



吳 吉 祿

韓國電子技術研究所
컴퓨터연구부장 / 工博

분산처리형 32bit UNIX Machine 개발

“
32 Bit
Computer System은
System 전체의 높은 신뢰도,
확장성이 큰 Computer System,
Software Crisis의 해결,
System의 국산화를
추구한다.
”

1. 연구개발의 필요성

1970년대 중반 이후 하드웨어의 가격이 급격히 떨어지면서 컴퓨터의 이용방법은 대형 컴퓨터의 중앙 집중 제어방식에서 중형 컴퓨터를 여러개 연결하여 사용하는 Computer Network의 방향으로 추진되어 왔다.

이에 선진국에서는 Computer Network의 결점을 보완하고 새로운 컴퓨터 시스템 개념으로 Distributed Computer System(분산처리시스템)이 연구 및 개발되고 있다.

Distributed System이 제공하고자 하는 장점으로는

- 1) Performance 증가 및 예측 가능성
- 2) Modular Design에 의한 확장성과 융통성
- 3) Availability의 증가; Fail-soft Computing System의 제공
- 4) Load Sharing 및 Resource Sharing의 Transparency 등이다.

Distributed System은 미래의 컴퓨터 이용환경의 필수적인 토대가 될 것이다.

이를 국내에서 연구 개발하기 위해서는

- 1) 32bit Computer 하드웨어의 개발
- 2) 분산처리용 운영체제의 개발
- 3) 분산처리 시스템용 데이터베이스 관리시스템 개발 및
- 4) Programming Environment 및 Tool 개발 등이 필수적인 과제가 되겠다.

2. 연구개발 목표

가. 최종 목표

분산처리 시스템의 Module이 되는 32bit Supermicrocomputer System을 국산화 개발하고 이 Module들이 Computer Network Envir-

onment에서 이상적인 Resource Sharing을 할 수 있도록 Model System을 구축한다.

나. 연차별 목표

| 연 차 | 연구 개발 목표 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 차년도 (1985) | 1) 32bit Computer 하드웨어 구조 설계 및 개발 <ul style="list-style-type: none"> • CPU Board 설계 • Virtual Memory Hardware 설계 • System 설계 2) 분산처리용 운영체제 설계 <ul style="list-style-type: none"> • Network 환경에서 File 및 Resource의 분산할당 처리 연구 • 분산처리용 File System 설계 • Interprocess Communication 설계 • Local Area Network 환경 설계 3) 분산처리 시스템용 Data Base Management 시스템 연구 <ul style="list-style-type: none"> • 기능 및 특성 연구 |
| 2 차년도 (1986) | 1) 32bit Computer System 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 32bit System용 CPU Board 개발 및 시험 • Hardware 시스템 구성 2) 분산처리용 운영체제 개발 및 Testing <ul style="list-style-type: none"> • Virtual Memory • Network Protocol의 Implementation • Internetwork Support 연구 3) 분산처리 시스템용 Data Base Management 시스템 설계 |
| 3 차년도 (1987) | 1) 분산처리용 운영체제의 시험 및 Enhancement <ul style="list-style-type: none"> • 분산처리 시스템 환경에서의 Sys. Measurement 및 Debugging Tool 연구 및 개발 • Internetwork Support 기능 추가 2) 분산처리 시스템용 Data Base Mana- |

gement 시스템 개발, 시험

- Distributed System을 위한 Human Interface 개발

- Security, Reliability, Recovery문제 연구 및 해결방법 개발

3) 분산처리 시스템 환경에서의 Programming Support Environment 개발 및 구축

4) 분산처리 시스템의 응용연구

3. 연구개발의 내용 및 범위

가. 32Bit 컴퓨터 하드웨어 구조설계 및 개발
 분산처리 시스템 구성의 기본 Module로서 High Performance의 32Bit Super Microcomputer를 설계 개발한다. 이 시스템은 Multiprocessor로 구성되어 수행 능력을 높이고 Virtual Memory를 Support하도록 설계될 예정이다. 따라서 기존의 외국 시스템을 복제하기는 불가능하며 우리 스스로 전체적인 하드웨어 시스템 및 Board Level의 설계 기술 확보가 필수적이다.

본 시스템은 32Bit용의 System Bus를 채택하고, MC68020, UNIX O/S를 기본으로 하는 범용성 있는 컴퓨터 시스템이 될 것이다.

개발 내용으로는

- 32Bit Supermicro 시스템의 구조 연구 및 시스템 설계

- 분산처리형 컴퓨터 시스템의 구조 연구 및 시스템 설계

- 하드웨어 System Integration 및 Testing
- CPU Board 설계

- Virtual Memory Hardware 설계 등이다.

나. 분산처리형 시스템 소프트웨어 설계 개발
 Distributed Data Processing System은 여러 컴퓨터 시스템의 Resource 및 Control이 분산되어 있으면서 Integrated Cooperating System으로 작동하는 컴퓨터 시스템으로 신뢰성,

컴퓨터 技術開發 강좌

Modularity에 의한 확장성, 사용의 간편성 등이 그 생명이다. 따라서 이러한 특성을 고려한 운영체제의 개발과 파일구조 및 시스템간의 또는 Process간의 통신기능을 보유하도록 설계되어야 한다.

수행될 구체적인 내용으로는

- Network 환경에서 File 및 Resource의 분산할당 처리 연구
- 분산처리용 File System설계 개발
- Interprocess Communication설계
- Local Area Network 환경 설계
- Virtual Memory Supporting S/W개발 등이다.

다. 분산처리 시스템용 Data Base Management System연구

Data Base의 신뢰성, 안정성, 집중성의 개선과 Cost면에서의 이점, Response의 향상, 더욱 빠른 Data의 Access등 개선된 Data Base의 관리를 위하여는 Distributed Data Base 관리 시스템의 개발이 필요하다.

- Distributed O/S와 DBMS의 관련 기술 연구
- Synchronization (Concurrency Control) 연구
- Security, Reliability, Recovery문제 연구 개발
- DBMS Package Porting 및 Distributed DBMS로의 개선

4. 추진전략 및 방법

가. 기술정보 수집

- 선진국의 32Bit컴퓨터 개발업체 방문 및 기술정보 수집
 - Auragen Inc.
 - Convergent Technology Inc.

- Plexus Computer Inc.
- Apollo Systems 등
- UNIX User's Society 참가 및 기술정보 수집
 - USENIX
 - USR/Group
 - Uniops
 - EUUG
 - 4. X BSD SIG 등
- 선진국의 분산처리 시스템 연구기관과의 기술 교류
 - Carnegie Melon University
 - Winsconsin University
 - University of California, Berkeley
 - Cambridge University 등

나. 전문가 확보

- 분산처리형 O/S 개발 분야 전문가 1인 초청
 - 32Bit컴퓨터 구조 분야 전문가 1인 초청
- 다. 연구개발 방법론

해외에 이와 비슷한 방식의 연구 및 제품개발을 하고 있는 기관을 적극 이용한다. 즉 연구원을 그곳에 파견함으로써 공동개발 또는 기술 전수를 받을 수 있는 준비를 한다. 또한 국내 연구기관, 교육기관의 인력 및 기술을 종합활용한다.

1) 연구 첫 단계에서는 외국의 Reference 시스템을 구입하여 연구하고, 또 그 제작회사에 훈련 등 공동연구 파견을 하므로써 Reference 시스템의 각종 Boards 및 시스템 S/W를 우리가 개발한 것으로 대치한다.

2) 다음 단계에서 우리 시스템에 맞는 Bus Architecture로 종합 재 설계를 하고 그에 맞는 응용 S/W 및 하드웨어 시스템을 연구 개발한다.

3) 마지막 단계에는 종합 개발을 하고 외국의 상품화 단계 및 전략 등을 연구하여 본 연구에서 개발된 제품의 기업에 의한 상품화를 추진

한다.

5. 지금까지의 연구개발 실적

가. 삼성반도체통신(주)과 공동으로 16Bit컴퓨터 시스템 개발을 위한 1차년도 (1982년) 사업수행.

나. 범용 컴퓨터 개발을 위한 프로젝트 기업체와 공동 수행. (1983년)

다. '82년도 Computer Architecture개발 연구에서 Bus Architecture, Microprogramming 시스템 및 전반 Architecture에 관한 기초 연구가 행하여짐.

라. 16Bit 및 8Bit시스템용 O. S. Porting 및 개발에 다년간 Project로 해온 실적이 있다.

마. 전자기술연구소 연구원 수명이 이와 비슷한 Approach를 하고 있는 외국의 Reference 시스템 회사에 Training을 받고 온 바 있다.

바. Bus Architecture에 의한 8Bit, 16Bit컴퓨터를 Project로 실제 제작한 바가 있음.

6. 기대되는 성과 및 활용방안

가. 기대되는 성과

1) Distributed Computer System의 구조를 설계 개발하므로 앞으로 Computer Network 환경에서의 Resource의 Transparent Access 및 Allocation이 가능하게 한다. 이로써 시스템 전체의 신뢰도를 높일 수 있고 확장성이 있는 컴퓨터 시스템을 사용자에게 제공한다.

2) 32Bit Computer 시스템을 국산화 한다.

3) 분산처리 환경에서의 데이터 베이스 관리 시스템을 개발하고 실제 응용분야를 연구한다.

4) Programming Support Environment를 구축하여 Software Crisis를 해결하는 방안을

제시한다.

나. 활용 방안

- Office Automation
- Electronic Data Processing System
- High-end Workstation
- Computer Aided Manufacturing
- Computer Aided Design
- Computer Aided Instruction
- Analysis and Interpretation of Medical Tests
- EPBX (Electronic Private Branch Exchange)
- Communication Controllers for Large Computers
- Communication Line Concentrators
- Traffic Control
- Shipboard Navigation Control
- Typesetting and Photocomposition
- Multistation Key-to-tape/Disk System

7. 기술현황 분석 보고서

가. 연구 사례의 조사

1) 외국의 경우

분산처리 컴퓨터 시스템 개발 사례로서 32Bit 하드웨어 시스템 개발, 분산처리용 운영체제 및 분산처리 UNIX 시스템 상품 개발로 나누어 생각할 수 있다.

32Bit 미니컴퓨터는 여러 업체에서 여러 기종을 내놓고 있고 32Bit Microcomputer도 여러 상품이 나와 있다. IBM, DEC, AT&T, Perkin-Elma, Honeywell, Hewlett Packard 등이 대표적인 회사이다.

그러나 이들의 시스템은 각 회사 고유의 하드웨어 설계 기술 및 반도체 소자를 이용하여 제작되고 있다.

컴퓨터 技術開發 강좌

VLSI의 기술발달로 32Bit Microprocessor가 등장함에 따라 여러 회사에서 이들을 이용한 32 Bit Microcomputer 시스템을 개발하기 위해 서두르고 있다. 32Bit Microprocessor의 예로서는 MC68020, iAPX432, NS32032, Z80000 등이다. 이들을 이용한 마이크로 컴퓨터는 16 Bit 컴퓨터 기술개발의 확장으로서 고성능 시스템을 추구하게 되며, 미니컴퓨터에서 사용하던 소프트웨어를 그대로 사용할 수 있도록 할 것이다. 이러한 시스템들은 올 하반기부터 등장하기 시작할 것으로 예상된다.

분산처리용 운영체제 연구는 UCLA의 LOCUS, Carnegie-Mellon University의 SPICE PROJECT, INRIA의 KAYAK PROJECT, University of Newcastle의 Newcastle Connection 등을 들 수 있다. 이 중에서 특히 LOCUS와 Newcastle Connection은 UNIX를 기초로 하여 분산처리용 운영체제로 발전시키고 있다. LOCUS는 network transparency, distributed file system, 신뢰도의 향상을 목표로 하고 있고 UNIX와 upward compatible하도록 설계되어 있다. Newcastle Connection은 UNIX system들을 상호 연결하여 분산처리 시스템을 구성하는데 사용자나 프로그램 입장에서는 기존의 단일 프로세서 UNIX 시스템과 기능상으로 구별할 수 없도록 하고 있다.

분산처리용 UNIX 시스템의 상품 예로서는 Plexus사의 Plexus 시스템, Convergent Technology사의 Mega Frame, Auragen Systems Corp.의 Auragen 4000 등을 들 수 있다. 이들 시스템은 구성에 따라 \$20,000에서 \$100,000까지 범위가 넓으며 아직은 하드웨어 상으로 16Bit 마이크로 프로세서를 사용하고 있으나 분산처리 기능은 상당히 진보된 시스템들이다.

2) 국내의 경우

32 Bit 컴퓨터의 개발은 한국전자기술연구소에

서 '83년도부터 수행하고 있는 「범용컴퓨터 시스템 개발중 32 Bit 컴퓨터 구조 연구」 프로젝트가 유일한 예가 되는데 이 과제에서는 Micro-programming 기술을 이용한 bottom-up식의 개발 방법으로 하드웨어 설계 기술개발에 역점을 두고 있다.

32 Bit 마이크로 프로세서를 이용한 시스템 개발은 아직 전례가 없고 한국전자기술연구소에서 '82년도부터 2년에 걸쳐 수행한 「16 Bit 컴퓨터 시스템 개발」 및 「16Bit UNIX M/C 실용 제품화 개발」 프로젝트를 통하여 시스템 설계 기술, 하드웨어개발 기술 및 UNIX 운영체제의 이식 및 개발에 대한 기술 축적이 이루어졌다.

분산처리용 운영체제 개발은 아직 전례가 없고 과학원 전산학과와 서울대 전산공학과에서 연구를 시작한 단계이다.

나. 세부 기술 사항의 검토 분석

분산처리 시스템 개발을 위해서 세 가지로 구분하여 기술한다.

1) 시스템 설계기술: 외국의 경우는 설계기술이 상당히 진보되어 있는 상태로서 슈퍼 컴퓨터도 제작하고 있다. 국내에서는 최근까지 16Bit UNIX 시스템을 설계 제작한 경험이 있다.

2) 하드웨어 설계 개발 기술: 외국의 경우는 Virtual Memory Support 하드웨어, Floating Point Processor, Network Interface 하드웨어 개발, Multiprocessor 개발 기술 등이 이미 확보되어 있으나 국내 기술은 16Bit CPU Board 정도를 개발한 경험이 있다. 32Bit의 고성능 컴퓨터를 개발하기 위해서는 많은 연구가 필요하다.

3) 분산처리용 운영체제 연구: 외국의 경우는 이미 상당히 진전이 되어서 상품화의 초기 단계에 있다. 국내에서는 처음 시도되는 과제로서 Distributed File Sys., Interprocess Communication, Virtual Memory 등에 많은 연구가 필

요하다.

다. 원재료에 대한 검토 분석

하드웨어 시스템을 개발하기 위한 반도체 프로세서나 Chip 및 하드디스크의 경우는 전량 외국 제품에 의존하고 있는 형편이고 이러한 사정은 당분간 계속될 것이다. 다만 Power Supply 나 Bus rack, 단말기, 프린터 등은 국산화 전망이 매우 밝고 일부는 국산화되어 있다.

라. 산업계 현황

한국전자기술연구소와 공동으로 2년간에 걸쳐서 16Bit UNIX 시스템을 국산화 한 경험이 있는 삼성반도체통신이 이 분야에서 유리한 위치에 있고 금성사, 삼성전자 등도 이러한 시스템의 개발에 관심은 있으나 고급 기술인력의 확보가 어렵고, 경험 부족으로 인하여 어려움을 겪고 있다.

마. 경제성 검토

외국에서는 UNIX 컴퓨터 시스템의 시장이 확장일로에 있고 사무자동화의 요구가 증대되고 있다. 또 사용자간의 통신이나 자원 공유요구가 늘어남에 따라 32Bit 분산처리 UNIX 시스템의 요구는 계속 증대될 것으로 기대된다. 또 이 시스템은 범용컴퓨터로서도 고성능 마이크로컴퓨터 시스템으로 유용하게 쓰일 수 있다. 따라서 16Bit UNIX 컴퓨터 시스템에 이어 대량 수출이 가능하다.

국내에서도 고성능 마이크로컴퓨터나 미니컴퓨터가 요구되는 분야는 더욱 늘어날 것이므로 이를 국산 컴퓨터로 적용하므로 수입대체 효과가

가 대단히 클 것이다.

시스템 개발기술의 확보, 하드웨어 시스템의 설계 및 개발, 시스템 소프트웨어의 개발 등에 국산화 기술이 도입되므로 가격 절감을 꾀할 수 있고, 반도체 부품 국산화가 이루어진다면 제품 가격을 더욱 낮출 수 있다.

고성능 컴퓨터를 국산화할 수 있는 기술과 반도체 부품의 국산화 요구, 주변기기의 국산화 요구는 국내 컴퓨터 산업계를 더욱 활성화시키고 앞으로 마이크로 컴퓨터나 미니 컴퓨터는 국산화 할 수 있다는 자신감을 심고 슈퍼미니컴퓨터의 국산화에도 도전할 수 있는 가능성을 보여줄 것이다.

바. 참고 자료

1. 과학기술처, 범용컴퓨터 시스템 개발중 16Bit UNIX M/C 실용제품화 개발에 관한 연구, (보고서), 1984. 3. 20.
2. A. Gupta And H. D. Toong, 「An Architectural Comparison of 32-Bit Microprocessors」, IEEE MICRO, Feb. 1983.
3. B. Walker, and et al. 「The LOCUS Distributed Operating System」, ACM OPERATING SYSTEMS REVIEW, Vol. 17, No. 5, Special Issue. 1983.
4. BROWNBRIDGE and et al. 「The Newcastle Connection or UNIXes of the World Unite!」, Software-Practice and Experience. Vol. 12. 1982.

