

## 네트워크 컴퓨팅과 네트워크 컴퓨터

엄 현 영

서울대학교 전산학과

### I. 네트워크 컴퓨팅이란?

최근에 와서 네트워크 컴퓨팅이라는 말을 자주 접하게 된다. 이제는 현대의 컴퓨터만을 독립적으로 사용하는 일은 많지 않고 대부분의 경우에 컴퓨터들이 네트워크를 통하여 서로 연결되어져서 사용되기 때문에 이말은 그리 생소하게 들리지는 않는다. 그러면 네트워크로 연결된 컴퓨터를 사용하는 일이 과연 네트워크 컴퓨팅인지 아니면 뭔가 다른 뜻이 있는지를 알아보도록 합시다. 지금 우리가 말하고 있는 네트워크 컴퓨팅을 말하기 전에 그 반대인 고립된 형태의 컴퓨팅을 살펴본다면 먼저 하나의 컴퓨터 안에 모든 필요한 소프트웨어와 데이터가 다 들어 있는 형태라고 할 수 있다. 필요한 모든 소프트웨어를 다 사기위해서는 엄청난 비용이 들 것이며 사실 일반적인 컴퓨터들의 사용시간이 그리 많지 않은 것을 감안할 때 상당히 비 효율적이다 이런 비효율성을 개선하고자 등장한 것이 네트워크 컴퓨팅이다. 필요한 소프트웨어를 모든 컴퓨터에 저장하지 않고 필요할 때만 잠시 네트워크를 사용해서 빌려서 사용한다는 것이다. 각각의 컴퓨터에는 모든 소프트웨어를 저장해 놓을 필요가 없이 네트워크를 통해서 필요한 소프트웨어를 전송받을 수 있고 이를 수행시킬 수 있는 아주 기본적인 소프트웨어만 있으면 된다. 한마디로 말해서 네트워크 컴퓨팅이란 응용 프로그램과 데이터가 각각의 컴퓨터에 있지 않고 네트워크에 저장되어 있는 형태의 컴퓨팅 환경을 말한다. 왜 이런 형태의 컴퓨팅이 등장했는지를 알기 위해서는 잠시 컴퓨터가 사용되어 온 역사를 알아볼 필요가 있다.

### II. 컴퓨팅 환경의 변화

컴퓨터가 처음 등장해서 한참동안은 컴퓨터의 사용은 중앙집중적인 형태를 띠어 왔다. 하나의 큰 컴퓨터가 모든 일을 처리하고 여기에 여러대의 터미널이 달려서 많은 사람들이 사용하는 형태였다. 중앙집중형에서 가지고 있는 장점도 있겠지만 비용이 많이 들고 쓰기가 불편하고 한 많은 단점들 때문에 이제는 거의 사용되지 않고 있다. 이러한 형태에서 조금 발전한것이 80년대에 들어와서 널리 사용되어 온 클라이언트/서버 형태의 컴퓨팅 방식이다. 모든 일들을 하나의 컴퓨터에서 처리하는 것이 아니라 여러대의 서버로 일을 처리하며 단순한 터미널이 아니라 꽤 컴퓨팅 능력이 있는 클라이언트 컴퓨터가 사용되게 된 것이다. 이런 형태가 가능하게 된데에는 여러가지 이유가 있지만 그 중에서도 개인용 컴퓨터의 등장과 고성능 서버들의 등장, 그리고 네트워크의 발달을 가장 큰 원인으로 꼽을 수 있다. 우선 개인용 컴퓨터의 등장으로 개개인의 사용자가 자기의 컴퓨터를 가질 수 있게 되었기 때문에 사용이 쉬워지고 고성능 서버들의 가격이 종래의 대형컴퓨터보다 상당히 저렴하기 때문에 환영을 받게 되었다. 클라이언트/서버 형태의 컴퓨팅 방식은 많은 장점들을 가지고 있지만 중앙집중적인 환경의 장점인 관리/보안 등의 면에서는 매우 취약하다. 실제로 과거의 컴퓨터보다 훨씬 싼 컴퓨터를 서버로 사용해도 모든 일을 처리할 수는 있지만 클라이언트로 사용되는 개인용컴퓨터의 비용과 그 관리비용도 무시할 수 없는 부분을 차지하게 된 것이다. 지금 우리가 많이 사

용하는 개인용 컴퓨터를 생각해 보자. 이제는 웬만한 사람들은 인텔의 최신 CPU인 펜티엄을 장착한 컴퓨터를 사용하고 있으며 대부분 윈도우즈95를 운영체제로 사용한다. 일반적으로 이런 컴퓨터는 16MB의 메모리와 최소 1GB정도의 용량을 가지는 하드디스크를 가지고 있고 CD-ROM도 달려 있는 경우가 대부분이다. 물론 그 가격은 개인용 컴퓨터가 처음 나왔을 때의 가격인 150만원에서 200만원 수준이다. 15년전에 이 돈으로 살 수 있었던 컴퓨터가 8086을 CPU로 가지고 메모리는 640KB, 디스크는 10MB였던 것에 비하면 엄청난 컴퓨터를 사용하고 있는 셈이다. 하지만 그만큼 일반 사용자들이 만족하고 있는지를 생각해 보면 전혀 그렇지 않다는 것을 알 수 있다. 물론 그당시 할 수 있었던 일보다는 엄청난 일들을 컴퓨터로 처리할 수 있다는 것은 사실이지만 실제로 우리는 더 많은 불만을 가지게 된 것이다. 그러면 문제가 되는 것이 무엇인가를 살펴보자. 우선 처리속도를 살펴 보자. 아마 지금 최신의 펜티엄300에 64MB의 메모리, 10GB의 디스크를 가진 컴퓨터를 사용하는 사람이면 어느정도 처리속도에 만족을 할 수 있으리라고 생각된다. 하지만 그 이하의 사양에서는 간단한 문서를 하나 작성하기 위해서 많이 사용되는 워드프로세서를 기동시키는데도 상당한 시간이 걸리고 우리는 이를 불만족스러워 하고 있다. 지금도 이렇게 느린데 과거에는 어떻게 컴퓨터를 사용했는지 때때로 의문을 가지게 된다. 여기에 대한 해답의 하나는 과거의 소프트웨어들은 지금 사용하고 있는 것들보다는 훨씬 크기도 작고 빨리 수행이 되었었다는 것이다. 물론 지금처럼 아주 멋진 기능들은 가지고 있지 않으니까 그럴 수 있었겠지만. 또 하나는 이런 소프트웨어 들이 굉장히 크기가 커졌다는 것이다. 윈도우만해도 100MB가 넘어가고 많이 쓰이는 응용프로그램인 마이크로소프트사의 오피스 같은 것을 모두 저장하면 300-400MB, 거기다 한글도 200MB, 이제는 빼 놓을 수 없는 넷스케이프와 같은 웹브라우저 등을 사용하려면 벌써 1GB디스크는 거의 다 차게 되는 것이다. 이것은 뭔가 잘못되어도 크게 잘못되었다고 생각하지 않을 수 없다. 이런 문제점을 해결할 수

있다고 등장한 것이 바로 네트워크 컴퓨팅이다. 네트워크 컴퓨팅에서는 사용되는 소프트웨어들이 네트워크 상의 서버에 저장되게 되고 필요할 때마다 복사되어서 사용되게 된다. 이렇게 되면 네트워크상에 옮겨 다녀야 하는 데이터의 양이 엄청나게 될지도 모르지만 네트워크 속도 또한 계속 빨라지고 있기 때문에 커다란 문제는 안될것이라는 것이 일반적인 관측이다.

### III. WWW와 JAVA의 등장

네트워크 컴퓨팅을 등장시키게 된 가장 커다란 원동력이 WWW였다는데는 아무도 이견이 없을 정도로 WWW은 중요한 역할을 하고 있다. 아니 컴퓨터의 역사에서 가장 중요한 사건이 바로 인터넷과 WWW이라고 해도 과언이 아닐 정도로 일반 사용자들에게도 많은 영향을 미쳐 온 것이 사실이다. 인터넷은 아주 제한적으로 학교나 연구소에서만 사용되다가 지금과 같이 일반 사용자에게 사용되지 시작한 것이 최근의 일이다. 하지만 이제는 인터넷을 떠올리지 않고는 컴퓨터를 생각할 수 없을 만큼 보편화 되었다. 이처럼 인터넷과 WWW가 일반화되면서 새로운 경향이 생겨났는데 이것은 많이 사용되는 응용 프로그램들이 WWW브라우저안으로 통합되기 시작했다는 것이다. 가장 많이 사용되는 넷스케이프만 보더라도 처음에는 단순한 브라우저였지만 지금은 전자메일, 그룹웨어 등의 기능들도 가지게 되었다. 이런 경향과 처음에는 단순한 컴퓨터 언어로 소개된 자바의 등장으로 실제로 네트워크 컴퓨팅이 가능하게 되고 있다. 자바는 처음에는 웹페이지를 좀더 멋있게 만들고자 하는 용도로만 쓰이기 시작했다. 실제로 음악이나 음성, 영화등을 삽입할 수 있고 또한 움직이는 그림을 보여주거나 아주 생동감있는 화면을 웹으로 보여주기 위해서 아주 적당한 언어였기 때문이다. 하지만 점점 사용자가 늘어나면서 이제는 독립된 컴퓨팅 환경으로 발전하게 되었다. 자바의 가장 커다란 특징은 자바로 만들어진 응용프로그램(자바 애

플릿)은 컴퓨터 하드웨어와 무관하게 실행이 가능하다는 것이다. 즉 네트워크상의 서버에 저장되면 어떤 컴퓨터로 전송되어도 또같이 실행이 된다. 따라서 자바를 사용하면 사용자의 컴퓨터가 무엇이든 같은 소프트웨어를 사용하는 것이 가능하게 된다. 따라서 모든 응용프로그램들이 자바로 프로그램되어지면 개인의 컴퓨터에는 단지 자바를 수행할 수 있는 소프트웨어와 웹브라우저만 있으면 모든 일을 할 수 있게된다. 바로 네트워크 컴퓨팅을 가능하게 하는 가장 커다란 요소 중의 하나인 것이다. 실제로 자바는 아주 개방적이고 유연한 구조를 가지고 있기 때문에 기존의 프로그래밍 언어인 C나 C++등처럼 일반적인 프로그램 개발에 사용될 수 있고 기존의 모든 클라이언트 프로그램들을 대체할 수 있게 될 것이다. 이러한 강력한 언어와 WWW의 유행은 컴퓨팅 환경을 여태까지와는 전혀 다르게 바꾸어 놓게 될 것이다.

#### IV. 네트워크 컴퓨터

그러면 이제 네트워크 컴퓨터라는 것에 대하여 생각해 보기로 합시다. 과연 네트워크 컴퓨터란 무엇인지 그리고 이것이 꼭 필요한 것인지... 먼저 네트워크 컴퓨터를 제일 먼저 주창한 오라클 사의 정의를 보면 “New generation of affordable, easy-to-use information devices optimized for electronic communications, information access, entertainment, and a host of applications” 라고 되어 있습니다. 사실 처음으로 개인용 컴퓨터가 나왔을 때 하던 얘기와 그리 차이가 없어 보입니다. 일반적인 개인용 컴퓨터를 네트워크 컴퓨터로 사용할 수도 있다는 것이지요. 일반적으로 네트워크 컴퓨터라고 하면 아주 기초적인 수준의 개인용 컴퓨터나 인터넷에 접속할 수 있는 휴대용 고급 전자수첩(Personal Data Assistant)를 말합니다. 이렇게 본다면 개인용 컴퓨터와의 차이점이 좀 들어나게 됩니다. 즉 네트워크 컴퓨터에는 지금 우리가 사용하고 있는 개인용 컴퓨터처럼 복잡하고 많은 응용

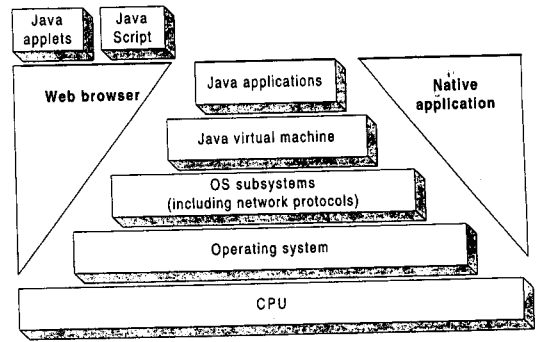
프로그램을 저장할 필요가 없이 아주 기본적인 기능만을 제공하면 된다는 것입니다. 앞에서 언급되었던 자바와 같은 언어를 사용하여 만들어진 많은 응용 프로그램들은 서버에 저장되게 되며 사용자의 필요에 따라 서버에서 클라이언트로 전송되어서 사용되게 됩니다. 소프트웨어를 구매하는 것이 아니라 필요할 때마다 빌려쓰게 되는 것이지요. 이 방법의 장점은 우선 네트워크 컴퓨터 자체가 지금의 개인용 컴퓨터보다 훨씬 간단해 진다는 것이고 그에 따라 아주 싼 가격에 (500 달러정도) 네트워크 컴퓨터를 판매할 수 있다는 것이다. 또한 기존의 웹 브라우저와 같은 인터페이스를 모든 응용 프로그램들이 사용하기 때문에 누구나 쉽게 사용이 가능하다는 점도 빼 놓을 수 없고 무엇보다도 기존의 개인용 컴퓨터처럼 온갖 주변장치와 소프트웨어들을 장치할 필요가 없기 때문에 유지보수가 아주 쉽다는 점을 들 수 있습니다. 개인용 컴퓨터를 사용하는 사람이라면 누구나 한번쯤은 겪어본 일이겠지만 매번 새로운 주변기기를 설치하거나 새로운 소프트웨어 혹은 같은 소프트웨어의 새판을 장치하기 위해서 얼마나 많은 시간과 노력을 들여야 하는지는 무시할 수 없는 사실이다. 특히 컴퓨터 실습실과 같이 많은 개인용 컴퓨터를 관리해야 하는 곳에서는 그 관리비용이 어마어마하다는 것은 잘 알려져 있다. 개인용 컴퓨터의 커다란 장점의 하나인 개방성과 유연성이 반대로 이런 환경에서는 가장 문제점이 되는 것이다. 사용자들이 컴퓨터의 설정을 마음대로 바꾸어서 사용할 수 있고 온갖 응용 프로그램이 필요해서 자주 설치를 바꾸어야 하는 이런 환경에서 네트워크 컴퓨터는 마치 기존의 모든 문제들을 해결해줄 수 있는 해결책으로 등장한다.

네트워크 컴퓨터의 표준으로 등장한 것이 미국의 대표적인 컴퓨터 업체인 애플, 아이비엠, 오라클, 마이크로소프트, 넷스케이프, 선 마이크로시스템 등이 모여서 만든 네트워크컴퓨터 표준규격 1(NC Reference Profile 1)이다. 이 표준을 살펴보면 운영체제로는 JavaOS를 사용하고 최소 640 X 480의 해상도의 화면을 제공하며 마우스나 트랙볼과 같은 포인팅 디바이스를 가져야 하며 키보드를 통

한 문자입력이 가능하며 오디오를 출력할 수 있어야 한다. 특기할 사항은 네트워크 컴퓨터 자체에는 하드 디스크와 같은 저장장치가 필요하지 않다는 사실이다. 가장 중요한 네트워크 프로토콜로는 이미 표준이 되어버린 인터넷 프로토콜을 사용하는데 여기에는 TCP/UDP, FTP, Telnet, NFS, SNMP, DHCP, Bootp 등의 프로토콜이 있다. 또한 WWW 표준으로 HTML과 HTTP가 사용되며 자바를 지원하게 된다. 전자우편을 지원하기 위해서 SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), IMAP4 (Internet Message Access Protocol Version 4)와 POP3(Post Office Protocol Version 3)를 지원하며 JPEG, JIF, WAV, AU와 같은 많이 사용되는 멀티미디어 프로토콜도 지원된다. 보안문제에 있어서는 ISO 7816에서 명시한 스마트카드와 같은 장치를 지원할 수 있도록 설계되어 있다. 벌써 상당히 여러 업체에서 네트워크 컴퓨터가 발표되었는데 1996년 12월 선에서 발표한 자바스테이션(\$700)을 필두로 IBM의 Network Station (\$800), Wyse의 Winterm과 AKAI, IDEA, Acorn 등에서 네트워크 컴퓨터를 생산하고 있고 국내에서는 삼성과 현대 LG 등의 업체가 참여하고 있다.

네트워크 컴퓨터의 구조를 살펴보면 다음 그림과 같다. 우선 중심이 되는 프로세서와 운영체제가 있고 그 위에 네트워크 프로토콜을 포함하는 운영체제 서브시스템이 있으며 이들이 자바 가상머신을 이룬다. 다시 말해서 이 부분까지는 네트워크 컴퓨터마다 독자적인 구조를 가질 수 있지만 이보다 상위의 구조는 모두 자바 가상머신을 사용하는 구조라는 것이다. 이 자바 가상머신 위에서 자바 애플릿과 자바 스크립트, 여러 가지 응용 프로그램이 돌아가게 되는데 우리가 기존에 사용하던 모든 소프트웨어가 다시 자바로 재개발 되기에는 많은 시간이 걸릴 것으로 예상된다. 양쪽 옆에 보이는 것처럼 웹 브라우저와 Native Application들도 제공하게 된다.

이러한 네트워크 컴퓨터의 프로세서로는 몇 가지 선택을 할 수 있는데 우선 지금 나오고 있는 네트워크 컴퓨터에 쓰이는 형태는 일반적인 인텔이나 모토로라의 프로세서에 자바 번역기를 사용하는 형



〈그림 1〉 네트워크 컴퓨터의 구조

태이고 이보다 나아가서 자바용 즉시컴파일러 (Just-In-Time Compiler)를 사용하거나 완전히 자바를 수행하도록 설계된 자바칩을 사용하는 방법이 있다. 현재 사용되는 방법의 문제점은 자바의 수행속도가 느리다는 점인데 자바칩이 완성되면 속도는 크게 향상될 것으로 전망된다.

## V. 네트워크 컴퓨터와 NetPC

이렇게 네트워크 컴퓨터가 많은 관심을 끌게 되면서 한편에서는 마이크로소프트와 인텔의 소위 윈텔(Wintel)을 고수하기 위한 움직임이 등장하고 있다. 기존의 개인용 컴퓨터시장의 90% 이상을 차지하고 있던 인텔이 네트워크 컴퓨터에 의해서 밀려나게 될 위험에 처하자 마이크로소프트와 인텔을 중심으로 대표적인 개인용 컴퓨터 제조업체들인 컴팩, HP, DEC 등이 공동으로 NetPC라는 새로운 형태의 개인용 컴퓨터를 제시하면서 반격에 나선 것이다. NetPC는 여전히 마이크로소프트의 윈도우에 기반하고 100MHz 이상의 펜티엄 프로세서를 장착한 개인용 컴퓨터의 일종이지만 기존의 개인용 컴퓨터에 네트워크 기능을 강화시키고 플로피 디스크를 가지지 않고 하드 디스크만을 장착한 간단한 형태라고 볼 수 있다. NetPC는 네트워크 컴퓨터와 달리 기존의 개인용 컴퓨터에서 사용되고 있던 다양한 소프트웨어를 지금 그대로 사용할 수 있고 윈도우에 기반한 인터페이스에 익숙한 기존

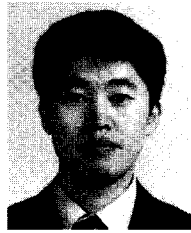
의 사용자들이 아무런 재교육 없이 쉽게 사용할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 여전히 개인용 컴퓨터의 문제점인 설치의 어려움이나 유지보수의 문제점들은 그대로 가지고 있다. 앞으로 본격적으로 벌어지게 될 네트워크 컴퓨터와 NetPC 간의 한판 승부가 어느쪽의 승리로 끝날 것인지는 예측하기 힘들지만 어쨌든 사용자들의 입장에서 본다면 어느 한 업체나 제품의 독점이 아닌 다양한 제품이 지원된다는 사실에서 바람직한 현상이라고 볼 수 있다.

## VI. 맺는말

앞에서 알아본 바와 같이 네트워크 컴퓨터는 컴퓨팅 환경의 변화가 가져온 새로운 컴퓨팅 형태를 지원하는 새로운 컴퓨터라고 볼 수 있다. 여기서 말하는 새로운 환경이라는 것은 여태까지 컴퓨터 하드웨어의 발전을 살펴 볼 때 프로세서의 속도가 다른 것보다 월등히 빨리 향상되고 있었는데 네트워크의 발달로 네트워크의 속도도 같이 빨라지고 있다는 것을 의미한다. 네트워크 컴퓨팅을 위해서는 말 그대로 빠른 네트워크가 필요한데 사실 아직까지 우

리의 현실에서는 빠른 네트워크란 극히 일부분의 개인용 컴퓨터 사용자에게만 해당되는 것이 사실이다. 학교나 큰 기업, 연구소 같이 빠른 네트워크를 자유롭게 사용할 수 있는 곳이라면 네트워크 컴퓨터를 사용한 네트워크 컴퓨팅이 지금 곧 받아들일 수 있는 실현 가능한 제품이지만 아직까지 대다수를 차지하는 일반 사용자에게는 그림의 떡에 불과하다. 이런 사실을 중시한다면 NetPC 보다는 좀더 사용하기 편한 개인용 컴퓨터와 그 응용 프로그램의 개발이 쉽다.

## 저 자 소 개



### 廉 憲 榮

1961년 11월 2일생, 1984년 2월 서울대학교 계산통계학과 이학사, 1986년 5월 Texas A&M University 공학석사, 1992년 12월 Texas A&M University 공학박사, 1992년 9월~1993년 8월 삼성데이터 시스템 선임연구원, 1993년 8월~현재 서울대학교 전산과학과 조교수, 주관심분야 : 분산시스템, 병렬처리