

HOME COMPUTER

AMICO 2000

a cura della A.S.E.L. s.r.l. - parte decima

Prima di procedere ancora con il programma di espansione del sistema AMICO 2000 (la scorsa volta abbiamo visto l'alimentatore di potenza e la scheda del bus "mother board"), in questo articolo riportiamo per esteso tutto il listing del programma di monitor. La conoscenza della struttura di questo programma, che provvede a gestire l'intero funzionamento dell'AMICO 2000/A, permette di poter utilizzare il microcomputer nel più completo dei modi sia da un punto di vista hardware che software. Conclude l'articolo un simpatico gioco interattivo: il gioco delle pile.

Software

Nel corso della trattazione riguardante il software dell'AMICO 2000/A abbiamo spesso fatto riferimento al programma di monitor. Quest'ultimo è assimilabile al cosiddetto *sistema operativo* dei grandi elaboratori e come questo provvede a gestire il funzionamento dell'intero microcomputer. Senza di esso insomma il microelaboratore non sarebbe altro che un insieme di circuiti integrati senza vita.

Del programma di monitor abbiamo analizzato nella parte nona di questa serie un importante gruppo di subroutine che ci permettevano di usare il port esterno di I/O, la tastiera e il display come periferiche dello stesso sistema in modo da farle funzionare come è richiesto dai programmi che scriviamo.

Per poter usare ora la scheda AMICO 2000 al massimo della sua potenzialità, per poter scrivere programmi complessi e per poter riconfigurare, se fosse necessario, la mappa della memoria del microelaboratore è necessario conoscere il programma di monitor.

Consigliamo però a tutti, indipendentemente dal fatto che lo utilizzino o meno, di cercare di comprendere il funzionamento del programma principale e di ciascuna subroutine: questo sarà un ottimo esercizio per apprendere come si scrive un programma complesso e per tenere a mente quei piccoli "trucchi" di software che spesso fanno risparmiare tempo e spazio di memoria. Fisicamente, lo ricordiamo, il programma di monitor

risiede in una PROM (memoria a sola lettura programmabile) tipo 93448, integrato IC9 e occupa 500 byte.

Pubblichiamo alla pagina seguente, così come lo ha scritto la stampante, il listing del programma.

Il gioco delle pile

Vediamo ora un simpatico programma di un gioco che mette il giocatore in competizione con il microelaboratore. Si tratta quindi di un gioco interattivo dove l'elaboratore risponde in modo "ragionato" (meglio dire preprogrammato) alle mosse fatte dal suo antagonista.

Lo abbiamo chiamato il "gioco delle pile": si tratta infatti di avere a disposizione idealmente sei pile di oggetti, per esempio pedine di dama, ognuna delle quali formata da 0 a 9 pezzi. In pratica le sei pile di oggetti e la loro consistenza sono rappresentate dai sei digit del display dell'AMICO 2000/A e dal numero rappresentato in ciascuna cifra. Quest'ultimo, ovvero il numero degli oggetti, viene scelto casualmente per ogni digit dal programma ogni volta che lo si fa partire (notate che digit spento significa nessun oggetto).

Chiarito tutto ciò il gioco consiste nel prelevare (sottrarre) un certo numero di oggetti da queste pile: a ogni mossa del giocatore ne corrisponde una dell'elaboratore. Vince chi toglie per ultimo l'ultimo oggetto dall'ultima pila rimasta.

Ma vediamo subito come tutto ciò

avviene in pratica.

Carichiamo il programma (il codice oggetto è riportato a fine articolo) e lo facciamo partire dalla locazione 0200.

Premendo RUN il display si riempirà di cifre (ricordate che uno o più digit possono rimanere spenti, segno che la pila è formata da zero oggetti). La prima mossa tocca al giocatore che decide prima da quale pila vuole prelevare gli oggetti; per far ciò basta premere uno dei tasti: A, B, C, D, E, F in corrispondenza della 1°, 2°, 3°, 4°, 5°, 6° digit a partire da sinistra.

A questo punto il digit comincia a lampeggiare, segno che si può procedere a sottrarre il numero battendolo semplicemente sulla tastiera numerica. Immediatamente il numero viene sottratto e il microelaboratore fa la sua giocata sottraendo un altro numero da un'altra o dalla stessa pila. Ora tocca nuovamente al giocatore, poi all'elaboratore e così via fino all'ultimo numero: se ha vinto il giocatore sul display appare la scritta "I LOSE" (io ho perso), se ha vinto l'elaboratore appare la scritta "U LOSE" (tu hai perso). Per ricominciare il gioco è sufficiente premere ancora una volta RUN.

Ricordiamo che da ogni pila si possono prelevare anche tutti gli oggetti in una sola volta, ma non più di quelli che ci sono.

Il gioco è molto più interessante di quello che può apparire a prima vista soprattutto per la "bravura" dell'elaboratore a metterci nel sacco: vedrete che non è così semplice vincere!

MONITOR AMICO 2000

A.S.EL. SRL REVISIONE 2.0 DEL 14/1/79

POSIZIONI RISERVATE AL MONITOR E ALLOCATE
IN PAGINA BASE

00F0 =CONT
00F1 =NON USATA
00F2 =FLATAS
00F3 =LAST
00F3 =ACC
00F4 =REGY
00F5 =REGX
00F6 =PCL
00F7 =PCH
00F8 =INL
00F9 =INH
00FA =POINTL
00FB =POINTH
00FC =TEMPO
00FD =REGP
00FE =UTILE
00FF =MOD0

DEFINIZIONI DELL'INPUT/OUTPUT 8255

FD00 =PORTA
FD01 =PORTB
FD02 =PORTC
FD03 =DEF

ROUTINE DI ENTRATA DA INTERRUPT NON
MASCHERABILE O DA BREAK

FE00 85 F3 SALVA STA ACC SALVO ACCUM.
FE02 68 PLA
FE03 85 FD STA REGP SALVO STACK
FE05 68 SALVA1 PLA
FE06 85 F6 STA PCL SALVO P.C.
FE08 85 FA STA POINTL
FE0A 68 PLA
FE0B 85 F7 STA PCH
FE0D 85 FB STA POINTH
FE0F 84 F4 STY REGY SALVO Y
FE11 86 F5 STX REGX SALVO X
FE13 8A TSX
FE14 86 FE STX UTILE SALVO STATUS
FE16 20 DAFE JSR INIZIO
FE19 4C 30FE JMP ATTESA

RILANCIO DEI VETTORI DI RESTART

FE1C 6C F0D3 NMIRIL (JMP) #03FC
FE1F 6C F0D3 IRGRIL (JMP) #03FE

ROUTINE DI ENTRATA DA RESET

FE22 A2 00 RESET LDX ##00 RIENTRO FREDDO
FE24 86 FA STX POINTL
FE26 86 FB STX POINTH
FE28 A2 FF RESET1 LDX ##FF RIENTRO CALDO
FE2A 9A TSX
FE2B 86 FE STX UTILE
FE2D 20 DAFE JSR INIZIO

ROUTINE PRINCIPALE

FE3D 20 06FF ATTESA JSR SCANS
FE33 D0 05 BNE AVA1
FE35 85 F2 STA FLATAS
FE37 4C 30FE JMP ATTESA
FE3A A5 F2 AVA1 LDA FLATAS
FE3C D0 F2 BNE ATTESA
FE3E E6 F2 INC FLATAS
FE4D 20 06FF JSR SCANS

FE43 F0 EB BEG ATTESA
FE45 20 06FF JSR SCANS
FE48 F0 E6 BEG ATTESA
FE4A 20 57FF JSR TASTO LEGGO IL TASTO
FE4D C9 15 CMP ##15
FE4F 10 DF BPL ATTESA
FE51 A2 15 LDX ##15 PULSO IL DISPLAY
FE53 A0 FF LOOP1 LDY ##FF
FE55 88 LOOP2 DEX
FE56 D0 FD BNE LOOP2
FE58 CA DEX
FE59 D0 F8 BNE LOOP1
FE5B C9 14 CMP ##14
FE5D F0 5D BEG DISPC DISPLAY P.C.
FE5F C9 10 CMP ##10
FE61 F0 2C BEG ADMODE INPUT INDIRIZZO
FE63 C9 11 CMP ##11
FE65 F0 2C BEG DAMODE INPUT DATO
FE67 C9 12 CMP ##12
FE69 F0 2F BEG NEXT PROSSIMO DATO
FE6B C9 13 CMP ##13
FE6D F0 4A BEG RUN START PROGRAMMA
FE6F 0A ASL A
FE7D 0A ASL A
FE71 0A ASL A
F072 0A ASL A
F073 85 FC STA TEMPO DEPOS. TEMPOR.
F075 A2 04 LDX ##04
FE77 A4 FF DATO LDY MOD0
FE79 D0 0A BNE ADDR TEST DEL MODO
FE7B B1 FA LDA (POINTL),Y
FE7D 06 FC ASL TEMPO
FE7F 2A ROL A
FE8D 91 FA STA (POINTL),Y
FE82 4C 8AFE JMP DAT01
FE85 0A ADDR ASL A SHIFT CARAT.
FE86 26 FA ROL POINTL SHIFT IND.LOW
FE88 26 FB ROL POINTH SHIFT IND.HIGH
FE8A CA DAT01 DEX
FE8B D0 EA BNE DATO QUATTRO VOLTE
FE8D F0 08 BEG DAT03
FE8F A9 01 ADMODE LDA ##01
FE91 D0 02 BNE DAT02
FE93 A9 00 DAMODE LDA ##00
FE95 85 FF DAT02 STA MOD0
FE97 4C 30FE DAT03 JMP ATTESA
FE9A A2 40 NEXT LDX ##FF
FE9C 86 FD STX CONT
FE9E 20 50FF LOOP3 JSR INCPT
FEA1 20 06FF LOOP4 JSR SCANS
FEA4 20 57FF JSR TASTO
FEA7 C9 12 CMP ##12
FEA9 D0 07 BNE AVA2
FEAB C6 F0 DEC COUNT
FEAD D0 F2 BNE LOOP4
FEAF 4C 9EFE JMP LOOP3
FEB2 A2 FF AVA2 LDX ##FF
FEB4 86 FD STX COUNT
FEB6 4C 30FE JMP ATTESA
FEB9 4C C7FE RUN JMP RUNMOD

ROUTINE PER IL CARICAMENTO DEL P.C. SUL
DISPLAY

FEB8 A5 F6 DISPC LDA PCL
FEBE 85 FA STA POINTL
FEC0 A5 F7 LDA PCH
FEC2 85 FB STA POINTH
FEC4 4C 30FE JMP ATTESA

ROUTINE DI START DEL PROGRAMMA UTENTE

FEC7 A6 FE RUNMOD LDX UTILE
FEC9 9A TSX
FECA A5 FB LDA POINTH
FECC 48 PHA
FECD A5 FA LDA POINTL
FECF 48 PHA
FED0 A5 FD LDA REGP
FED2 48 PHA
FED3 A6 F5 LDX REGX
FED5 A4 F4 LDY REGY
FED7 A5 F3 LDA ACC
FED9 40 RTI

ROUTINE DI INIZIALIZZAZIONE

```
FEDA A2 01 INIZIO LDX #01
FEDC 86 FF STX MOD0
FEDE A2 99 LDX #99
FEED 8E 03FD STX DEF
FEE3 A2 07 LDX #07
FEE5 8E 01FD STX PORTB
FEE8 D8 CLD
FEE9 78 SEI
FEEA 60 RTS
```

ROUTINE DI TASTO ATTIVO

```
FEEB A0 03 TESTAS LDY #03 TRE RIGHE
FEED A2 01 LDX #01 DIGIT ZERO
FEED A9 FF RETASR LDA #FF
FEF1 8E 01FD ENDTAS STX PORTB CARICO PORT B
FEF4 E8 INX
FEF5 E8 INX NUOVO DIGIT
FEF6 2D 00FD AND PORTA LEGGO PORT A
FEF9 88 DEY
FEFA D0 F5 BNE ENDTAS TEST PER FINE
FEFC A0 07 LDY #07 RIPRISTINO
FEFE 8C 01FD STX PORTB
FF01 09 8D ORA #8D MASCHERA
FF03 49 FF EOR #FF
FF05 60 RTS
```

ROUTINE DI SCANSIONE DEL DISPLAY

```
FF06 A0 00 SCANS LDY #00 PRELEVO DATO
FF08 B1 FA LDA (POINTL),Y
FF0A 85 F9 STA INH
FF0C A9 89 SCANDI LDA #89 INZ. 8255
FF0E 8D 03FD STA DEF
FF11 A2 09 LDX #09 PRESET CONT.
FF13 A0 03 LDY #03
FF15 B9 F80D SCANS1 LDA INL,Y PRELEVO BYTE
FF18 4A LSR A
FF19 4A LSR A
FF1A 4A LSR A
FF1B 4A LSR A ISOLO MSD
FF1C 2D 35FF JSR CONDAT SUL DISPLAY
FF1F B9 F80D LDA INL,Y PRELEVO BYTE
FF22 29 0F AND #0F ISOLO LSD
FF24 2D 35FF JSR CONDAT SUL DISPLAY
FF27 88 DEY
FF28 D0 EB BNE SCANS1
FF2A 8E 01FD STX PORTB DIGIT OFF
FF2D A9 99 LDA #99 INIZ. 8255
FF2F 8D 03FD STA DEF
FF32 4C EBF E JMP TESTAS
FF35 84 FC CONDAT STY TEMPO SALVO Y
FF37 A8 TAY
FF38 B9 EAFF LDA TAB,Y LEGGO TABELLA
FF3B A0 0D LDY #0D SEGMENTI OFF
FF3D 8C 00FD STX PORTA
FF40 8E 01FD STX PORTB NUOVO DIGIT
FF43 8D 00FD STA PORTA SEGMENTI ON
FF46 A0 7F LDY #7F RITARDO
FF48 88 DEY
FF49 D0 FD BNE CONVE1
FF4B E8 INX
FF4C E8 INX NUOVO DIGIT
FF4D A4 FC LDY TEMPO RIPRISTINO Y
FF4F 60 RTS
```

ROUTINE DI INCREMENTO PUNTATORE

```
FF50 E6 FA INCPT INC POINTL
FF52 D0 02 BNE INCPT1
FF54 E6 FB INC POINTH
FF56 60 INCPT1 RTS
```

ROUTINE DI IDENTIFICAZIONE DEL TASTO

```
FF57 A2 01 TASTO LDX #01 DIGIT 0
FF59 A0 01 TASTO1 LDY #01 RIGA 1
FF5B 20 EFFE JSR RETAST
FF5E D0 07 BNE INTAST TEST PER TASTO
FF60 E0 07 CPX #07 TEST PER DIGIT 2
FF62 D0 F5 BNE TASTO1
FF64 A9 15 LDA #15 15=NESSUN TASTO
FF66 60 RTS
FF67 A0 FF INTAST LDY #FF
FF69 0A INTAST1 ASL A
FF6A 8D 03 BCS INTAS2
FF6C C8 INY
FF6D 10 FA BPL INTAS1
FF6F 8A INTAS2 TXA
FF70 29 0F AND #0F ISOLO MSD
FF72 4A LSR A DIVIDO PER 2
FF73 AA TAX
FF74 98 TYA
FF75 10 03 BPL INTAS4
FF77 18 INTAS3 CLC
FF78 69 07 ADC #07 MOLT. (X-1)*AC
FF7A CA INTAS4 DEX
FF7B D0 FA BNE INTAS3
FF7D 60 RTS
```

ROUTINE DI RINFRESCO DISPLAY

```
FF7E A9 89 START LDA #89
FF80 8D 03FD STA CONTR
FF83 A2 09 LDX #09
```

```
FF85 A0 00 LDY #00
FF87 B9 8F0D LOOP LDA #08F,Y
FF8A 84 FC STY TEMPO
FF8C 2D 3BFF JSR DD
FF8F C8 INY
FF90 D0 06 CPY #06
FF92 90 F3 BCC LOOP
FF94 60 RTS
FF95 FF FF LOCAZIONI LIBERE
```

ROUTINE DI CALCOLO DEI JMP

```
FF97 D8 CJMP CLD
FF98 18 CLC
FF99 A5 FA LDA POINTL
FF9B E5 FB SEC POINTH
FF9D 85 F9 STA INH
FF9F C6 F9 DEC INH
FFA1 2D 0CFF JSR SCAND1
FFA4 2D 57FF JSR TASTO
FFA7 C5 F3 CMP LAST
FFA9 FD EC BEQ CJMP
FFAB 83 F3 STA LAST
FFAD C9 1D CMP #1D
FFAF 8D E6 BCS CJMP
FFB1 0A ASL A
FFB2 0A ASL A
FFB3 0A ASL A
FFB4 0A ASL A
FFB5 A2 04 LDX #04
FFB7 0A LOOPN ASL A
FFB8 26 FA ROL #FA
FFBA 26 FB ROL #FB
FFBC CA DEX
FFBD D0 F8 BNE LOOPN
FFBF FD D6 BEQ CJMP
```

segue

LOCAZIONI DI MEMORIA LIBERE

```

FFC1  FF FF
FFC3  FF FF
FFC5  FF FF
FFC7  FF FF
FFC9  FF FF
FFCB  FF FF
FFCD  FF FF
FFCF  FF FF
FFD1  FF FF
FFD3  FF FF
FFD5  FF FF
FFD7  FF FF
FFD9  FF FF
FFDB  FF FF
FFDD  FF FF
FFDF  FF FF
FFE1  FF FF
FFE3  FF FF
FFE5  FF FF
FFE7  FF FF
FFE9  FF
    
```

TABELLA PER IL PILOTAGGIO DEL DISPLAY

FFEA	BF	TAB	0
FFEB	86		1
FFEC	DB		2
FFED	CF		3
FFEE	E6		4
FFEF	ED		5
FFFO	FD		6
FFF1	87		7
FFF2	FF		8
FFF3	EF		9
FFF4	F7		A
FFF5	FC		B
FFF6	B9		C
FFF7	DE		D
FFF8	F9		E
FFF9	F1		F

VETTORI DI RESTART

FFFA	1C FE	NMI
FFFC	2E FE	RESET
FFFE	1F FE	IRG

Programma "Gioco delle pile"

```

0200  20 DA FE 20 57 FF C9 13 D0 3A 20 42 03 A2 02 A8
0210  29 07 F0 03 18 69 02 95 04 98 4A 4A 4A CA 10 EF
0220  20 EB FE D0 FB 20 42 03 A2 02 A8 29 07 95 07 98
0230  4A 4A 4A CA 10 F4 85 01 85 02 A2 06 B5 03 20 2D
0240  03 CA D0 F8 A6 02 D0 3D C9 10 B0 39 C9 00 F0 35
0250  C9 0A 90 12 38 E9 09 A6 01 D0 2A AA B5 0A F0 25
0260  86 01 85 0A B0 1F A6 01 F0 1B 85 03 B5 03 C5 03
0270  90 13 E5 03 20 2D 03 E6 02 20 16 03 D0 07 20 05
0280  03 85 0B 46 00 A6 01 A5 0A 55 0A 95 0A A9 89 8D
0290  03 FD A0 13 A2 05 B5 0B 8D 00 FD 8C 01 FD E6 11
02A0  D0 FC 88 88 CA 10 EF E6 12 D0 E7 A9 F8 85 12 A6
02B0  02 F0 4E CA D0 2B A9 00 A2 05 55 04 CA 10 FB 85
02C0  0A A2 06 B5 03 45 0A D5 03 90 05 CA D0 F5 F0 0B
02D0  A4 00 CC 92 00 B0 04 85 03 86 01 A6 01 B5 0A 85
02E0  0A E6 02 A5 02 C9 10 90 18 A6 01 A5 03 20 2D 03
02F0  20 16 03 D0 06 20 05 03 38 26 00 A9 00 85 02 85
0300  01 D8 4C 00 02 A9 00 85 02 85 01 A2 06 BD 3B 03
0310  95 0A CA 10 F8 60 A9 00 85 0A A2 06 D5 03 B0 06
0320  B5 03 85 03 86 01 CA D0 F3 C6 03 A8 60 95 03 F0
0330  04 A8 B9 EA FF 95 0A A9 00 60 FF 06 BE 00 B8 BF
0340  ED F9 38 A5 92 65 95 65 96 85 91 A2 04 B5 91 95
0350  92 CA 10 F9 AD 92 00 60
    
```

Si è sempre in tempo per imparare

Informiamo i lettori che per la prima volta avessero preso visione di questa serie di articoli che essa è cominciata con il numero 12 del 1978. Richiedendo gli arretrati ci si potrà rendere conto della semplicità con cui un argomento così moderno e fondamentale nella formazione tecnica di un professionista come di uno sperimentatore, sia stato esposto. Lo ha dimostrato nel corso di questi mesi il consenso unanime di tutti i lettori che si sono appassionati all'argomento sul microprocessore fino a ieri ritenuto di difficile apprendimento.

ERRATA CORRIGE: Sul numero di Ottobre a pag. 861 terza colonna destra quindicesima riga cominciando dal fondo, le lettere FF vanno intese FE.

MODULO DI ORDINAZIONE PER IL MICROELABORATORE "AMICO 2000/A"

Prego inviarmi a stretto giro di posta il seguente materiale:

- | | |
|--|----------------------------------|
| ☐ quantità _____ "AMICO 2000/A" in scatola di montaggio | (Lit. 195.000 + Lit. 27.300 IVA) |
| ☐ quantità _____ "AMICO 2000/A" montato e collaudato completo di espansione RAM 1K e interfaccia cassetta | (Lit. 285.000 + Lit. 39.900 IVA) |
| ☐ quantità _____ Alimentatore 1A per "AMICO 2000/A" | (Lit. 15.000 + Lit. 2.100 IVA) |
| ☐ quantità _____ Kit ER1 di espansione 1K Byte RAM | (Lit. 25.000 + Lit. 3.500 IVA) |
| ☐ quantità _____ Kit EC2 per interfaccia registratore a cassetta | (Lit. 30.000 + Lit. 4.200 IVA) |
| ☐ quantità _____ Alimentazione di potenza ALPI in scatola di montaggio | (Lit. 81.400 + Lit. 11.400 IVA) |
| ☐ quantità _____ Alimentazione di potenza ALPI montato e collaudato | (Lit. 92.500 + Lit. 12.950 IVA) |
| ☐ quantità _____ Scheda per espansione "Mother Board" MB1 montata e collaudata | (Lit. 75.000 + Lit. 10.500 IVA) |

(scrivere in stampatello)

Nome _____ Cognome _____

Tel. _____ Via _____

Codice Fiscale _____ CAP _____ Città _____

Per il pagamento scelgo la forma:

- ☐ anticipato a mezzo assegno circolare o vaglia (spese di spedizione a carico della ASEL);
- ☐ in contrassegno di spedizione a carico del Committente.

IMPORTANTE: La merce viaggia a rischio e pericolo del Committente; è possibile assicurarla aggiungendo Lit. 2.000 per ogni 50.000 di valore assicurato.

Il KIT è comprensivo di una speciale garanzia per cui in caso di mal funzionamento o insuccesso nella realizzazione è possibile inviare la piastra, con tutti i componenti, al costruttore, che la sostituirà con una montata e collaudata dietro il pagamento di una quota fissa di Lit. 50.000.

Inviare il presente modulo in busta chiusa con allegata copia della ricevuta del vaglia alla:

A.S.E.L. s.r.l. - Via Cortina D'Ampezzo, 17
Milano (Tel. 02/ 5391719)