

## 차세대 인터넷 기술 동향

이근철

(주)인터넷 114 연구소 소장

### 1. 머리말

인터넷은 전세계에 흩어진 다양한 데이터 네트워크를 서로 연결하여 구성된 통신망을 말한다. 인터넷은 1969년 미국 국방부가 시작한 연구 프로젝트에서 비롯됐으며 당시 미국 내 주요단체들간의 장거리 패킷 교환 네트워크를 구축하였는데 이를 ARPANET이라고 하였다. 이 통신망을 통해 안정적이고 독립적인 장거리 데이터 통신에 관한 연구가 진행되었고 오늘날 대부분 데이터 통신 기술이 ARPANET에서 개발되었다. 대표적인 인터넷 전송 프로토콜인 TCP/IP가 대표적인 결과이다.

ARPANET이 인터넷을 주도한다면 인터넷의 대중화에 기여한 것은 WWW(World-Wide Web)이다. 이것은 인터넷상에서의 문서 교환이 단순한 문자 기반이었던 것에 반하여 그래픽 이미지 오디오 파일 각종 멀티미디어 정보를 쉽게 포함할 수 있도록 하였고 언제 어디서나 간단한 조작으로 문서를 공유할 수 있게 되었다.

최근 인터넷은 단순한 정보전달 개념에서 벗어나, 전화서비스, 인터넷 방송, 전자 상거래 등을 가능하게 하는 정보화사회의 하부구조 등으로 변화되고 있다. 다가오는 21세기에는 사회적으로나 문화적으로 일대 전환기를 맞이할 것으로 예상됨에 따라 새로운 인터넷의 역할이 요구될 것이다.

### 2. 전송 프로토콜 기술(TCP/IP)

인터넷 요소 기술은 6가지 분야로 생각할 수 있다. 먼저 물리적인 전송 수단이 되는 통신 네트워크 기술, TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)로 대표되는 전송 프로토콜 기술, TCP/IP 위에서 제공되는 응용 프로그램에 필수적으로 사용되는 응용 프로그램 지원 기술, 다양한 응용 서비스 기술, 그리고 네트워크와 시스템에 대한 관리 기술로 나눈다.

통신 네트워크 기술은 크게 나누어 LAN과 WAN 기술로 나눌 수 있는데, LAN 기술 추세는 버스 및 링 구조의 Ethernet, Token Ring, FDDI(Fiber Distributed Dual Interface)와 같은 공유 네트워크 형태에서 중앙에 허브를 두고 ASIC 기반의 고속 스위칭을 수행하는 스위칭 네트워크 형태의 ATM(Asynchronous Transfer Mode), Gigabit Ethernet 기술 등이 활발히 적용되고 있다. 따라서 네트워크의 용량은 10Mbps 단계를 거쳐 수Gbps의 대역폭을 가지게 되었다.

WAN 기술은 기존 Frame Relay 기반의 네트워크와 함께 ATM 네트워크의 보급이 활발해졌고, 광통신 기술을 이용한 SONET(Synchronous Optical Network), WDM 기술과 위성 통신을 이용한 무선 네트워크도 있다. 이 가운데 WDM(Wavelength Division Multiplexing)

기술은 여러 개의 광신호를 서로 다른 파장을 이용해 한 가닥 광섬유로 전송하는 기술로서 최대 2.5G에서 10Gbps 채널을 64 또는 128채널까지 제공한다.

또 다른 형태로는 기존 케이블 TV 전송망을 통해 고속 데이터 통신을 가능케 하는 케이블 모뎀 기술이 있다. 국내에서는 두루넷이라는 이름으로 서비스하고 있다. 또한 기존 전화망을 그대로 이용하면서 고속 데이터 통신을 하고자 하는 xDSL 기술도 상용화, 서비스 개시와 함께 주목받고 있다.

한편 무선 네트워크 기술도 비약적인 발전을 거듭하여 RadioLAN사의 RadioLAN이나 Lucent의 WaveLAN 기술 등은 이미 10Mbps 속도를 보장하고 있으며, 위성 통신을 이용한 GSM, IMT-2000과 같은 음성 통신 기술이 미래에는 데이터 통신도 함께 포함하게 될 것이다.

전송 프로토콜 기술은 TCP/IP가 기본 기술이다. IP는 IP 주소를 가진 호스트 간의 전송을 담당하는 네트워크 계층 프로토콜이며, TCP는 IP 상위에서 신뢰성 있는 데이터 전송을 보장하는 트랜스포트 계층 프로토콜이다. ARPANET에서 표준화한 이후 지금까지 수많은 다양한 네트워크를 연동하는 개방형 표준 프로토콜로 자리를 잡았으나 인터넷 확장에 따라 IP 주소의 부족문제가 대두되고, 응용 프로그램들의 QoS(Quality of Service), Multicast(하나의 발신지에서 다수 도착지로 데이터를 한꺼번에 전송하는 프로토콜) Real-time Transmission 등의 새로운 요구 사항을 수용하기 위한 연구가 진행 중이다.

현재 인터넷 프로토콜에서 가장 문제가 되고 있는 것은 기존 IP 프로토콜에서 제공하는 호스트 주소가 32bit 체계이나 폭발적인 인터넷 확장을 모두 수용하기 위하여 128bit 체계의 IPV6가 IETF(Internet Research Task Force)에서 채택되었다.

또한 화상회의, 원격교육 등과 같은 대용량 멀티미디어 데이터의 분산 처리와 실시간 전송을 요구하는 응용 프로그램이 개발됨에 따라 TCP/IP 전송 능력을 확장하

는 연구가 진행 중이다.

인터넷 응용 프로토콜 기술은 인터넷 상에서 작동되는 응용 프로그램 개발과 작성을 위한 소프트웨어 기술로서 클라이언트/서버 구조로 대표되는 네트워크 상의 분산 응용 프로그램은 인터넷 보급과 WWW 성공으로 활발히 개발되고 있다.

WWW 보급 이후 가장 두드러진 기술은 JAVA인데 이것은 Sun Microsystems에서 개발한 독립적인 프로그램 언어로서 WWW과 원활히 연동되는 기능을 통해 각광을 받고 있다.

한편 분산 객체간의 상호 운용성에 관한 표준인 CORBA 기술이 분산 응용 프로그램 개발에서의 효용성과 재사용성을 인정받아 다양한 인터넷 응용 서비스 개발에 적용되고 있다. CORBA는 JAVA와의 연동성을 강조하면서 차세대 인터넷 응용 서비스 개발 플랫폼으로서 중요한 자리매김을 하고 있다. 국내 CORBA관련 기술의 보급과 적용, 시장 형성에 관한 정보 교환 창구로서 KWG(Korea Working Group)가 활동 중이다.

### 3. 전자상거래와 인터넷 폰

전자상거래 기술은 실제 상거래에서 사용되는 유형의 상품을 사고 파는 매개체로서 인터넷을 이용하는 것이다. 이는 현실 공간에서의 상거래를 가상 공간에 직접 적용한 것으로서, 초기에는 음반, 서적 등 값이 비교적 싸고 부피가 작은 상품 거래부터 시작되었으나, 근래에는 가상 쇼핑물까지 영업을 하고 있을 정도이다.

전자상거래에서는 보안 및 인증기법, 트랜잭션 처리, 암호화/복호화 기술, 데이터베이스 연동 기술 등이 사용되는데 전자상거래 규모가 더욱 확대되어 기존 상거래 규모를 능가하는 시점이 도래할 것이다.

VPN(Virtual Private Network)은 가상사설망이라고 하며 이것은 인터넷을 하나의 사설망처럼 사용케 해 주는 기술이다. 사설망은 특정 범위의 사용자가 독점

적으로 사용하며 보안이 유지되는 특징을 가지나 그 유지비용이 적지 않은 단점이 있다. VPN은 실제로 사설망을 유지하는 것이 아니라 인터넷망을 그대로 이용하면 사설망의 장점인 서비스 품질보장, 보안유지 등을 제공하는 기술이다.

한편 Internet Telephony 기술은 확장된 대역폭과 스위칭 기술 발달로 인해 음성을 데이터로 바꾸어 기존 데이터 망을 통해 전송할 수 있는 기술로서, 상대적으로 가격이 저렴한 데이터망을 이용함으로써 적은 비용으로 음성 통화를 가능케 한다. VoIP, VoATM, VoFR, VoWDM 등의 기술을 이용하여 음성 신호를 각 전송 기술에 알맞은 형태의 패킷 데이터로 구분해 내어 전송한다.

이 가운데 VoIP에서는 ITU-T의 음성 전송 표준인 H.323 세션 프로토콜과 RTP/RTCP와 같은 전송 프로토콜을 이용하여 음성 신호를 IP 망에서 UDP(User Datagram Protocol)로 전송한다. VoIP에서는 음성 데이터의 손실과 지연을 줄이고 QoS를 보장하기 위해 많은 연구가 진행되고 있다. 또 다른 응용 서비스로는 CTI(Computer Telephony Integration)로 불리는 시스템이 있는데, 이는 기존 공중통신망과 컴퓨터를 연결시켜 주는 시스템으로 이를 통해 음성 통신을 데이터화하여 처리함으로써 다양한 부가 서비스를 제공해 줄 수 있는 시스템이다. CTI 플랫폼은 마이크로소프트 TAPI, 노벨 TSAPI, 선 마이크로시스템즈 JTAPI, ECMA의 CSTA 등과 같은 기술 모범이 나와서 시장 선점에 나서고 있다.

## 4. 인터넷 서비스 및 시스템 관리

이 기술은 인터넷 서비스 자체나 인터넷 서비스를 제공하는 시스템의 성능 및 보안에 대한 관리 기술로서 인터넷은 그 특성상 보안에 취약하며 성능 분석 작업이 어렵다. 따라서 다양한 관리 제품 및 기술이 보안과 성능

관리를 위하여 개발되고 있으며, 이의 적용 및 최적화 시장이 만들어져 있다.

인터넷의 네트워크 관리 방법은 SNMP(Simple Network Management Protocol)를 이용한 시스템 및 네트워크 관리가 기본으로서 이의 확장 형태인 것도 사용되고 있다.

트래픽 관리 방법으로는 IP 기반의 트래픽 필터링과 리다이렉션 기능을 통해 트래픽을 효율적으로 분리해 내고, 트래픽 특성과 사용자 요구 조건에 맞도록 트래픽 우선 순위를 두거나 트래픽을 분산하고, 자주 사용되는 데이터를 캐싱하는 기술이 연구되고 있다.

또한 근래에는 모든 서비스 및 시스템 관리에 있어서 WWW 기술을 적용하여 쉽고 간편한 방법으로 관리를 실행할 수 있는 웹 기반 관리 시스템에 대한 연구가 활발하다.

한편 기존 인터넷 망과는 다른 Gigabit WAN 백본을 구축하여 차세대 인터넷 방향과 기술을 연구하는 프로젝트가 미국을 비롯한 캐나다, 일본, 유럽 등에서 진행 중이다.

미국에서는 Internet 2라는 이름으로 미국 내 26군데에 GigaPoP(Gigabit Capacity Point of Presence)을 구축하고 차세대 인터넷 기술을 연구하는 프로젝트가 미국 내 약 140여 개 대학과 연구기관 연합하에 NSF 지원으로 진행중에 있다.

Internet 2는 '96년에 미국 내 34개 대학이 연합하여 새로운 최신 네트워크를 설계하고, 새로운 응용 프로그램 형태를 연구하며, 개발된 새로운 기술을 기존 인터넷 발전에 사용하기 위한 목적으로 만들어졌다. IPv6, Multicasting, QoS 보장 등과 같은 새로운 기술을 개발하고 있다.

## 5. 멀티미디어 서비스의 문제점

현재 인터넷에서 사용하는 라우팅 프로토콜(Routing

Protocol)은 호스트간의 연결에 초점을 맞추어 최신형 서비스만을 지원하기 때문에 종단간 연결 설정 없이 데이터를 전달하고 있다. 이러한 전달 특성 때문에 근원지와 목적지간의 가장 짧은 경로를 찾는 데 주안점을 두고, 따라서 동일한 목적지를 향하는 다수의 패킷 흐름이 동일한 경로를 공유할 수 있어 링크의 수용능력을 초과하는 문제가 발생하게 되므로, QoS 보장이 필요한 멀티미디어 서비스의 수용에는 한계가 있다.

또한 인터넷은 전세계적으로 수요가 확산되어 현재 수천만의 가입자가 인터넷 서비스를 이용하고 있는데 라우터는 이러한 다양한 가입자들 간의 연결을 제공하고 있다. 그러나 인터넷 사용자 및 제공자의 수요 증가로 인하여 라우터 능력의 한계를 유발시키고 있다.

그리고 인터넷 사용의 폭발적인 증가로 현재의 인터넷 주소자원은 고갈위기에 처해 있는데, 이와 더불어 컴퓨터 이외의 무선 인터넷 기술 활성화로 인하여 가입자의 급속한 증가는 주소자원 부족문제를 한층 더 심화시키고 있다.

최근 인터넷은 단순히 정보전달 개념에서 벗어나, 전화 서비스, 인터넷 방송, 전자상거래 등을 가능하게 하는 정보화 사회의 하부구조 등으로 변화하고 있다. 다가오는 21세기는 사회적으로나 문화적으로 일대 전환기를 맞이할 것으로 예상됨에 따라 새로운 인터넷의 역할이 요구될 것이다.

21세기 정보화 국가에서는 정치, 교육, 국방, 의료, 환경, 산업 등 사회 전반의 모든 분야가 지식기반 위에서 이루어질 것이다. 특히 경제분야에서는 지식상품의 교역이 활성화될 뿐만 아니라 인터넷에 의한 전자상거래로 물류교역 방식이 정보통신에 의한 방식으로 변하게 될 것이며 이러한 전자상거래는 기존 유통체제의 중간 분배 조직을 붕괴시키고 생산자와 소비자를 직접 연결해주는 역할을 함으로써, 기존 경제 활동에 근본적인 변혁을 요구하게 될 것이다.

차세대 인터넷은 사람에 따라 여러 가지로 정의 및 해

석되고 있지만, 기존 인터넷 망과 인터넷 기술이 가진 문제점을 해결하고 21세기 정보화 사회 패러다임을 변화에 따른 서비스 수요에 적용할 수 있는 새로운 초고속, 대용량의 인터넷 구조라 할 수 있다.

따라서 단기적으로는 현재 인터넷 수요의 증가에 따른 망 혼잡, 서비스 지연, 주소 고갈, 높은 과금 등의 문제를 해결하고, 중장기적으로는 멀티미디어 및 이동서비스를 지원할 수 있도록 하는 고속, 고성능의 서비스 품질 보장형 인터넷이라 할 수 있다.

또한 차세대 인터넷 상에서 사용될 대부분의 응용 서비스는 멀티캐스팅 기능과 언제, 어디서나, 누구와도 통신이 가능하도록 단말의 이동성을 요구할 것이다. 또한 음성 통신망과 인터넷과의 통합을 위한 다양한 연동 기술과 가입자 인증, 서비스 액세스 제어, 가입자 과금 등을 고려한 차세대 인터넷 보안 기술이 필요할 것이다.

특히 차세대 인터넷에서는 실시간 동영상 서비스가 실현 가능하게 될 것이며 세계 여러 곳에서 일어나는 뉴스를 TV보다 빨리 생생하게 동영상으로 볼 수 있을 것이다. 그리고 인터넷 경매 즉 구매자와 판매자가 사이버 공간에서 직접 만나 적당한 가격을 결정하는 거래방식으로 앞으로 유통업계에 커다란 변화를 줄 수 있다. 최근에 부동산, 주식시장을 중심으로 일어나고 있으며, 거래 규모도 상당한 수준에 이르고 있다.

이러한 방식은 소비자와 판매자가 직접 가격을 결정할 수 있다는 것이 가장 큰 매력 중의 하나이며, 급속한 속도로 성장할 것으로 예측된다.

이상과 같이 인터넷 망에 대하여 개략적인 역사와 요소 기술, 각 요소 기술의 발전 및 인터넷 서비스에 대하여 기술하였다. 인터넷 기술의 발전이 곧 국가 정보 통신 경쟁력의 확보에 있다는 인식을 갖고 미래 인터넷 기술 발전에 과감한 투자와 능동적이며 창의적인 연구로 뒷받침하여야 할 것이다.

끝으로 본고에 대하여 많은 도움을 준 포항공대 홍원기 교수와 한국 외대 한치문 교수에게 감사드립니다.