ritorniamo al programma, che l'autore consiglia di applicare pure sulla ben più piccola TI 57.

Come detto, vengono usate solo tre memorie, fatto che consente l'uso di tale programma pure sulla TI 58.

Semmai potrebbe essere utile, per chi possiede la stampante, sostituire l'istruzione "Pause" del passo 042 con una "Prt" in modo da poter avere un "hard copy" (ci sia consentito...) delle varie operazioni da compiere, dal momento che con la sola pausa si possono perdere alcune mosse.

In questo modo, oltre che aspettare i 53 giorni avremo la soddisfazione materiale di utilizzare quei quattro chilometri di carta termica che non sapevamo come utilizzare altrimenti...!!!



Torre di Hanoi		035	85	+	
000	76	LBL	036	43	RCL
001	11	A	037	02	02
002	42	STD	038	55	+
003	00	00	039	01	1
004	92	RTN	040	00	0
005	76	LBL	041	95	=
006	12	B	042	66	PAU
007	01	1	043	13	C
008	42	STD	044	42	STD
009	01	01	045	01	01
010	02	2	046	14	D
011	42	STD	047	13	C
012	02	02	048	42	STD
013	14	D	049	01	01
014	25	CLR	050	69	DP
015	91	R/S	051	20	20
016	76	LBL	052	92	RTN
017	14	D	053	76	LBL
018	43	RCL	054	13	C
019	00	00	055	06	6
020	29	CP	056	75	-
021	67	EQ	057	43	RCL
022	00	00	058	01	01
023	04	04	059	75	-
024	69	DP	060	43	RCL
025	30	30	061	02	02
026	13	C	062	95	=
027	42	STD	063	92	RTN
028	02	02	064	00	0
029	14	D	065	00	0
030	13	C	066	00	0
031	42	STD	001	11	A
032	02	02	006	12	B
033	43	RCL	017	14	D
034	01	01	054	13	C

4.
1.3
1.2
3.2
1.3
2.1
2.3
1.3
1.2
3.2
3.1
2.1
3.2
1.3
1.2
3.2

Esempio "Torre di Hanoi" con 4 dischetti.

OGNI BEL VIDEOGIOCO DURA POCO!

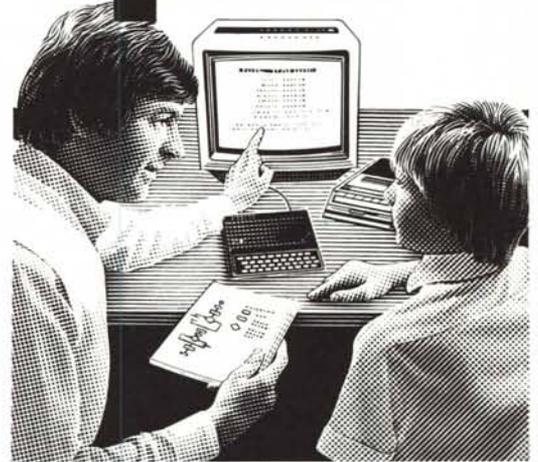
il computer è per sempre!

Un computer che costa meno di un videogioco, ma è un computer, non un videogioco; e un computer è molto di più di un videogioco, oltre ad essere un videogioco, naturalmente.

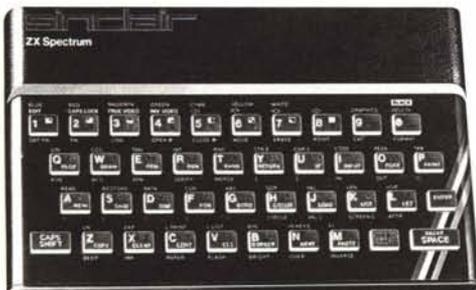
Un computer è applicazioni pratiche, disegni a tre dimensioni, analisi finanziarie, elaborazione di testi, problemi matematici, archivi, dati, ricerche.

Per tutti: un computer serve a tutti, anche ai bambini, per giocare, per apprendere, per diventare, da grandi, uomini che sanno dialogare con i computer.

Un computer, i suoi programmi:
una famiglia che avanza verso il 2000.



sinclair Spectrum



**a casa vostra
subito!**

CON SUPERGARANZIA ORIGINALE
Se volete riceverlo velocemente compilate e spedite in busta il "Coupon Sinclair" e riceverete in OMAGGIO il famoso libro "Guida al Sinclair ZX Spectrum" di ben 320 pagine, del valore di L. 22.000.

EXELCO

Via G. Verdi, 23/25
20095 - CUSANO MILANINO (MILANO)

Descrizione	Qt.	Prezzo unitario	Totale L.
Personal Computer ZX Spectrum 16K RAM con alimentatore, completo di manuale originale Inglese e cavetti di collegamento.		L. 299.000	
Personal Computer ZX Spectrum 48K RAM con alimentatore, completo di manuale originale Inglese e cavetti di collegamento.		L. 399.000	
Kit di espansione 32K RAM		L. 99.000	
Stampante Sinclair, ZX, con alimentatore da 1,2 A.		L. 180.000	
Guida al Sinclair ZX Spectrum.		L. 22.000	
Cassetta programmi dimostrativi per il rapido apprendimento alla programmazione e utilizzo dello ZX Spectrum in Italiano.		L. 48.000	

Desidero ricevere il materiale indicato nella tabella, a mezzo pacco raccomandato, contro assegno, al seguente indirizzo:

Nome

Cognome

Via

Città

Data C.A.P.

Partita I.V.A. o, per i privati Codice Fiscale

Sarà data precedenza alle spedizioni, se assieme all'ordine verrà incluso un anticipo di almeno L.10.000.

I prezzi vanno maggiorati dell'IVA 18%. Aggiungere L. 5.000 per il recapito a domicilio

ATTENZIONE!

Tutti i nostri prodotti hanno la garanzia italiana di un anno, data dalla SINCLAIR.





A CIASCUNO IL SUO

- HP85** PERSONAL COMPUTER INTEGRATO PORTATILE
PER APPLICAZIONI TECNICO SCIENTIFICHE
- HP86** COMPUTER MODULARE AD ALTE PRESTAZIONI
PER APPL. SCIENTIFICHE E GESTIONALI
- HP9816** PERSONAL COMPUTER A 16/32 BIT PER APPL.
AD ALTA VELOCITA' DI ELABORAZIONE
- HP120/
125** COMPUTER PER UFFICIO PER APPLICAZIONI
MANAGERIALI E DI WORD PROCESSING



Ogni applicazione richiede prestazioni diverse. L'esperienza SILVERSTAR vi aiuta a scegliere la soluzione più adatta alle vostre esigenze, abbinando l'alta qualità dei computer HP ad una serie completa di programmi applicativi.

	HP 85	HP 86	HP 125	HP 9816
Mem. RAM fino a	32 K	576 K	64 K	768 K
Sistema operat./ Linguaggi	Basic HP	Basic HP CPM/Pascal	CPM	Basic/Pascal HPL
Video	alfanumer./ grafico	alfanum./ grafico (esterno)	alfanumerico	alfanumer./ grafico
Interfacce interne	-	Parall. Centronics	HP IB+2 RS232C	HP IB, RS232
Periferiche interne	Printer e cart. magnetica	-	-	-

Se siete interessati ai personal computer HP compilate e spediteci questo tagliando.

Cognome

Nome

Qualifica Azienda

Via

CAP Città

Telefono



Sede: 20146 Milano - Via dei Gracchi, 20 - Tel. (02) 4996 (12 linee) - Telex 332189
40122 Bologna - Via del Porto, 30 - Tel. (051) 522231
00198 Roma - Via Paisiello, 30 - Tel. (06) 8448841 (5 linee) - Telex 610511
10139 Torino - P.za Adriano, 9 - Tel. (011) 443275/6 - 442321 - Telèx 220181