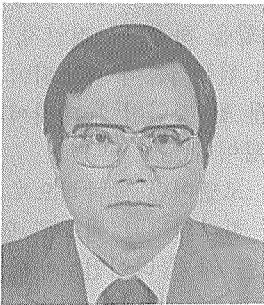


차세대 컴퓨터 행정전산망 전산기 기술발전 전망



천 유 식
한국전자통신연구소
주전산기 개발본부장

1. 머리말

정보화 사회의 기반조성과 행정업무의 전산화라는 목표로 정부에서는 행정전산망 개발 사업을 1987년부터 본격적으로 착수하였고, 특히 이 사업의 일환으로 국내 컴퓨터기술의 조기 확보를 위하여 행정전산망에 사용될 주전산기는 국내 기술로 개발함을 목표로 하고 있다.

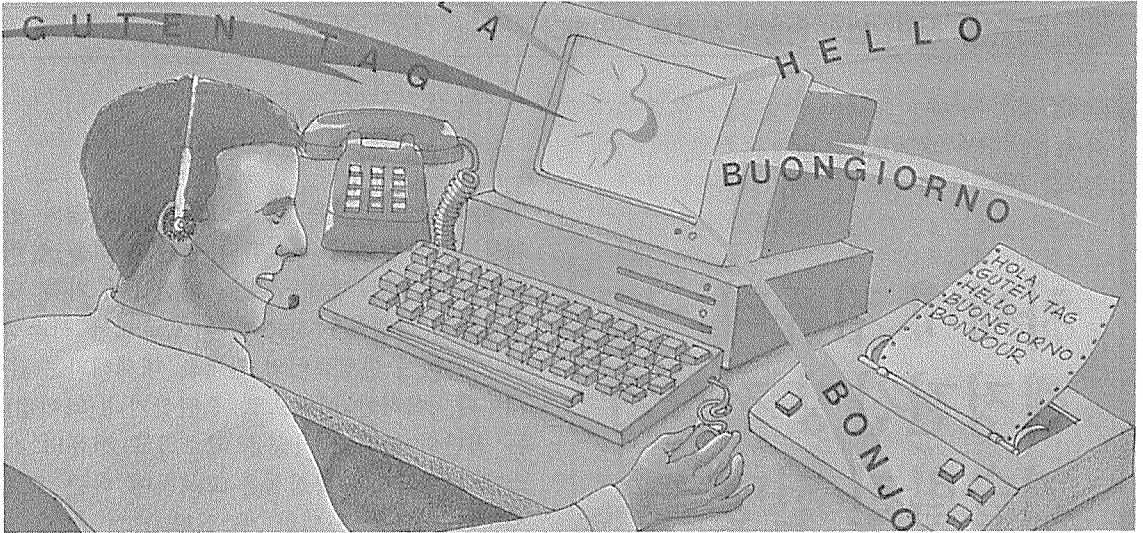
저렴한 고성능 프로세서의 출현과 운영체제

구현 기술의 향상은 단일 프로세서 기술의 한계를 넘어 컴퓨터 시스템의 연산 능력을 높이고자 다중 프로세서 구조로 발전하여 가격 및 성능에서 경쟁력을 갖는 다중 프로세서 시스템이 기존의 중형컴퓨터의 영역을 대체해가는 추세이다. 이러한 배경으로 주전산기 II(타이컴)는 첨단 컴퓨터 기술을 확보하고 컴퓨터 시스템의 신뢰도와 확장성을 고려하여 다중 프로세서의 구조를 채택한 바 있다.

타이컴은 독자 모델로 설계된 중형컴퓨터이며, 한국전자통신연구소와 국내 컴퓨터 관련 4개 기업이 공동으로 1991년 7월에 성공적으로 개발하였고, 참여 기업체가 상용화를 추진하여 1992년 3월부터 제품이 출하되고 있고, 상반기 중 판매가 본격적으로 활성화될 것이다.

중형컴퓨터에서 타이컴의 성공적인 개발에 힘입어 독자적인 설계, 생산이 가능한 단계에 와 있으므로, 그 동안 축적한 개발 경험을 지속적으로 발전시켜 국가기간전산망에 사용되고, 국제 경쟁력을 갖는 주전산기 III(고속 중형컴퓨터)를 한국전자통신연구소와 컴퓨터 관련 4개 기업이 함께 개발하고 있다. 고속 중형컴퓨터는 클라이언트-서버 모델의 분산처리 구조로서 고성능 다중처리 구조를 바탕으로 국제 표준을 수용한 개방형 시스템이고, 고속 LAN, ISDN 접속기능, 보안기능 등의 특징을 갖고 있다.

정보화 사회로 이행되면 될수록 행정 정보량도 폭발적으로 증가하고, 국민의 행정업무에 대한 고품질의 정보 서비스를 요구하게 된다. 그러므로 대국민 행정 서비스의 질적 향상을 기하기 위하여 행정 기관들의 각종 행정 정보와 자료를 공동 관리하고 다양한 미디어를 수반한 다량의 정보를 신속히 가공 처리하여 실시간으로 제공하여야 한다. 따라서 차세대 행정망 주전산기는 대용량화, 소형화, 고밀도화, 고속화, 지능화, 휴먼화 등의 기술 특성을 고려하고 국제적인 표준화 추세, 클라이언트-서



중형컴퓨터들은 다중 프로세서 구조를 채택하는 경향이이다.

버 컴퓨팅-환경의 수용과 병렬, 분산 컴퓨팅 환경을 통합한 컴퓨터 구조로 발전해 가야 할 것이다.

본고에서는 머리말에 이어 제2장에서 차세대 컴퓨터 구조로서 클라이언트-서버 모델, 분산컴퓨팅 환경, 슈퍼미니 컴퓨터 발전 동향을 기술하고, 3장에서는 현재 개발중인 주전산기 III개발 방향을 제시하고, 4장에서 글을 마치고자 한다.

2. 차세대 컴퓨터 구조

가) 클라이언트-서버 모델

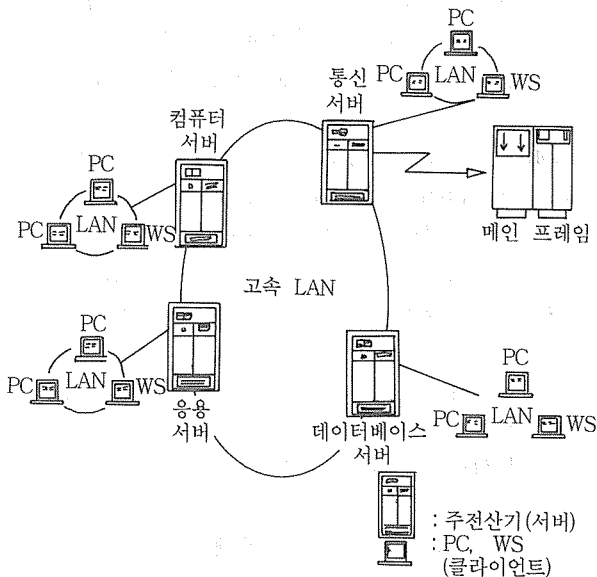
클라이언트-서버 컴퓨팅은 이 기종 환경에서 상호 접속 및 상호 이용 가능한 수준으로 발전시킨 네트워크 기반 컴퓨팅과 유사하다. 컴퓨터 네트워크를 통하여 응용 소프트웨어를 클라이언트와 서버로 분산 시키려는 생각은 컴퓨터의 효율을 극대화시킬 수 있는 최상의 방법으로 보이지만 많은 사람들은 이를 구현하는데 애로점을 느낀다.

어떻든 현시점에서 클라이언트-서버 모델이라는 말은 더이상 새로운 것이 아니다. 많은 컴퓨터 전문가들이 1990년대는 클라이언트-서버 모델의 정착화 시기로 보고 있으며 실제로 그

러한 징조가 나타나고 있다. 다만 현재 존재하고 있는 여러 종류의 컴퓨터들 중에서 어느 기종이 서버로서의 역할을 하고 어느 기종이 클라이언트로서의 역할을 하게 될 것인지, 또는 전혀 새로운 형태의 컴퓨터들이 개발되어 이들의 역할을 담당하게 될 것인지에 대해서는 예측하기 어려운 상황이다.

클라이언트-서버 모델이란 궁극적으로 여러 형태의 컴퓨터들이 하나의 네트워크로 연결되어 작은 규모의 일은 각 클라이언트에서 개별적으로 처리하고, 큰 규모의 일은 일의 특성에 따라 전문 서버에 의해 처리되는 통합 처리 개념을 말한다. 원만한 클라이언트-서버 모델의 구현을 위해서는 각 컴퓨팅 자원의 위치, 네트워크, 정보의 통신 통로, 자원의 관리, 시스템 관리 등에서 투명성(Transparency)이 보장되어야 한다. 즉 이용자는 지명(Naming)에 의해 분산된 자원을 접근할 수 있다.

클라이언트-서버 모델의 컴퓨팅 환경에서는 하드웨어와 소프트웨어를 망라한 전체의 가용 자원이 효율적으로 구성되고 운용되어야 한다. <그림 2-1>에서 볼 수 있듯이 각 서버는 독특하게 할당된 전담기능을 수행하고, 각 클라이언트들은 이들 서버에 접근하여 서버가 제공하는 전담 업무를 수행할 수 있으며 또한 자신이 처



<그림 2-1> 클라이언트-서버 모델

리할 수 있는 간단한 일을 처리하게 된다. 한 예로서, 클라이언트-서버 컴퓨팅 환경의 서버로서 주전산기를 플랫폼으로 하고, 통신망으로 연결된 많은 PC, 워크스테이션들은 클라이언트로 존재하여 특정 업무의 서비스를 요구하게 된다. 전담 업무에 따라 통신서버, 컴퓨팅 서버, 응용서버, 데이터베이스 서버 등으로 독립된 플랫폼을 설치할 수가 있다.

나) 분산 컴퓨팅 환경

분산 컴퓨팅 시스템은 통신 네트워크를 통하여 서로 연결된 자율성을 가진 컴퓨터들의 집합으로 구성된다. 분산 컴퓨팅 환경에서 처리되는 대부분의 응용 소프트웨어는 데이터의 처리가 두 개 이상의 서로 다른 컴퓨터에 분산되어 있는 경우이다. 그러나 X-윈도우 같은 경우에는 디스플레이 기능만이 분산되어 있어서 순수한 의미의 분산 컴퓨팅이라고 할 수는 없다.

분산 컴퓨팅 환경에서는 실시간의 통신 네트워크를 필요로 한다. 이는 중요한 요소로서 분산 컴퓨팅에서 통신 네트워크의 전송 대역폭은 시스템 전체의 성능에 막대한 영향을 끼치게 된다. 따라서 전송 대역폭을 높이기 위한 광 네트워크 등에 대한 많은 연구 개발이 활발히 진

행되고 있으며, 특히 FDDI(Fiber Distributed Data Interface)는 이중 링의 구조로서 고장 감내 기능을 갖고, 광 기술을 사용하여 100Mbps의 고속 전송 능력을 제공하므로 분산 컴퓨팅 환경의 고속 LAN으로 각광을 받고 있다.

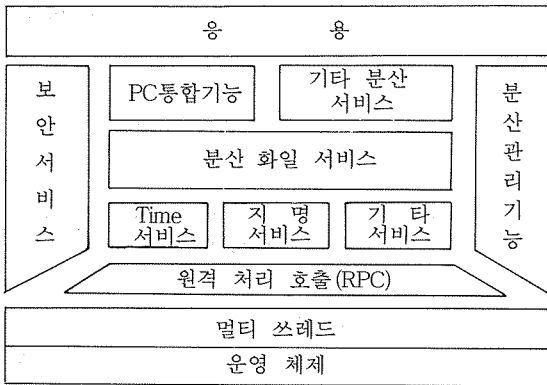
분산 컴퓨팅 환경에서 처리의 대상이 되는 응용 분야는 항공 예약 시스템, 신용카드의 현상 검증, 자동 금전출납기, 전자 우편 시스템, 컴퓨터 이용 설계(CAD), 대형 하이퍼텍스트 시스템 등이 있다. 이와 같은 분산 응용에 관계되는 데이터와 응용 소프트웨어들을 관리하는 것이 커다란 문제점으로 대두될 수 있다.

방대한 양의 데이터와 응용 소프트웨어들이 이 종류의 컴퓨터에서 처리되고 상호간에 연결된 통신 네트워크를 통하여 활발히 처리되기 위해서는 병목현상과 같은 발생 가능한 여러 문제점들이 충분히 고려되어야 한다.

이와같은 분산 컴퓨팅 환경에 대한 연구와 노력은 많은 회사와 단체에서 수행되고 있다. 즉, IBM사의 SAA(System Applications Architecture), DEC사의 NAS(Network Application's System), SUN사의 ONC(Open Network Computing), OSF(Open System Foundation)의 DCE(Distributed Computing Environment) 및 DME(Distributed Management Environment), UI(UNIX International)의 ATLAS 등이 있다. 이와 같은 일련의 노력 중에서도 OSF(Open System Foundation)의 DCE가 상대적으로 많은 주목을 받고 있다고 볼 수 있다.

OSF의 DCE는 분산 컴퓨팅 환경을 비교적 잘 나타내 주고 있다. 이것은 이용자가 이해하기 쉽게 되어 있으며, 분산 응용 소프트웨어의 개발과 사용 및 유지 관리를 통합적으로 서비스할 수 있게 해준다. 이용자의 기존 환경과의 호환성을 제공하여 운영체제(OS)와 네트워크를 독립적으로 운용할 수 있게 해준다. 또한 응용 소프트웨어를 하나의 논리 시스템으로 간주함으로써 이용자에게 사용의 투명성을 준다.

OSF의 DCE 구성과 분산 컴퓨팅 환경이 <그림 2-2>에 함축적으로 나타나 있다. 그림에서도 볼 수 있는 바와 같이 OSF의 DCE 환경에는



〈그림 2-2〉 OSF의 분산 컴퓨팅 환경

소프트웨어 개발자를 위한 톰이 제공되며, 원격 처리 호출(RPC), 지명(Naming), 타임(Time), 쓰레드(Thread) 등의 기능이 포함되어 있다.

다) 슈퍼미니 컴퓨터의 발전 방향

최근에 컴퓨터의 핵심 부분인 범용 프로세서로서 64비트 고성능 RISC(Reduced Instruction Set Computer) 칩이 출현하고, RISC 아키텍처에 최적화된 컴파일러의 지원으로 최적의 코드를 생성하므로써 고성능 RISC 칩이 각광을 받고 있다. 특히 범용 RISC 프로세서의 지속적인 성능 향상에 힘입어 범용 프로세서 위에 UNIX 운영체제를 탑재하는 슈퍼미니급 중형컴퓨터가 시장에 부상하고, 클라이언트-서버 모델로 중형컴퓨터가 서버로서의 역할을 담당할 것으로 예상된다.

중형컴퓨터들은 고성능 범용 프로세서의 기술을 사용하고, 단일 프로세서로서 성능 향상의 한계를 넘는 다중 프로세서 구조를 채택하는 경향이다. 다중 프로세서 컴퓨터는 버스를 기반으로 4~20개의 프로세서를 사용하는 상용 제품이 많이 출현할 것으로 예상되고, '90년대에는 특수 용도로 사용할 목적으로 100~1,000개의 프로세서를 탑재한 강력한 다중 프로세서 시스템이 선을 보일 것이다.

컴퓨터 업계를 주름 잡아 온 IBM, DEC, HP 등은 고유의 아키텍처를 개방치 않는 폐쇄성을 갖고 있었으나, 날로 제품의 수명이 짧아지고,

경쟁력이 치열해지면서 개방시스템으로 지향하는 표준화 활동에 적극 참여하고 IBM은 Power 아키텍처를 중심으로 Apple, Bull, Motorola사와 협력 관계를 유지하고, DEC, MIPS, Microsoft 등은 MIPS R4000, intel 80x86를 중심으로 ACE(Advanced Computing Environment) 연합체를 구성하고, HP는 PA(Precision Architecture)를 중심으로 PA Forum, Motorola는 MC88xxx를 중심으로 88Open, SUN는 Sparc 아키텍처를 중심으로 SI(Spare International)를 운영하고 자신들의 제품인 프로세서, 운영체제, 시스템 소프트웨어, 응용 소프트웨어를 개방함으로써 서로의 자원을 공유하는 형태의 개방형 시스템으로 가는 추세이다. 한편, 이들의 업체들은 표준화를 주도하는 국제기관 POSIX, OSF, X/OPEN 등에 적극 참여하여 이익을 대변하고, 국제 표준을 적극 수용하고 있으며, AT&T는 UNIX System V Release 4.0 MP, OSF는 OSF/1으로 다중 프로세서용 운영체제를 공급하므로써 운영체제의 표준화를 꾀하고 있다.

앞으로 중형컴퓨터는 병렬 처리를 수행하는 다중처리 시스템에 광 네트워크를 통한 분산처리를 통합한 병렬, 분산 컴퓨팅 시스템으로 발전할 것이고, 분산처리 환경으로 OSF의 DCE, UI의 ATLAS가 주목을 받고 있다.

'90년대에는 패키징 기술 즉, WSI(Wafer Scale Integration), MCM(Multi-Chip Module)로 구현하므로써 소형화, 고성능 시스템으로 가속화되어 1GIPS(Giga Instruction Per Second) 처리속도, 1Giga 기억용량, 1Giga 비트 전송속도, 1Tera 디스크 용량을 갖는 시스템이 출현할 것이다.

컴퓨터와 인간의 통신을 위한 매개체로서 멀티미디어 컴퓨터가 출현하여 다양한 멀티미디어로 사용자에게 고품질의 서비스를 제공할 것으로 예상되며, 중형컴퓨터는 이외 서버로서 다양한 멀티미디어 정보를 고속으로 저장, 검색하고 대량의 데이터를 실시간으로 처리하는 대용량 데이터베이스 관리시스템이 운용되고, 업무에 따라 플랫폼에 분산되어 있는 데이터베이스를 접근 가능하도록 한다. 한편, 사용자 인터페이스와 고속 통신프로토콜을 개발하고 국

제 표준화를 적극 수용하고 분산처리를 위하여 FDDI와 같은 고속 LAN을 설치하고 통신시스템과 접속 가능한 ISDN 접속이 가능하도록 할 것이다.

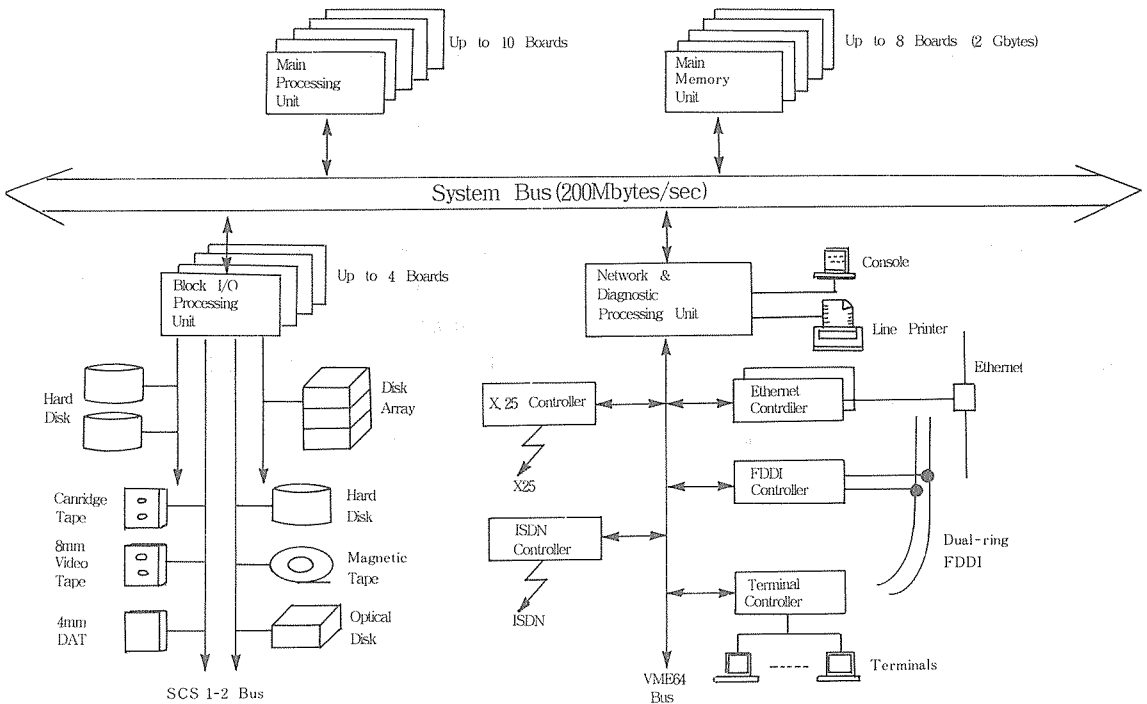
3. 주전산기 III 개발방향

주전산기 III(고속중형컴퓨터)는 그동안 개발된 주전산기 I 및 주전산기 II(타이컴)을 개발한 바탕위에 국가기간 전산망 및 다양한 응용분야의 활용을 목적으로 '90년대 중반 세계 시장에서 경쟁할 수 있는 선진국 수준의 고속중형컴퓨터를 개발하는 것을 목표로 하고 있다. 개발될 주전산기 III의 주요한 특징은 고성능 다중처리구조로서 RISC형 고성능 프로세서를 채용하며, 고속 네트워크를 기본으로 하는 클라이언트-서버 모델의 분산처리시스템이며, 고 신뢰도 및 보안처리시스템의 대용량/실시간 DBMS를 지원하며, 500MIPS의 고속처리속도, 2G Byte의 주기억장치 용량, 200G Byte의 디스크용

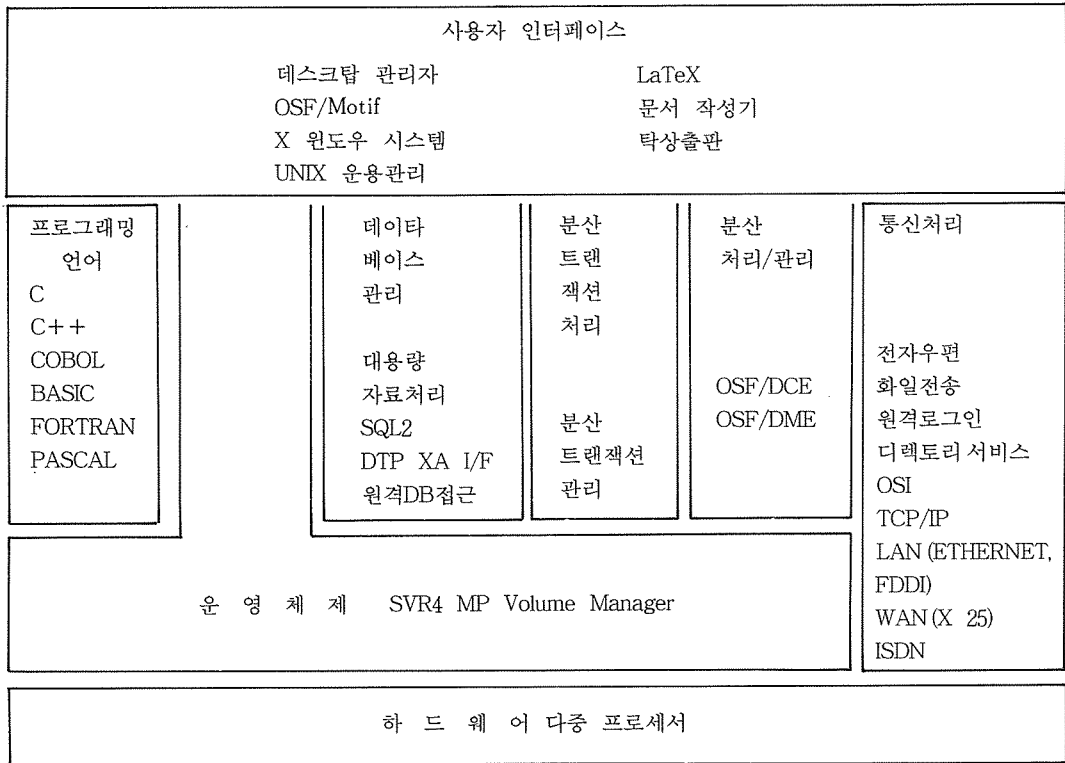
량 및 최대 1,000명이 동시에 사용할 수 있는 성능을 갖고 있다.

개발될 주전산기 III은 시스템 구조는 분산처리, 네트워크, 입출력시스템을 타이컴에 비해 대폭 강화하고 하드웨어구조에서는 <그림 3-1> 주전산기 III의 하드웨어 구조에서 보는 바와 같이 중앙처리장치는 RISC프로세서를 사용하여 처리속도를 대폭적으로 향상시키며 최대 10까지의 중앙처리장치 보드를 가지며, 시스템버스는 파이프라인 구조의 버스로서 200MByte의 전송속도를 가지며, 입출력시스템은 대폭 강화되어 디스크 및 마그네틱 테이프 드라이브 등의 입출력을 위한 전용의 블록입출력장치와 FDDI, Ethernet 등의 입출력을 위해 별도의 입출력처리장치를 두고 있다.

주전산기 III의 소프트웨어는 <그림 3-2>의 주전산기 소프트웨어 구조에서 보는 바와 같이 고성능의 하드웨어 위에 다중처리, 실시간처리, 병렬처리, 보안기능 등을 지원하는 운영체제를 근간으로 분산처리 및 관리, 분산트랜잭션처리



<그림 3-1> 주전산기 III 하드웨어 구조



〈그림 3-2〉 주전산기 III 소프트웨어 구조

를 강화하고, OSI, TCP/IP, Ethernet, FDDI, X25, ISDN을 지원하는 통신처리 소프트웨어는 국제표준을 따르고 있으며, 대용량 자료처리와 원격 데이터베이스를 접근할 수 있는 데이터베이스관리 시스템이 있다.

이상의 하드웨어 및 소프트웨어 구조를 볼때 주전산기 III의 개발방향은 차세대 행정망 주전산기의 요구조건인 대용량화, 소형화, 고밀도화, 고속화, 지능화, 휴먼화 등의 기술특성을 충분히 고려했고, 국제적인 표준화 추세, 클라이언트-서버 컴퓨팅 환경을 수용했으며, 병렬, 분산 컴퓨팅 환경에 부합되고 있다.

4. 맺는말

차세대 행정망 전산기 기술의 발전 전망으로서 차세대 컴퓨터 구조인 클라이언트-서버 모델, 분산 컴퓨팅 환경을 살피고, 향후 슈퍼미니 컴퓨터의 발전동향을 알아보았다. 현재 개발되고 있는 주전산기 III은 차세대 컴퓨터 구조 및 슈퍼미니컴퓨터의 발전동향에 맞추어 대용량화, 소형화, 고밀도화, 고속화, 지능화, 휴먼화를 목표로 하고 있으며, 주전산기 III은 차세대 행정망 전산기로서 대용량 행정정보를 처리하고, 일반국민에게 고품질의 정보서비스를 제공하는데 필요한 충분한 컴퓨팅 파워 및 환경을 지원하는 데 전혀 손색이 없으리라 전망된다.