

삼성 퍼스널컴퓨터 (마지막회)

SPC—1000

이 글은 5회 연재로 게재되며 주요 목차는 다음과 같다.

제1회

I. SPC-1000의 개요

II. SPC-1000의 CPU와 주변LSI

제2회

III. 입출력 콘트롤시스템(IOCS)

제3회

IV. SPC-1000의 Circuit Diagram과 Timing Chart

제4회

V. Basic Interpreter

제5회

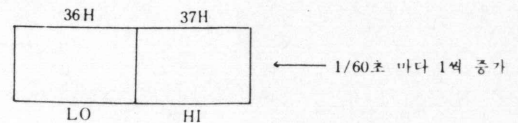
VI. Basic Program의 기법

V. BASIC PROGRAMMING에서 EXECUTION TIME을 줄이는 방법

SPC-1000의 삼성 Hu-BASIC은 그 hardware 및 software가 최신의 high technology를 사용하고 있기 때문에 비슷한 수준의 다른 기종보다 그 처리속도가 매우 빠른것이 장점중의 하나이다. 삼성 Hu-BASIC은 그 처리속도가 매우 빠르나 프로그램이 길거나 loop의 횟수가 많아져 실행시간이 길어지게 되면 다음에 열거되는 점을 참고 한다면 프로그램 실행시간을 상당히 단축시킬 수 있다. 다음에 열거되는 hint는 삼성 Hu-BASIC에만 적용되는 것이 아니고 다른 BASIC(가령 N-BASIC 등)에도 거의 적용될 수 있다. 실제로 speed가 향상되는 것을 보이기 위하여 먼저 프로그램 실행시간을 측정하는 방법을 기술하겠다.

1. 시간을 재는 방법

어떤 프로그램(혹은 어느 한 module)을 실행시켰을때 그 실행시간을 측정하는 방법을 생각해 보자. 프로그램의 실행시간을 측정하기 위하여는 손목시계나 스톱워치 등을 사용할 수도 있겠지만 computer 자체내의 시계를 사용하는 것이 편리하다. SPC-1000은 매 1/60초마다 interrupt가 발생되고 interrupt service routine에서는 memory address 36H, 37H의 2byte값을 하나 증가시켜 주므로 이를 시계에 사용할 수 있다.



BASIC level에서 프로그램의 실행시간을 측정하기 위하여는 그 프로그램이 시작하는 곳에 POKE &H36, 0,의 statement를 이용하여 타이머를 clear하고 프로그램이 끝나는 곳에서는 피크를 이용하여 타이머를 읽으면 된다.

즉, PRINT PEEK(&H36)+PEEK(&H37) * 256

을 실행하면 1/60초 단위로 시간을 알 수 있게 된다. 만일 1초 단위로 시간을 알려면 다음을 실행하면 된다.

PRINT(PEEK(&H36)+PEEK(&H37)*256)/60

1) 프로그램 내의 space나 REM문을 제거하라.

불필요하게 많은 space나 REM문은 프로그램 실행시간에 막대한 영향을 준다. 삼성 Hu-BASIC에서는 double quotation으로 둘러싸인 string constant 내의 space를 제외하고는 space의 있고 없음이 프로그램에 아무런 영향도 주지 않는다. Space를 하나 더 사용하면 그만큼 실행시간이 증가된다. 다음 예1의 두 프로그램을 비교해 보자.

2) 가능한한 배열도형 변수보다는 단정도형 변수를 사용하라.

<예 1>

```
10 POKE &H36,0,0
20 FORK=0TO30000:NEXT
30 PRINT (PEEK(&H36)+PEEK(&H37)*256)/60;"SECONDS"
RUN
16.1667 SECONDS
OK
```

```
10 POKE &H36,0,0
20 FOR
  K=0
  TO
  30000
  :
  NEXT
30 PRINT (PEEK(&H36)+PEEK(&H37)*256)/60;"SECONDS"
RUN
23.6 SECONDS
OK
```

```

5 DEFSNG L,M,N
10 POKE &H36,0,0
20 M=1000:N=1:L=1
30 L=L+N+L/L-N
40 IF L<M THEN 30
100 PRINT (PEEK(&H36)+PEEK(&H37)*256)/60;"SECONDS"
RUN
7.56667 SECONDS
OK

```

```

5 DEFDBL L,M,N
10 POKE &H36,0,0
20 M=1000:N=1:L=1
30 L=L+N+L/L-N
40 IF L<M THEN 30
100 PRINT (PEEK(&H36)+PEEK(&H37)*256)/60;"SECONDS"
RUN
19.15 SECONDS
OK

```

〈예 2〉

배정도 변수는 내부에서 8byte로 표시되기 때문에 4byte로 표시되는 단정도형 변수보다 연산시간이 훨씬 많이 걸린다. 이것에 대하여 예를 들어보자(예 2).

위의 예에서 알 수 있듯이 배정도형 변수 연산이 단정도형 변수 연산보다 훨씬 많은 시간을 소비한다. 정수형(integer) 변수는 어떨까? 다른 BASIC(가령 N-BASIC)에서는 정수형 변수연산이 실수형 변수연산보다 빠른 경우가 많다. 그러나 삼성 Hu-BASIC은 정수형 변수 연산을 단정도형으로 바꾸어 연산하기 때문에 정수형 변수 연산이 단

정도형 변수 연산보다 빠르지 않다.

가령 다음과 같이 해 보시오.

```

5 DEFINT L, M, N
RUN

```

9.1 SECONDS

OK

3. NEXT 뒤의 변수는 생략할 수 있으면 생략하라.

예 3에서도 알 수 있듯이 NEXT 뒤의 변수를 생략하면 BASIC Interpreter가 NEXT를 처리하는 시간이 단축되어 speed가 향상되게 된다.

〈예 3〉

```

10 POKE &H36,0,0
20 FOR N=0 TO 50
30 FOR L=0 TO 500
40 NEXT L
50 NEXT N
100 PRINT (PEEK(&H36)+PEEK(&H37)*256)/60;"SECONDS"
RUN
21.2 SECONDS
OK

```

```

10 POKE &H36,0,0
20 FOR N=0 TO 50
30 FOR L=0 TO 500
40 NEXT
50 NEXT
100 PRINT (PEEK(&H36)+PEEK(&H37)*256)/60;"SECONDS"
RUN
14.6167 SECONDS
OK

```



```

10 POKE &H36,0,0
20 X=X+1
30 Y=Y+1
40 Z=Z+1
50 IF X+Y+Z<10000 THEN 20
100 PRINT (PEEK(&H36)+PEEK(&H37)*256)/60;"SECONDS"
RUN
23.2667 SECONDS
OK

```

```

10 POKE &H36,0,0
20 X=X+1:Y=Y+1:Z=Z+1:IF X+Y+Z<10000 THEN 20
100 PRINT (PEEK(&H36)+PEEK(&H37)*256)/60;"SECONDS"
RUN
22.8167 SECONDS
OK

```

〈예 4〉

4. Multi-statement가 더 빠르다.

여러 줄에 걸쳐 statement가 있는것 보다는 한 줄에 여러개의 statement(multi-statement)가 있는 것이 실행속도가 빠르다(예 4).

5. 사용빈도가 높은 변수는 프로그램의 처음 부분에 정의하라.

BASIC Interpreter는 변수가 나타나는 순서대로 그 변수 이름과 값을 변수 area에 저장해 간다. 어떤 변수값을 참조할 경우에는 그 변수를 변수 a-

rea에서 찾아야 하는데 찾는 방법은 변수 area의 처음부터 찾아 나간다. 그러므로 변수 area의 앞쪽에 있는 변수가 뒤쪽에 있는 변수보다 참조하는 시간이 짧게 된다(예 5).

6. Loop내를 더 간단하게 할 수 없는가를 생각하라.

프로그램 실행시간을 대부분 차지하는 것은 loop나 subroutine일 경우가 많다. Loop내에서 변화하지 않는것(loop invariant)이 있다면 loop 밖으

〈예 5〉

```

10 POKE &H36,0,0
20 A=1
30 B=1
40 C=1
50 D=1
60 E=1
70 F=1
80 G=1
90 A=A+1:IF A<10000 THEN 90
100 PRINT (PEEK(&H36)+PEEK(&H37)*256)/60;"SECONDS"
RUN
23.8333 SECONDS
OK

```

```

10 POKE &H36,0,0
20 A=1
30 B=1
40 C=1
50 D=1
60 E=1
70 F=1
80 G=1
90 G=G+1:IF G<10000 THEN 90
100 PRINT (PEEK(&H36)+PEEK(&H37)*256)/60;"SECONDS"
RUN
20.3667 SECONDS
OK

```

로 옮기고, loop내를 더욱 간단히 할 수 없나를 연구하라.

VI. PROGRAM이 차지하는 MEMORY를 줄이는 방법

SPC-1000/1100은 user가 program할 수 있는 area가 32K byte로서 상당히 큰 편이나 program을 RUN시켰을때 Out of memory의 error가 발생하면 다음에 열거되는 hint를 참고하여 memory를 절약할 수 있다.

1. Multi-statement를 사용한다. BASIC 프로그램의 lline은 line number, next line pointer 등을 나타내기 위하여 최소 5byte가 소요되므로 multi-statement를 사용하면 그만큼 memory가 절약된다.

2. Space를 되도록 줄인다. Space를 없애면 LIST된 program을 읽기에 불편한 점이 있지만 space를 줄이면 그만큼 memory가 절약된다.

3. REM 문을 완전히 제거한다. REM 문은 프로그램 실행에 아무런 영향을 주지 않으므로 memory를 절약하고 싶으면 REM문을 제거하십시오.

4. 정수(constant) 대신 변수(variable)를 사용한다. 어떤정수가 프로그램 중에서 여러번 사용되면 그 정수를 변수에 할당시켜 그 변수를 사용하는 쪽이 memory가 절약된다.

5. 새로운 변수를 정의하여 사용하기 보다는 사용되지 않는 옛날 변수가 있다면 그 변수를 사용하는 것이 memory가 절약된다.

6. 같은 내용의 일을 여러번 할 때는 그것을 subroutine으로 하여 매번 call하여 쓰는 것이 memory가 절약된다.

7. 가능하다면 배열도형변수 보다는 단정도형변수, 단정도형변수보다는 정수형 변수(integer variable)

를 사용하는 것이 memory를 절약시킨다. 특히 Array(배열)일 경우에는 그 절약 효과가 매우 크다.

8. 자주 쓰이는 식(expression)은 DEF FN을 이용하여 정의한 다음 그 function을 call하여 쓰는 편이 memory가 절약된다.

9. 배열(array)은 그 subscript가 0부터 시작되니 그 0번째의 요소(element)도 유효하게 사용하십시오.

결론

이상에서 SPC-1000의 H/W와 O.S에 대하여 설명을 하였다. SPC-1000에서 작성한 program은 cassette tape에 저장될 수 있으며 type에 저장된 program은 필요시 다시 SPC-1000에 load될 수 있다.

SPC-1000에는 그래픽기능과 SOUND GENERATION기능이 있기 때문에 여러가지 다양한 programming을 허용하며 GAME에도 탁월한 성능을 발휘하므로 GAME기기로도 사용될 수 있다. 또한 IPL(INITIAL PROGRAM LOADING)BUTTON이 있다. IPL BUTTON은 삼성 Hu-BASIC 이외의 다른 BASIC이나 기타 LANGUAGE 사용시 이용된다.

IPL과 RESET BUTTON을 동시에 누르고 RESET BUTTON을 먼저 떼 경우 "IPL IS LOADING FOR A PROGRAM"이란 HEAD TITLE이 나타나며 이때 tape를 cassette deck에 넣고 PLAY BUTTON을 누르면 PROGRAM이 LOAD된다.

금후 SPC-1000에 floppy disk driver가 설치될 예정이며 그렇게 되면 사용자는 더욱 빠른 program의 loading과 saving을 할 수 있을 것이다.

삼성 퍼스널컴퓨터 SPC-1000이 이번호에서 제 5 회로 끝을 맺는다.

SPC-1000의 개요부터 CPU와 주변 LSI, 입출력 콘트롤시스템, Basic Interpreter, Basic Program의 기법 등까지 자세한 내용을 기존의 특성과 함께 일반적으로 풀이하여 다루어 보았다. 하드웨어를 공부하는 사람들에게 어느 정도 도움이 되었으리라 생각하며 이 글을 게재할 수 있게 도와주신 삼성전자 컴퓨터사업본부 개발부 최경순 과장 및 부원 여러분께 감사드립니다.

이번 SPC-1000의 연재를 계기로 본란을 업체의 생산제품 및 개발품을 소개하는 고정단으로 할 예정이었습니다. 국내 전자·컴퓨터 업체에서 개발한 제품의 상세한 내용을 게재한다는 것은 국내전자·컴퓨터산업의 발전과 연구 및 학습을 위해서도 좋은 계기가 될 뿐 아니라 각 사의 홍보에도 많은 효과를 기대할 수 있으리라 생각합니다.

대상으로 하는 내용은 각 사에서 자체개발한 컴퓨터와 Disk Drive, Printer, Modem, Monitor, Plotter, Power Supply, CRT터미널 등의 주변기기와 기타 전자제품들이며 분량은 200자 원고지 150매 이내로 한정합니다.

이에 대한 문의와 참여하고 싶은 업체는 본사 편집부로 연락하여 주십시오. 전화 754-1044, 2902