

□ 기술애설 □

네트워크 기반 멀티미디어 컴퓨팅

한국전자통신연구원 민병기·한동원·황승구*

1. 서 론

90년대 초반 WWW의 소개로 폭발적인 수요를 일으키고 있는 인터넷정보 검색, 95년 5월 네트워크상에서 이기종간에 데이터뿐만 아니라 프로그램의 동적 수행이 가능하게 하는 썬(SUN)사의 Java 공개, 그리고 이를 촉매로 하여 몇 달후인 9월 데스크탑 PC 중심에서 네트워크를 기반으로 하는 컴퓨팅 환경으로의 변혁을 시도하는 오라클사의 네트워크 컴퓨터(NC) 발표 등, 지금 세계는 미래 정보화 사회의 선점을 위한 치열한 기술 경쟁 체제에 놓여 있다.

지난 십수년 동안 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술은 정보처리분야에 있어서 생산성 향상과 컴퓨터 네트워크 등 컴퓨터관련 산업에 있어서 많은 기술적인 진보를 가져왔고, 특히 마이크로 프로세서와 같은 하드웨어의 급속한 발전에 따라 개인용 컴퓨터와 노트북, 워크스테이션 등 컴퓨터 전반에 걸쳐 급격한 성능 향상이 이루어짐에 따라, 몇몇 전문가들에 제한되어 사용되어 왔던 컴퓨터도 보편화되어 누구나 쉽게 이용할 수 있게 되었다.

컴퓨터에서의 멀티미디어 기술 응용 분야도 초기에는 개별 미디어인 오디오나 비디오의 단순 처리 위주에서 데스크탑 TV 수신, 영상회의, 주문형 비디오 서비스 등과 같은 멀티미디어의 통합처리 위주로 발전되고 있으며, 인터넷의 확산으로 사무실이나 연구실 등에서 이루어지던 전자메일, 정보검색과 같은 정보처리 활동들이 가정에서도 TV의 간편성과 인터넷이

가지는 정보의 검색, 제공성이 결합된 대화형 TV를 통해 다양한 형태의 멀티미디어 정보서비스 활동이 부분적으로 이루어지고 있다.

따라서 멀티미디어와 인터넷이라는 용어는 이미 모든 컴퓨터에 있어서 필수적이며, 기본적인 기능으로 인식되고 있으며, 멀티미디어 정보 검색과 다양한 응용서비스 제공은 멀티미디어 컴퓨터와 이를 지원하는 네트워크와의 융합 현상을 보여, 네트워크 기반 멀티미디어 처리를 위한 컴퓨팅 기술로서 컴퓨터와 네트워크 구조에 많은 영향을 미치고 있다.

최근에는 이러한 기술변화의 추세에 따라 멀티미디어와 네트워크 기술이 융합된 새로운 형태의 개념으로서 멀티미디어 컴퓨팅 분야에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 앞으로 멀티미디어 시스템, 플랫폼, 그리고 소프트웨어 분야가 네트워크 응용을 전제로한 기술로 발전되리라 전망된다.

본 고에서는 네트워크 기반 멀티미디어 컴퓨팅이라는 개념과 이를 위한 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 기반 시스템 구조 등에 대한 내용을 소개함으로써, 정보통신망에서의 멀티미디어 정보처리를 위한 시스템 구조를 제시하며, 멀티미디어 관련 핵심분야와 요소기술에 대한 내용을 다루어 본다. 먼저, 2장에서는 최근에 소개되고 있는 네트워크 컴퓨터의 기술 동향에 대해 네트워크 컴퓨팅 환경에서의 클라이언트로 개인용 컴퓨터와 네트워크 컴퓨터의 비교 보완 문제를 중심으로 기술하고, 이의 발전 방향에 대하여 알아 보기로 하겠다. 3장에서는 네트워크 컴퓨터의 미래 모습인 미디어 컴퓨터의 일례로 한국전자통신연구원에서 기술

*충신회원

개발 중에 있는 클라이언트/서버 구조의 멀티미디어 컴퓨팅 기술 내용을 설명하며, 4장 결론에서는 네트워크기반 멀티미디어 컴퓨팅 기술 분야의 발전전망, 연구방향에 대한 내용을 기술한다.

2. 네트워크 컴퓨터 기술동향

Stand-alone 개념에서 출발한 PC가 비개발성, 유지보수의 비효율성 등으로 네트워크기반 컴퓨팅 환경에는 대응할 수 없다고 지적하며 2년전 오라클사가 네트워크 컴퓨터(NC)를 제안한 배경은 다음과 같다. 즉, 클라이언트/서버 모델 하에서 서버와의 종속성에 따라 기존 클라이언트의 영역을 크게 Dumb 터미널, X터미널, PC로 분류해 볼 때 NC의 위치는 그림 1에서 보는 바와 같이 X 터미널과 PC의 중간 위치에 놓여 있고, INET(인터넷/인트라넷)을 통한 정보 접근수단으로 Dumb 터미널, X터미널, 그리고 386, 486 등 구세대 PC를 대체하는 방향이 NC의 개념으로 나아가야 하며, 궁극적으로는 PC의 영역은 정보 제공자 용으로 국한되며, NC는 저가의 모든 정보 사용자용 클라이언트로 범위를 확대시킬 수 있다.

PC와 NC간의 기술 논쟁은 현재는 서로 상호 장단점을 보완, 모든 클라이언트 영역을 포용하는 개념으로 기술의 다변화를 추구하는 방향으로 진전되고 있다. 우선 마이크로소프트사에서 저렴한 운용관리에 초점을 맞춘 Net PC, 휴대 및 가전 개념의 Window CE, 주응용

인 윈도우 오피스를 Java언어로 재코딩 착수, 윈도우NT의 multi-user화 등, 기존 PC의 단점을 보완 NC에 대응하고 있다. NC진영에서도 대전제인 자바가상머신(JVM)을 위한 Applet 및 응용 소프트웨어의 부족 현상이 2000년까지는 계속되리라 전망됨에 따라 이를 극복하고자, 기존의 데이터베이스나 응용 소프트웨어를 NC에서 접근 가능케하는 자바 게이트웨이 기술 등을 개발하였다.

2.1 PC의 기능 보완

Net PC 규격은 고가의 PC 그리고 운용 관리의 비효율성을 제고하여 마이크로소프트와 인텔이 97년 4월 최종 합의한 관리형 PC 표준으로, 클라이언트에서 서버의 응용 프로그램 및 데이터를 접속/제어하는 툴인 MS사의 ZAK(Zero Administration Kit)와 네트워크 관리를 위한 인텔의 Wired for Management 규격 등을 결합하여 하드웨어와 소프트웨어의 유연성을 제공함으로써 원격 시스템 관리 및 운영성을 극대화하는데 중점을 두어 NC의 대응 방안을 제시하였다. 이를 위해 Net PC는 스탠더더러운 개념을 탈피하여 사용자 파일, 구성 데이터 및 소프트웨어를 모두 서버(올해 발표될 윈도우 NT 5.0 버전)에서 관장하고, 내장된 하드디스크는 단지 캐쉬 기능만을 담당하는 등 윈도우 응용을 지원한다는 것 외에는 NC와 기능면에서 별반 차이점이 없어 보이나, NC는 전혀 새로운 시스템 구조로 네트워크 응용에 최적화 되어 있는 반면, Net PC는 근본적으로 기존 PC 시스템 구조하에서의 기능 보완이 이루어져 윈도우 운영체제와 인텔 CPU의 한계성이 계속 내재되어 있다.

윈도우 CE는 운영체제의 경량화를 통해 ROM 기반에 의한 빠른 Boot-up 시간을 요구하는 PDA 등의 휴대 정보기기, Web TV, PC Theatre 등의 가전 응용에 적합토록 개발된 것으로, Java의 출생 배경인 내장 제어기기(Embedded Controller) 응용, 즉 퍼스널 자바 운영체제에 대응하기 위해 개발되었다. 이는 이제까지 디지털사의 알파칩, 인텔 CPU 등 고성능 프로세서에서만 운영되던 윈도우 응용이 히다치사나 ARM사 등 휴대용 저전력 프로세서 기반의 저

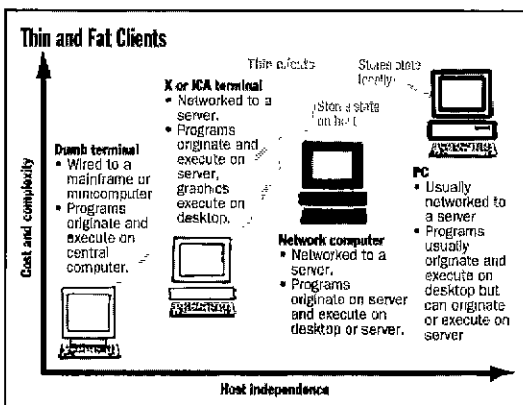


그림 1 클라이언트의 기능 분류

가 내장제어 기기도 지원됨을 뜻하며, MS사의 독점적 지위를 가전분야로까지 확장시키려는 의도로 볼 수 있다.

마지막으로 윈도우NT 서버의 멀티 User화로 X터미널, 구세대 PC의 대체 개념인 NC 전략에 대응하는 것이다. 방계 회사인 Citrix사를 통해 멀티 User용 윈도우 NT 버전인 WinFrame을 개발, 클라이언트에서는 단지 그래픽 처리만 할 뿐 모든 응용은 서버에서 수행되게 하여, 윈도우 응용이 기존의 Unix, Mac, DOS 등 다양한 환경의 클라이언트 플랫폼에서 지원 가능 토록함으로써 Java VM을 통한 멀티 플랫폼 NC 전략에 대응하고자 하는 것이다. 일례로 DOS 버전의 클라이언트 소프트웨어는 1M램 용량이면 충분하여 286 PC 사용자도 최신의 펜티엄 프로세서에 연결되면 고성능 PC로 교체할 효과를 얻게 됨을 의미한다.

2.2 NC의 기능 보완

NC의 장점이라 할 수 있는 Java VM(Virtual Machine)환경에 의한 OS와 CPU로부터의 종속성 탈피라는 것에는 Java언어로 짜여진 새로운 소프트웨어가 필요하다는 전제조건이 따른다. 따라서 NC의 성공은 Java 응용이 얼마나 확산되어 보편화 되느냐에 달려 있고, 1억 달러의 Java Fund를 통한 Java 응용 확산을 시도하고 있지만, 이를 주도하는 SUN사의 McNealy 회장조차도 응용개발에 3년, 시장 잠식에 2년의 시간이 필요하다고 예측하는 것처럼, 2000년 초반까지는 Java응용이 보편화 되지 못하리라는 것이 일반의 예측이다. 이의 잠정적인 해결 방안으로 제시된 것이 기존의 데이터베이스나 응용 소프트웨어를 NC에서 이용 가능하게 하는 게이트웨이 기술이다.

Symantec사의 db Anywhere, SCO(Santa Cruz Operation)사의 SQL Retriever처럼 JVDC(Java Database Connectivity) 드라이버 및 미들웨어를 통하여 Java 프로그램(Applet)에 의한 기존 데이터베이스 접근을 가능하게 한다.

클라이언트측의 Java 애플릿이 서버와 연동되어, 서버내의 응용 프로그램이 수행되도록 함으로서, Java로 짜여지지 않은 기존의 Unix,

Windows 응용 소프트웨어를 수용하는 방법을 모색하는 것으로 TriTeal사의 SoftNC, SCO사의 Tarantella, 그리고 Insignia사의 NTrigue 등이 있다. 기존의 X터미널과 같은 이치로 응용 프로그램 실행은 서버에서 이루어지는데, 일례로 선사의 NC(JavaStation)에 수용될 예정인 NTrigue의 경우 Java의 GUI용 클래스 라이브러리인 AWT(Abstract Windowing Toolkit)에서 지원할 수 없는 graphic call만을 별도로 처리하는 소규모(100KB 정도) 자바 애플릿으로, NC에서 Windows 응용을 액세스 가능하게한다. 즉, NC의 Hot Java 브라우저 상에서 NTrigue를 수행시키면 NT 서버와의 게이트웨이 역할을 하여, Windows환경에서 스프레드시트(Excel)나 문서 편집기(Word)를 사용하는 것처럼 보여지며, 심지어 서버의 윈도우 버전 넷스케이프 브라우저 상에서 또다른 NTrigue를 수행하여 새로운 Windows를 계속 띄울 수 있는 등 Java centric NC에서도 기존의 PC 응용 소프트웨어를 Java언어로 새로 코딩할 필요없이 수용가능하다는 것을 보여 주고 있다.

2.3 향후 전망

앞으로의 컴퓨팅 환경은 네트워크와 분리하여 생각할 수 없다는 것에는 이론의 여지가 없다. 앞에서 살펴본 바와 같이 PC 자체도 점차 이러한 환경에 대응하여 진화하고 있지만, Network Centric Computing에서 이기종 간의 데이터 및 소프트웨어 유지관리 그리고 보안 문제를 개인 스스로가 관리를 하여야하는 현재의 PC로서는 점차 한계에 다다르게 될 것이다.

표 1 향후 5년간 IAD(Internet Access Device)의 종류별 시장 예측

(단위 : 백만불, %)

연 도	1996	1997	1998	1999	2000	평균 성장률
단말 종류						
PC*	65,806	81,345	94,915	116,039	138,176	20.4
비 PC류						
Net PC	6	69	210	515	1,248	279.8
인터넷 단말	333	587	1,274	23,03	3,891	84.9
미디어게임기	4	361	1,192	1,920	2,246	399.8
셋톱박스	112	233	800	1,352	1,742	98.6
(비 PC류 총액)	455	1,250	3,476	6,090	9,127	111.7

* 1996년 4월 IDC(International Data Corporation) 예측 자료

그렇다고 이것이 당장의 PC 퇴조현상을 의미하는 것은 아니며, 표 1에서 보여주는 바와 같이 네트워크환경에서의 클라이언트, 즉 IAD (INET Access Device)로서의 PC의 위치는 2000년까지는 94% 이상의 시장 점유율을 갖는 독점적 위치를 차지할 것으로 보여진다. 이는 향후 5년간은 자바 환경에 필요한 최소한의 소프트웨어를 탑재함으로써 구현 및 유지보수를 간편화시키는 클라이언트 형태가 NC에서 이루어진다고 보다는 기존에 광범위하게 보급된 PC에 설치될 가능성이 훨씬 높다는 의미이기도 하다.

그러면 2000년대까지 5%의 시장 점유도 못하는 NC에 대해서 그토록 논쟁이 벌어지느냐에 의문이 생길 것이나, 그 이후 컴퓨팅 환경은 NC에 보다 유리하게 작용하리라는 데에 있다. 첫째, 지금처럼 2년에 한번씩 플랫폼의 세대 교체가 이루어지는 PC로는 전하나 TV처럼 사용자가 유지보수에 신경안써도 되는 최소한의 소프트웨어, 짧은 Boot-up 시간, 저가와 긴 수명을 필요로 하는 가전개념의 INET 단말로서의 역할에는 한계가 있다는 점이다. 둘째로, NC의 최종 수요처라 할 수 있는 범용의 사용하기 쉬운 멀티미디어 정보 제공 환경이, 네트워크 대역폭 및 실시간/다자간 전송 문제, 그리고 응용의 부족 등으로 확산되지 못하고 있으나 2000년대에는 보편화되리라 보며, 개방구조의 저가 멀티미디어 단말로서의 NC의 장점이 이 시점에 이르러 그 수요가 critical mass를 형성, 2005년을 분기점으로 PC의 수요를 능가, 2010년에는 PC보다 10배 이상의 수요를 가지게 될 장기적인 예측 전망이다. 네트워크 환경이 확산될 수록 플랫폼의 다양화는 자연적인 현상이며, 이러한 다양한 플랫폼에 적용될 소프트웨어 및 하드웨어의 개발은 Java와 같은 플랫폼 독립적 구조, 동적코드 개념의 소프트웨어의 부품화 등이 필연적으로 수용되어 질 것이다. 이는 80년대 미니컴퓨터에서 대량 생산의 PC 개념으로 변혁이 되었듯이, 애플릿을 기반으로 하는 소량 다품종 소프트웨어 부품화에 의한 박리다매형 shareware개념의 네트워크 컴퓨팅 환경으로의 변혁이 시대의 흐름임을 간파해서는 안된다.

3. 네트워크 기반 미디어 컴퓨팅

현재 네트워크 컴퓨터 사양과 구성요소에서 멀티미디어 처리기능을 포함시키기란 통신망의 제한된 대역폭과 고성능 프로세서를 이용한 멀티미디어 스트림의 소프트웨어 처리에 따른 QoS(Quality of Service) 문제 등으로 현실적으로 많은 어려움을 가지고 있다. 그러나 2장에서 살펴본 바와 같이 궁극적으로 네트워크 컴퓨터는 인터넷의 광역화에 의한 멀티미디어 응용의 확산과 그 궤를 같이하며, 통신, 가전, 컴퓨터 기술의 융합에 의한 저가이면서 사용하기 쉬운 다기능 미디어 컴퓨터 형태로 진화하리라 보는 것이 타당하다. 본 장에서는 네트워크 기반의 미디어 컴퓨팅 구조로서 이동성 및 실시간 멀티미디어 응용이 가능한 클라이언트의 일례로 한국전자통신연구원의 지능형 멀티미디어 입출력 단말인 핸디콤비(Handy ComBi)에 대한 기술을 하도록 한다.

핸디콤비는 유무선 복합망 하에서 검색형, 분배형, 메일형, 대화형 등 다양한 멀티미디어 응용 서비스들을 쉽게 이용할 수 있는 사용자 중심의 휴대형 미디어컴퓨터로 이동형 인터넷 단말(Mobile Internet Appliance), 지능형 에이전트 응용 서비스 단말(Intelligent Agent Service Appliance), 이동형 영상회의 서비스 단말(Mobile Person-to-Person Video Conference Terminal) 등 개인 휴대 네트워크 단말 기능을 제공하는 것을 목표로 1996년부터 기술 개발을 하였다. 향후 초고속 정보통신망 구축에 따른 다양한 멀티미디어 서비스들의 편리하고 효율적인 제공을 위하여, 사용자가 이동중 이더라도 원하는 멀티미디어 정보서비스를 제공받을 수 있으며, 원격지의 컴퓨팅 파워를 사용자 단말에서도 이용할 수 있도록 하는 클라이언트/서버 형태의 구조를 가진다. 즉, 컴퓨팅 파워와 다량의 데이터베이스를 요하는 기능은 서버에 두고, 핸디콤비는 이를 이용할 수 있는 최소한의 미디어 입출력 기능, 즉 음성, 펜 등 멀티모달 인터페이스 그리고 실시간 멀티미디어 입출력을 위한 기본 기능만을 제공하고 있다.

핸디콤비가 서버를 경유하여 네트워크와 연

및 제스처 인식, 그리고 음성 인식 기반의 사용자 인터페이스를 위한 API를 제공하여 에이전트 시스템 응용의 지원, 자바 가상 머신(JVM)에 필요한 시스템 인터페이스 기능 등 하드웨어와 상위 응용 계층의 매개 역할을 담당한다.

핸디 콤비는 웹 브라우저를 기반으로 하는 각종 멀티미디어 응용을 기본적으로 지원하나, 기존의 사용자의 지시에 따라 수동적인 작업을 수행하던 소프트웨어 개념에서 분산 에이전트 환경에서 자신의 시스템이나 네트워크 상에서 떨어져 있는 다른 에이전트들과 협력을 통하여 보다 많은 서비스를 사용자에게 제공하는 형태의 에이전트를 기반으로 하는 응용에 중점을 두고 있다. 특히 사용자 특성을 학습하여 상황에 따라 어떠한 방식으로 작업을 처리할 것인지 에이전트 스스로가 판단을 내려, 사용자의 요구를 파악하여 원하는 작업을 처리해 주는 지능형 에이전트를 위한 에이전트간의 통신 언어 및 다중 에이전트 구조를 정의하여 일차적으로 멀티미디어 지리정보(MAP) 응용에 관한 클라이언트-서버 소프트웨어를 구현 핸드콤비에 활용토록 하였다.

'98년 6월 유무선 복합망을 통한 분산 에이전트 환경하에서 양방향 멀티미디어 응용을 위한 휴대형 단말을 개발하는 것을 최종 목표로 하여, 현재 기능 검증용 프로토타입의 구현을 완성한 상태에 있다(그림 5 참조).

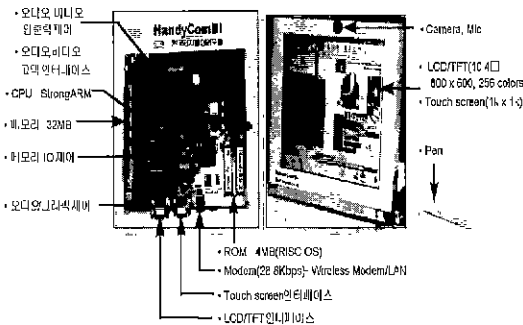


그림 5 핸드콤비 프로토타입

4. 결 론

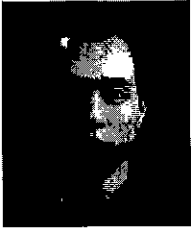
본고에서는 네트워크 컴퓨터기술 동향을 분

석하고, 네트워크 기반의 미디어 컴퓨팅에 대한 개념과 구조, 특징 등에 대한 내용을 개략적으로 살펴 보았다. 현재의 인프라구조에서 네트워크 컴퓨터가 가지는 특성과 네트워크 멀티미디어 컴퓨팅 기술의 융합으로 초고속 정보 통신망, 이동망, 위성망 등의 유무선 복합망의 구축을 이루는 2000년대에는 네트워크 멀티미디어 기술이 보편화되며, 이와 같은 기술을 이용한 많은 응용들이 나타날 것이다. 특히, 이동통신기술의 발전으로 개인 정보단말기(PDA)의 역할이 네트워크 컴퓨터 개념으로 대체되면, 현재의 무선전화기와 같은 형태로서 다양한 멀티미디어 서비스를 제공받게 될 것이다. 따라서 이러한 변화를 가능케하는 것은 특정 기술분야에만 국한된 것이 아니므로 컴퓨터, 통신, 반도체 등 기술 전반에 걸쳐 현시점부터 요소 기술개발에 전력한다면, 개념이 아닌 실체의 모습을 볼 수 있을 것이다.

참고문헌

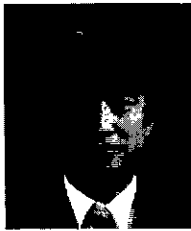
1. Klara Nahrstedt, Ralf Steinmetz, "Resource Management in Networked Multimedia Systems," IEEE Computer, pp.52-63, May. 1995.
2. A.L. Narasimha Reddy and James C. Wyllie, "I/O Issues in a Multimedia System, IEEE Computer," pp.69-74, March. 1994.
3. Tom R. Halfhill et. al., "Cheaper Computing, Part I," Byte, April. 1997.
4. 김두현 외, 분산멀티미디어 시스템을 위한 범용 멀티미디어 처리모델의 객체지향, 클라이언트-서버 구조, 정보처리논문지, 제3권, 제1호, pp. 9-32, 1996.
5. 황승구 외, 지능형 멀티미디어 워크스테이션 개발 사업보고서, 한국전자통신연구원, 1997.

민 병 기



1980 서울대학교 전자공학과 졸업(공학사)
 1982 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 졸업(공학석사)
 1982~현재 한국전자통신연구원 책임연구원(미디어연구실 실장)
 1991 프랑스 국립고등통신원(ENST)전자공학과 졸업(공학박사)
 관심분야: VLSI 설계, 멀티미디어 프로세서

한 동 원



1982 숭실대학교 전자공학과 졸업(공학사)
 1982~현재 한국전자통신연구원 선임 연구원(미디어연구실)
 1993 한남대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사)
 관심분야: 네트워크 멀티미디어 시스템 구조, 휴대형 멀티미디어 단말

황 승 구



1979 서울대학교 전기공학과 졸업(공학사)
 1981 서울대학교 대학원 전기공학과 졸업(공학석사)
 1982~현재 한국전자통신연구원 책임 연구원(멀티미디어연구부 부장)
 1986 University of Florida 전기공학과 졸업(공학박사)
 1994~1995 스탠포드연구소 객원연구원

관심분야: 분산 멀티미디어 시스템, 휴대형 멀티미디어 단말, 지능형 에이전트

● '97 하계세미나 ●

- 일 자 : 1997년 7월 10~11일
- 장 소 : 한국과학기술회관
- 주 최 : 데이터베이스연구회
- 문 의 처 : 동국대학교 정보산업학부 엄기현 교수
Tel. 02-260-3484, 3339