

특집

# 차세대 컴퓨터 기술 발전 전망

윤 석 한<sup>†</sup>

◆ 목 차 ◆

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1. 서 론       | 4. 자료 저장 기술  |
| 2. 컴퓨터 구조 기술 | 5. 인터넷 서버 기술 |
| 3. 운영체제 기술   | 6. 결 론       |

## 1. 서 론

컴퓨터 기술은 하루가 다르게 발전하고 있기 때문에 장기적으로 예측하기 매우 힘들뿐 아니라 전혀 예기치 못한 기술들이 개발되고 있다. 특히 인터넷이 발전됨에 따라 점점 사용자의 요구에 의해서 새로운 개념의 기술들이 개발되고 있다. 즉, 다양한 사용자 요구를 만족시키는 기술들이 지금도 여러 곳에서 개발되고 있을 것이다.

지금까지는 적어도 Technology-Push로 기술 개발이 이루어 졌고, 사용자는 개발자가 제공하는 기술을 선택적으로 사용해 왔었다. 즉, 기술자에 의한 개발이 주도적으로 진행되어왔기 때문에 어느 정도 기술 예측이 가능하였다. 하지만 최근의 동향은 Service-Pull 개념의 기술이 개발되고 있다. 인터넷 기술의 발전은 다양한 일반 컴퓨터 사용자를 탄생시켰고, 이들 사용자는 자기가 필요한 기술을 개발자에게 요구하는 시대가 도래한 것이다.

이를 위해 현재 컴퓨터 시스템 기술 중 가장 대표되는 기술인 컴퓨터 구조 기술, 운영체제 기술, 자료 저장 기술, 인터넷 서버 기술 등에 대한 최근 동향과 향후 기술 전망을 살펴보고자 한다.

## 2. 컴퓨터 구조 기술

### 2.1. 프로세서 기술

현재 국제시장에서 경쟁하고 있는 범용 프로세서의 대부분은 미국에서 개발된 것으로, 인텔사의 Pentium II, III 계열 이외에는 모두 RISC형 프로세서이다. RISC 계열 범용 프로세서의 공통적인 추세는 다음과 같다.

- 64-비트, 슈퍼 스칼라 기술 사용
- 0.25 마이크론 또는 그 이상의 반도체 공정 사용

대표적인 프로세서들은 SUN사의 UltraSparc 계열, HP사의 HP8200 계열, 그리고 Compaq사의 Alpha 21264 계열 등이 있다. 이들 중 Alpha 프로세서는 현재까지 가장 빠른 프로세서로 알려져 있으며 인텔의 IA-64 (Intel Architecture-64 bit)에 대응하기 위하여 계속 성능을 향상시키기 위한 개발이 이어지고 있다. 아래 그림은 Alpha 프로세서의 개발 현황을 요약한 것으로 최초로 1GHz를 넘어서는 상용 프로세서가 될 것으로 보인다.

(표 1) Alpha 프로세서 개발 현황

연도	1997	1998	1999	2000	2001
Alpha	21164 / 533MHz	21264 / 575MHz	21264 / 1000MHz	21364 / 1000MHz	21464 / 1400MHz

<sup>†</sup> 정회원 : 한국전자통신연구원, 컴퓨터시스템연구부  
부장, 책임연구원

현재 프로세서 시장을 주도하고 있는 인텔사의 Pentium 계열 프로세서의 호환칩 제조사는 AMD사가 대표적이며 대만 VIA사가 새롭게 시장에 참여하기 시작하였다. 호환칩 제조사들은 인텔사와 특허권 분쟁을 피하기 위하여 Pentium 계열과 다른 하드웨어 미세 구조(microarchitecture)와 특성을 갖는 더 좋은 성능의 호환칩 개발을 목표로 하고 있으며 저가 시장을 주 공략 대상으로 하고 있다. AMD사는 1999년에 Pentium III에 대응하기 위한 Athlon을 발표하였으며 IA-64에 대응하는 프로세서도 발표할 예정이라고 한다.

한편, 인텔사는 성능을 꾸준히 향상시켜 고성능을 요구하는 서버급 시장을 장악하고 있으며, 동시에 저가형 프로세서의 가격을 계속 낮추면서 호환칩 제조사의 추격에 대응하고 있다. 2000년 상반기에 인텔로서는 최초의 64-bit 구조인 Itanium (코드명 : Merced)가 출시될 예정이며 곧 Itanium 기반 보드도 공급하기 시작할 것이다..

## 2.2. 하드웨어 기술

최근의 하드웨어 기술 개발 동향에 있어서 주요한 변수는 프로세서 시장을 주도하고 있는 인텔의 SHV(Standard High Volume) 하드웨어 동향이라고 할 수 있다. 프로세서 및 칩셋을 보유하고 있다는 장점에 물량의 유리함까지 더하여 강력한 가격 경쟁력을 갖는 하드웨어 플랫폼으로 등장하고 있는 것이다. 인텔은 작년 Pentium III/Xeon 기반 8-way를 발표한 것에 이어 올 하반기에 Itanium 용 SHV도 발표할 예정이다.

SHV 규모를 넘어서는 중대형 서버급 하드웨어는 계속 업체 고유 특성을 가짐으로써 성과와 기능위주로 경쟁을 벌이고 있다. 구조상으로는 클러스터형과 cc-NUMA형이 주류를 이루고 있다. 대표적인 예가 EMC사에 통합된 데이터 체너럴사의 AViON 서버 시리즈로서 단일 SHV 서버로부터 64-way까지 확장되는 구조를 지원하고 있다. IBM

에 흡수된 시퀀트나 후지쓰도 유사한 전략을 채택한 cc-NUMA 하드웨어를 개발하고 있다.

인텔 프로세서에 대한 성능 우위를 보이고 있는 각 RISC 프로세서들의 장점을 최대한 살리도록 SUN, HP, Compaq 등은 UltraSparc, HP8200, Alpha21264 등을 채택한 SMP들을 개발하고 있다. SGI는 슈퍼컴퓨터의 연결망 기술을 활용하여 대형 cc-NUMA 시스템을 발표하고 있다. 특히 Compaq은 곧 Wildfire라는 이름으로 개발한 최신 cc-NUMA 시스템을 발표할 예정으로 알려지고 있다.

SMP 한계를 넘어서는 확장성을 지원하고 고가용성을 지원하기 위하여 클러스터 기술을 주로 활용하고 있으며 최근에 Compaq에서 발표한 Non-Stop Clustering(NSC) 기술이 대표적인 것이다. 클러스터 구조는 최근 고가용성과 성능 확장성, 그리고 표준화된 기본 플랫폼 구조 등의 추세에 따라 관심을 많이 모으고 있으며 IEEE TFCC등이 결성되어 연구도 활발한 분야이다.

국내에서는 1987년부터 행정전산망용 주전산기 개발을 통하여 서버급 하드웨어 설계 기술을 확보하고 고유 시스템들을 발표하고 있다. 전술한 바와 같이 4-way이하의 시스템들은 인텔 SHV를 그대로 사용하는 추세이며 중대형 서버로 확장하기 위한 개발이 진행 중이다.

## 3. 운영체제 기술

운영체제는 시스템 소프트웨어 산업의 기반 산업으로 관련 산업에 많은 영향을 끼치는 전략적 기술이다. 지금까지 운영체제는 3가지 큰 줄기 즉, 마이크로소프트가 주도하는 윈도 계열과 SCO의 표준 유닉스 계열 그리고 시스템 업체 고유 브랜드를 갖는 유닉스 운영체제 등으로 성장하여 왔다. 그러나 공개 운영체제인 리눅스의 등장으로 이러한 힘의 균형은 깨지고 일부 유닉스 업체들마저 리눅스 지원을 선포함으로써 새로운 삼각

구도를 형성하게 되었다.

마이크로소프트는 '윈도 NT' 기술을 기반으로 한 '윈도 2000'을 출시하여 유닉스로부터의 시장 탈환과 리눅스의 추격에 대비하고 있으며, 유닉스는 인텔 기반의 64비트 운영체제 개발 계획에 따라 하이엔드 서버 시장을 공고히 하는데 주력하고 있고, 리눅스는 소형 서버에서 차츰 개인용 PC에서 중형 서버까지 성장하면서 윈도 계열과 유닉스 계열을 압박하며 급성장하고 있다. 이들 운영체제의 21세기 기술 발전 전망에 대하여 알아보기로 한다.

### 3.1 윈도 2000

1993년 '윈도 NT 3.1'이 출시된 이후 마이크로소프트는 컴퓨터 운영체제를 평정하겠다는 도전적인 계획으로 지난해 '윈도 2000' 시험 버전을 발표하였다. 마이크로소프트의 이러한 전략은 네트워크 기술과 64비트 데이터 처리 및 파일 시스템을 개선하고 전통적으로 강한 사용자 환경을 더욱 발전시켜 엔터프라이즈 운영체제로 도약을 모색하고 있으나 관리 기능 부족과 확장성 및 이기종 지원 결여로 유닉스에 대항하기에는 아직 역부족이며 소형 서버 분야에서 유닉스를 무력화 하는데 역할을 할 것으로 보고 있다.

향후 마이크로소프트의 윈도 운영체제를 엔터프라이즈급으로 끌어올리는 계획으로 Compaq과 협력하여 '탠덤 논스톱 커널'과 디지털의 '오픈 VMS' 및 '디지털 유닉스' 기술을 '윈도 2000'에 이식할 계획을 수립하므로 차세대 운영체제로의 전략을 구사하고 있다. '윈도 2000'은 소형 서버에서 중형 서버 분야에 걸쳐 리눅스의 강력한 도전에도 불구하고 마이크로소프트의 막강한 영향력을 기반으로 향후 산업 및 기술 전망이 높은 것으로 전망된다.

### 3.2 유닉스

유닉스는 크게 두 갈래로 발전하여 왔는데, 현재 순수 표준 유닉스를 공급하는 SCO와 자사의 시스템에 고유의 유닉스 브랜드를 가진 IBM, HP, SUN등에 의해 주도하고 있다. 하지만 이들 유닉스 공급 업체들은 자사의 시스템에 '윈도 NT' 뿐만 아니라 리눅스도 탑재할 계획을 세우고 있으므로 순수한 의미의 유닉스 계열은 SCO가 이끌어 가고 있다. SCO는 IBM, Sequent 등과 함께 인텔의 64비트 ItaniumI을 지원하기 위한 몬트레이 프로젝트(Montray Project)를 진행 중이며 2000년 중반기에 베타버전을 발표할 예정으로 있다.

유닉스의 기술이 중형 서버에서 대형 서버로 계속 치닫고 있는데, 이것은 중형 서버까지 '윈도 NT'나 리눅스에게 시장을 잠식당하고 있기 때문인 것으로 분석된다. 그러나 엔터프라이즈 컴퓨터 분야에서 확장성, 성능, 상호운용성 등에서 유닉스가 우수한 평가를 받고있으며 기업의 의사결정 및 전사적 자원 관리 분야에서 고성능 유닉스 시스템의 활용은 당분간 지속될 전망이다.

### 3.3 리눅스

마이크로소프트가 유닉스와 경쟁하기 위하여 '윈도 NT'를 개발하고 있었던 1991년, 운영체제는 무료로 사용할 수 있어야 한다는 기치를 내건 핀란드 헬싱키대학의 리누스 토발즈라는 대학생에 의하여 유닉스의 변종으로 볼 수 있는 리눅스가 개발되었다. 리눅스는 개발 후 소스 코드가 원천적으로 공개되었기 때문에 마음대로 가지고 놀 수 있는 공개된 운영체제 소스가 없었던 대학생들에게 대단한 인기를 끌었고, 마침 인터넷 열기와 MIT 대학 스톨만 교수의 GNU정신에 따른 무료 보급에 힘입어 기하 급수적으로 확산되었다.

현재 리눅스는 세계 곳곳에서 개발이 이루어지고 있으며, 연구 단체와 산업체 및 동호인 그룹이 형성되어 상호 기술개발을 통한 정보 교환을 하고 있다. 이러한 리눅스의 호응은 마이크로소프트

의 독선적이고 배타적인 운영과 기술 유출을 심히 꺼려 모든 응용 프로그램의 종속성을 탈피하지 못하는데서 기인한다.

21세기 리눅스 운영체제는 기능성과 안정성을 바탕으로 다양한 사용자 계층으로 확산을 위한 데스크탑 관리 기능을 추가할 것이며, 이런 과정에서 PC 플랫폼 뿐만아니라 중형 서버에 이르기까지 '윈도 2000'과의 충돌이 불가피할 것이며 현재의 발전 추세로 볼 때, 유닉스의 하이엔드 서버 시장도 리눅스에 의해 차츰 잠식될 것으로 전망하고 있다.

#### 4. 자료 저장 기술

지난 십여 년간 컴퓨터는 눈부신 발전을 거듭하여 그 성능이나 규모에서 놀라운 성장을 이룩하였다. 그와 동시에 데이터의 형태 또한 변화하였다. 텍스트 위주의 데이터 형태에서 팩스, 오디오, 비디오 등으로 변화함에 따라 그 크기가 매우 증가하였다. 따라서 보다 많은 용량을 저장 할 수 있는 대용량 자료 저장 장치가 필요하게 되었다.

한편 컴퓨터의 발전에서 보면 프로세싱 능력은 매우 급격히 발전하였지만 그에 비해 입출력 장치의 경우는 상대적으로 발전 속도가 느렸다. 이에 따라 현재 컴퓨터의 성능에서 입출력 장치의 성능이 컴퓨터의 성능을 결정할 정도가 되었다. 따라서 입출력 장치의 성능 개선이 매우 중요하게 되었다. 따라서 보다 빠르게 자료를 입출력할 수 있는 고성능 자료 저장 장치가 요구되고 있다.

또 다른 관점은 데이터의 중요성이 전에 비해 매우 증가하고 있어 데이터를 저장하는 저장 장치에 대한 고신뢰성 또한 요구되고 있다. 따라서 위에서 살펴본 바와 같이 자료 저장 기술은 프로세싱 기술과 함께 컴퓨터에서 매우 중요한 기술로 자리 잡고 있다.

자료 저장 기술은 위에서와 같이 대용량, 고성

능, 고신뢰성이 요구됨에 따라 다양한 형태로 발전되고 있다. 먼저, 대용량화 측면에서 보면 하드 디스크를 포함하여 CD-ROM, DVD, WORM, 마크 네틱옵티컬 등 다양한 형태로 그 저장 능력이 증가하고 있다. 고성능화 측면에서 보면 IDE, SCSI (Small Computer Systems Interface) 방식에서 광채널(Fibre Channel) 방식으로 점차 고속화하고 있다. 또한 고신뢰성 측면에서 보면 단일 디스크의 사용에서 이를 조합하여 사용하는 RAID(Redundant Array Independent Disk)를 사용함으로써 신뢰성을 증가시키고 있다.

SCSI는 병렬 입출력 버스에 사용하는 인터페이스로 디스크, CD-ROM, 프린터, 스캐너 등 다양한 주변 기기들을 접속할 수 있게 설계되었다. 처음의 표준은 SCSI-I로 알려진 것으로 기본적으로 8개의 주변 장치와 5MB/s의 속도를 가지고 있으며, 향후 10MB/s 속도의 Fast SCSI(SCSI-II), 20MB/s 속도의 Fast Wide SCSI(SCSI-II), 40MB/s 속도의 Ultra SCSI까지 소개되었다. 하지만 단점으로 거리의 제한이 있어 먼 거리에서는 사용할 수 없다.

한편 광채널의 경우 133MB/s에서 1.0625GB/s 및 향후 4GB/s의 속도가 제공될 예정이며, 거리도 10Km를 지원할 예정이다. 또 다른 장점으로는 스위치나 허브를 사용할 수 있으므로 유연한 토폴로지를 구성할 수 있다. 뿐만 아니라 광채널은 SCSI 프로토콜, IP(Internet Protocol), AAL5(ATM Adaptation Layer), FC-LE(Link Encapsulation) 및 IEEE 802.2 프로토콜과 같이 다양한 프로토콜을 지원하고 있다. 따라서 향후 자료 저장 시스템의 호스트 인터페이스로는 광채널의 사용이 점차 확대될 전망이다.

또 다른 관점인 사용자 환경 측면에서 보면 자료 저장 시스템이 호스트에 접속할 때 어떻게 사용되어지는가가 중요하다. 사용자들은 자료 저장 시스템으로의 접근이 보다 광범위하면서도 용이하게 접근할 수 있기를 원하게 되었다. 이 같은

움직임은 네트워크 환경의 확산에 따라 그 동안 서버 중심이었던 저장장치 시장이 점차 네트워크 형으로 변하고 있기 때문으로 생각된다. 이러한 자료 저장 시스템들을 연결하는 기술로는 SAN(Storage Area Network)과 NAS(Network Attached Storage)가 사용되고 있다.

SAN은 대용량의 데이터를 연결된 서버에 관계 없이 원거리에서 분산된 저장 장치 사이에 주고받을 수 있도록 해주는 고속 통신망을 말한다. 따라서 SAN 환경 하에서 저장 장치는 호스트와의 주종 관계에서 벗어나 여러 개의 서버와 공유되며 호스트에 의존하지 않고 저장 장치간에 운영이 가능하도록 연결되어 디스크나 테이프 장비의 공동사용, 복제기능과 고가용성을 위한 클러스터링 등을 가능하게 해준다. NAS는 자료 저장 장치를 네트워크에 접속하여 여러 이기종 호스트에서 동시에 접근이 가능하도록 하는 것이다.

결국 사용자의 자료 저장 장치에 대한 접근이라는 측면에서 보면 SAN과 NAS는 접근 형태는 다르지만 비슷한 개념으로 간주될 수 있으므로 궁극적으로는 이 둘간의 통합이 어떤 형태로든 이루어질 것으로 기대된다.

## 5. 인터넷 서버 기술

Ovum의 보고서에 의하면 2005년까지 전세계 인터넷 사용자 수가 5억 명에 달하고 6TB/s 이상을 지원하는 백본망의 개발이 가능할 것으로 예측하고 있다. 미국을 비롯한 기술 선진국에서는 인터넷 II 등 새로운 인터넷 환경의 구축 및 시범 서비스 개발을 위해 막대한 인력과 자금을 투입하고 있다. 특히, 고속 데이터 전송, Ipv6, 다양한 서비스 품질 관리 기법 및 웹 기반 서비스들의 개발에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

차세대 인터넷 환경에서 이러한 고속 데이터 전송이 가능하게 되면, 다양한 멀티미디어 데이터

처리를 원하는 사용자들의 요구가 확대될 것이고, 서버 관련 기술의 발전이 사용자가 요구하는 처리 능력을 만족시키지 못하면 인터넷 발전에 큰 걸림돌이 될 수도 있다. 문제는 인터넷의 성장과 함께 인터넷 서비스의 유형도 다양해지게 되고 서버에서는 이를 해결할 수 있는 실시간 처리, QoS 관리, 고속 데이터 처리, 대용량 대단위 데이터 입출력, 다양한 미들웨어 지원 등의 기술들이 집약되어야 한다.

현재 시장에서 예측할 수 있는 몇가지 대표적인 서비스 유형을 살펴보면 웹 기반 멀티미디어 정보 서비스, 웹 어플리케이션 서비스 및 전자 상거래 서비스, 인터넷 방송 서비스 및 주문형 비디오 서비스, 인터넷 전화, 실시간 멀티미디어 화상회의, 컴퓨터 텔레포니와 웹 응용 프로그램의 통합, 이 밖에도 인터넷 게임 등의 서비스가 있다. 이들 서비스의 공통점을 살펴보면 단순한 HTML 문서를 검색하는 과거 인터넷 서비스 모습에서 다양한 멀티미디어를 제공하는 서비스 형태로 바뀌고 있으며, 특히 서버 입장에서 관찰하면 차세대 인터넷 서버는 스트리밍 데이터를 포함하는 복합문서 형태의 서비스를 유연하게 취급할 수 있어야 한다.

이러한 서비스들에 대처하기 위해 차세대 인터넷 서버가 갖추어야 할 몇가지 주요 특성을 요약하면 아래와 같다.

- Client-pull 방식과 Server push 방식을 동시에 지원하는 통합서비스 파라다임 지원
- 프로세서, 입출력 장치, 시스템 소프트웨어, 응용 소프트웨어의 수준에서 높은 확장성 (high scalability) 지원
- 콘텐츠 기반 부하분산 기능
- 적절한 응답 시간(response time) 보장, 단위 시간당 서비스할 수 있는 사용자 수(throughput) 측면에서 높은 성능(High Performance)을 갖는 시스템

- 고장의 감지 및 자동 복구가 가능한 높은 가용성(High Availability) 지원
- 서버의 효율적인 관리, 성능 및 동작 상태 감시, 콘텐츠 복제(replication)에 따르는 일관성(consistency) 유지 등을 지원하는 시스템 관리 등

과거의 인터넷 서버는 클라이언트-서버 모델을 기초하여 단일 서버로 구성된 전형적인 웹 서버가 주류를 이루고 있었다. 이러한 서버는 구성이 쉽다는 장점은 있지만 과부하가 발생할 경우 시스템 확장이 어렵다. 현재 많이 연구되고 있는 인터넷 서버는 클러스터 구조를 기반으로 하고 있어 확장성, 성능, 가용성, 비용 측면에서 과거의 인터넷 서버보다 우수하다. 클러스터 기반 인터넷 서버에서 중요시되고 있는 기술은 고가용성 기술과 확장성에 무게를 둔 부하분산 기술이다.

고가용성 시스템 기술은 대부분의 경우 클러스터링 방법을 이용하여 2대 이상의 시스템(노드)을 하나로 묶어 가상적인 한 시스템처럼 운영하게 된다. 이 경우 최대한의 가용성을 확보하기 위해 원래 시스템이 업데이트되거나 계획된 관리작업 또는 계획되지 않은 장애가 발생 시 두번째 시스템이 원래 시스템이 수행하던 서비스를 지속적으로 제공하게 된다. 대략 몇 분 이내에 이루어지는 것을 목표로 하는데 이런 시스템은 서로 독립적인 시스템(노드)들이 수대 이상 상호연결망을 이용해 클러스터로 구성되고 고가용성을 갖춘 소프트웨어에 의해 가동된다. 고가용성 시스템 기술은 비교적 발달되어 있는 기술이며 고장을 인지하고 복구하는 능력의 차이로써 그 우수성을 비교한다. 주요 척도로는 fail-over mode, detection method, recovery option 등이 있다.

부하분산 기술은 시스템의 확장성에 무게를 두고 있다. 트래픽의 급증과 서비스 요구 유형의 변화에 대처하는 능력과 부하 분산 요구에 대한 빠른 응답 능력에 따라 그 기술을 척도하고 있다.

기존에 제시되었던 서버의 부하를 줄이는 방안은 미리 사이트에 데이터 복제를 두어 부하를 분산한다. 이 방법은 클라이언트가 접속할 사이트를 미리 결정함으로써 서버 접근에 대한 투명성이 제공되지 않을 뿐만 아니라 서버에 가해지는 부하를 제어할 수 없다는 단점이 있다. 최근에 많은 연구 결과가 발표되고 있으며 현재의 인터넷 서버의 성능은 부하 분산 기술에 의해 좌우된다.

고가용성 기술과 부하분산 기술을 탑재한 현재의 인터넷 서버는 기본적으로 웹 기반 멀티미디어 정보 서비스에 중점을 두고 있다. 데이터 입장에서 보면 HTML 문서가 우선이고 스트리밍 데이터는 부가적이다. 앞서 설명한 차세대 인터넷 서비스의 유형과 차세대 인터넷 서버의 요구사항을 만족하기 위해서는 현재의 클러스터 기반 인터넷 서버 모델은 확장 및 보완되어야 한다. 특히 서버는 통합 서비스 파라다임을 지원할 수 있어야 하고, 취급하는 데이터 입장에서는 스트리밍 데이터가 추가 될 것이다.

스트리밍 데이터 처리 능력 향상은 시스템 전반적인 성능 확장의 필요성을 수반하고 상호연결망 대역폭, 콘텐츠 공유를 위한 저장 장치 대역폭, 공유 파일시스템의 확장성을 고려한 고가용성 시스템이어야 한다. 현재 인터넷 서버는 콘텐츠 기반 부하분산 기술에 시스템 확장성을 구현하고 있지만 스트리밍 데이터 처리 능력의 확장성을 위해서는 data placement 정책을 기반으로 시스템 메모리 영역을 이용한 확장성에 초점을 맞추어야 한다.

또한 client-pull 서비스 모델을 지원하는 웹 기반 멀티미디어 정보 서비스는 현재의 인터넷 서버 구조와 기능이면 충분하지만, server-push 서비스 모델을 지원하는 멀티미디어 스트리밍 서비스는 새로운 개념의 통합 서비스 프레임워크를 필요로 한다. 통합 서비스 프레임워크는 미디어 전송 표준, 코덱 표준, QoS 지원 표준 등 표준에 따라 설계되어야 할 것이다.

## 6. 결 론

컴퓨터 기술은 이제 개발자가 제공하는 시대는 가고, 사용자가 요구하는 시대로 옮겨가고 있다. 인터넷 기술이나 정보가전 기술은 이미 시작하였고, 컴퓨터 기술도 PC 수준에서는 시작하고 있다. 인터넷 발전에 따른 Service-Pull 기술은 향후 컴퓨터 기술의 주요한 발전 지표가 될 것이다. 하지만 다양한 사용자의 요구를 만족시키기 위해 컴퓨터 기술도 매우 다양하게 개발되어야 할 것이다.

향후 5년 정도 컴퓨터 기술은 “무어”의 법칙 - 성능이나 용량이 2배되는 데 18개월이 걸린다는 법칙 - 이 유효할 것이며, 다양한 사용자를 만족

시킬 수 있는 유연성을 갖는 것이 절대적으로 필요할 것으로 예측된다.

## 참고문헌

- [1] 한국전자통신연구원, 차세대 인터넷 서버 기술 개발에 관한 연구보고서, 1999.12.
- [2] 주간기술동향, 멀티미디어 서버의 기술 및 시장 동향, 한국전자통신연구원, 1998.11.
- [3] 전자신문사, 정보통신연감, pp.968-971, 1999.9.
- [4] 한국전자통신연구원, 멀티미디어 서버 기술보고서, 1998.11.

## 윤 석 한

1977년 고려대학교, 전자공학과,  
학사

1986년 한국과학기술원, 전산학과,  
석사

1995년 고려대학교, 전자공학과,  
박사

1977년-1985년 한국전자기술연구소, 선임연구원  
1985년-1996년 한국전자통신연구원, 프로세서연구실장  
1996년-현재 한국전자통신연구원, 컴퓨터시스템연구부장  
관심분야 : 마이크로프로세서 구조, 고성능 컴퓨터 시스템, 병렬처리 시스템, 멀티미디어 시스템, 리눅스 운영체제