

병렬처리 (Parallel Processing) 컴퓨터

다인 컴퓨터

병렬처리(Parallel Processing) 컴퓨터란 간단히 말하면 두개이상의 Processor를 이용하여 일을 처리할 수 있는 컴퓨터를 말한다. 즉 여러개의 프로세서를 동시에 이용하면, 한개를 이용하여 이를 처리하는 것보다 빠르다. 그러나 모든 경우에 그런 것은 아니고 원래 순차적으로 짜여진 프로그램은, 여러개의 프로세서를 이용해도 순차적으로 처리되지만, 프로그램이 Module화 돼있거나, 또 프로그램을 Module화 시킬수 있다면, 여러개의 프로세서를 이용하여 각 Module 별로 일을 나누어 처리한 후에 통합하므로써, 빨리 일을 마칠 수 있을 것이다.

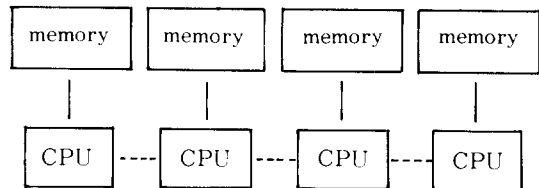
병렬처리 개념을, 대형컴퓨터에서는 오랫동안 연구되어 왔고, 실제 응용하고 있지만 마이크로컴퓨터에 응용된 것은 최근의 일이며, 이를 PC 레벨의 컴퓨터에까지 응용할 수 있게 되었다.

1984년, 영국의 INMOS사에 의해 개발된 T800 프로세서는 병렬처리를 위하여 특별히 개발된 RISC 프로세서이며, 10 Mips와 1.5 Mflops의 계산속도를 갖고 있다. T800은 Floating Point 기능을 내장하였을 뿐 아니라, 4K의 SRAM을 갖고 있어 만약 이 크기에 내장될 수 있는 프로그램을 사용한다면, 이 프로그램에 있는 Instruction 들은 T800의 사이클 타임안에 수행될 수 있다. T800의 사이클 타임은 35 Nano sec이며 이 SRAM은, 다른 RISC 프로세서에서 볼 수 있는 CACHE와는 다르게, 스택 영역으로 사용되고 있다.

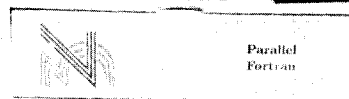
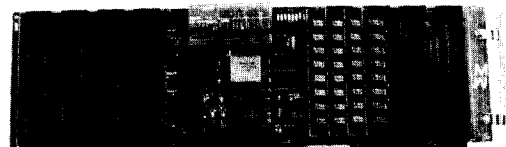
최근에 외국의 몇개 회사에서 T800을 이용하여 IBM XT나 AT에 ADD-IN BOARD 타입으로

병렬처리가 가능한 보드가 개발되고 있다. Inmos, Definicon, Microway등이 있으며, 보드와 사용되는 Language를 공급하고 있다.

미국의 Microway 사에서 개발된 Add-in 보드는 Monoputer와 Quadputer가 있으며, 이중 Monoputer 는 T800 Processor를 1개 사용한 것이고, Quadputer는 1개의 보드상에, Processor를 4개까지 사용할 수 있게 만들어, 실제의 병렬처리가 가능하도록 만들어져 있다.



(T800을 사용한 Quadputer는 4개의 CPU가 독립된 memory를 갖고 있으며 각각의 CPU는 서로 통신이 가능하다.)



MONOPUTER With 4 MB RAM

서울공대 전산실에서는 Transputer가 설치된 IBM-PC를 이용하여 타 전산기와 계산속도를 비교하였다. Transputer는 Microway사에서 개발한 Monoputer/2로서, 다음과 같은 특징을 갖고 있다.

- IBM-PC add-in board, Operation on MSDOS environment.
- Processor : 32 bit transputer T800-20(20 MHz clock. about 10 MIPS)
- 4 MB memory (Max. 16 MB)
- Language : 3L Parallel Fortran, 3L, C, 3L Pascal, Prolog, Occam II.

아래는 간단한 benchmark 프로그램을 통해 CRAY-2S(시스템공학센터)를 비롯한 여러컴퓨터들과 Monoputer의 계산속도를 비교한 것이다. 사용된 benchmark 프로그램은 부동소숫점 연산을 10,000,000회 수행한 것이다.

```

C   CRAY-2S를 제외한 다른 컴퓨터에서
C   수행시킨 BENCHMARK PROGRAM
      PROGRAM TEST
      REAL * 8   X, Y
C   IBM PC—CALL SETTIM(0, 0, 0, 0)
      X=0
      Y=0
      DO I=0, 10000000
      X=X+0.0001234
      Y=Y+X * X
C   IBM PC—CALL GETTIM(IH,IM,IS,IHS)
C   WRITE (*, *)   IH, IM, IS, IHS
      WRITE (*, *) X, Y
      STOP
      END
C   CRAY-2S에서 수행시킨 BENCHMARK
C
PROGRAM TEST
READ (*, *) M, N
X=0
Y=0
DO I=0, M
DO J=0, N
X=X+0.0001234
Y=Y+X * X

```

```

ENDDO
ENDDO
WRITE (*, *) X, Y
STOP
END

```

수 행 결 과

기 종	수행시간(sec)	Environment
MV8000	132.95	서울 공대전산실(AOS/VS 7.57)
VAX750	131.19	서울 공대전산실(VAX/VMS 4.1)
PC/XT	1860.	8 MHz, 8087, MS-FORTRAN V-3.3
PC/XT	667.	8 MHz, 8087, MS-FORTRAN V-4.0
PC/AT	462.	12 MHz, 80287, Unix System V
MONOPUTER/2	40.	T800-20 Transputer
CARY-2S	5.27	M=10000000 N=1
-	4.96	M=5* 100000, N=2
-	2.05	M=1000000, N=10
-	1.28	M=5 * 100000, N=20
-	0.80	M=2.5 * 100000, N=50
-	0.67	M=100000, N=100
-	0.39	M=1 N=10000000

이상의 결과에서 보면 Monoputer의 성능은 상당한 것으로 보인다. 표에서와 같이 M= 10000000 N=1인 경우(다시 말하면 CRAY의 FORTRAN Compiler가 automatic vectorization을 불가능하게 한 경우)와 비교해서 거의 1/7의 속도를 보여주고 있다. 물론 Transputer는 최고의 속도를 내는 상황이고, CRAY는 최악의 조건에서 비교했다는 관점에서는 무리한 면이 많다. 실제로 상기 benchmark 문제는 주된 변수를 2개(X, Y) 정도만 사용함으로 해서 Monoputer의 고속cache memory만을 사용했고 Super computer는 그 speed의 원천 중의 하나인 vectorization을 사용하지 않았다는 점이다. M=1, N=10000000의 경우와의 비교로는 Monoputer의 속도는 약1/100 정도를 보여주고 있다. 정확한 benchmark의 결과는 아니지만, 일반 application program을 사용했을 때 coprocessor를 갖은 turbo-xt의 10-20배의 속도를 낸다(program의 I/O량에 따라서는) 것이 일반적인 견해이다.