

## 〈主 題〉

## Internet과 Intranet

임효준 · 김종권

(서울대학교 전산과학과)

## □ 차 례 □

- |                     |          |
|---------------------|----------|
| I. 서 론              | IV. 인트라넷 |
| II. 인터넷의 역사와 구조     | V. 결 론   |
| III. 인터넷 프로토콜과 발전방향 |          |

## I. 서 론

인터넷이란 TCP/IP라는 프로토콜 집합체를 이용하여, 다양한 기술과 장치로 이루어진 여러 가지 망들간에 정보 전송이 가능하게 하여 구축한 연동망이다. 인터넷은 TCP/IP 프로토콜의 개방성과 호환성을 바탕으로 학술, 연구 기관을 중심으로 가입자가 매우 빠른 속도로 증가하면서 전세계적 범위의 망으로 성장하였다. 최근 WWW 기술이 개발되고 일반인의 관심이 높아짐에 따라 인터넷은 정보화 시대의 주역으로 매스컴과 산업계 등의 주목을 받게 되었다. 전세계적으로 분산된 컴퓨터들을 투명하게 연결하면서 자유롭게 정보를 교환하도록 하는 인터넷 기술은 회사 내부에서 정보를 공유하는 인트라넷으로 발전하고 있다. 따라서 원래 군사 및 과학기술용으로 개발된 인터넷 기술은 회사, 가정까지 깊숙이 침투하고 있다.

“정보의 바다”라 불리며 현대인들에게 가장 유명한 단어 중에 하나가 되어 버린 “인터넷”, 그러나 인터넷은 지금 가장 화려하면서도 어려운 시기를 맞고 있다. 아주 빠른 속도로 거대해지고 복잡해지는 망 환경에서 새롭고 다양한 응용 서비스를 사용자들이 원하는 만큼 안정적이고 효율적으로 처리하기에 현재의 인터넷 기반 기술은 기능, 효율, 보안, 확장성, 유연성 등에서 부족한 점이 너무 많기 때문이다. 이를 극복하기 위한 새로운 인터넷 기술 개발 노력이 전세계적

범위에서 활발히 진행되고 있으며 국내 관련 기관의 연구, 개발도 꾸준히 증가하고 있다. 본 고에서는 인터넷의 역사 및 구조, 그리고 인터넷 기술 개발 현황을 정리하였다. 2장에서는 인터넷의 역사와 구조, 3장에서는 인터넷 프로토콜과 새로운 인터넷 프로토콜에 대한 연구동향을 살펴보고, 4장에서는 인트라넷에 대하여 각각 정리하였다.

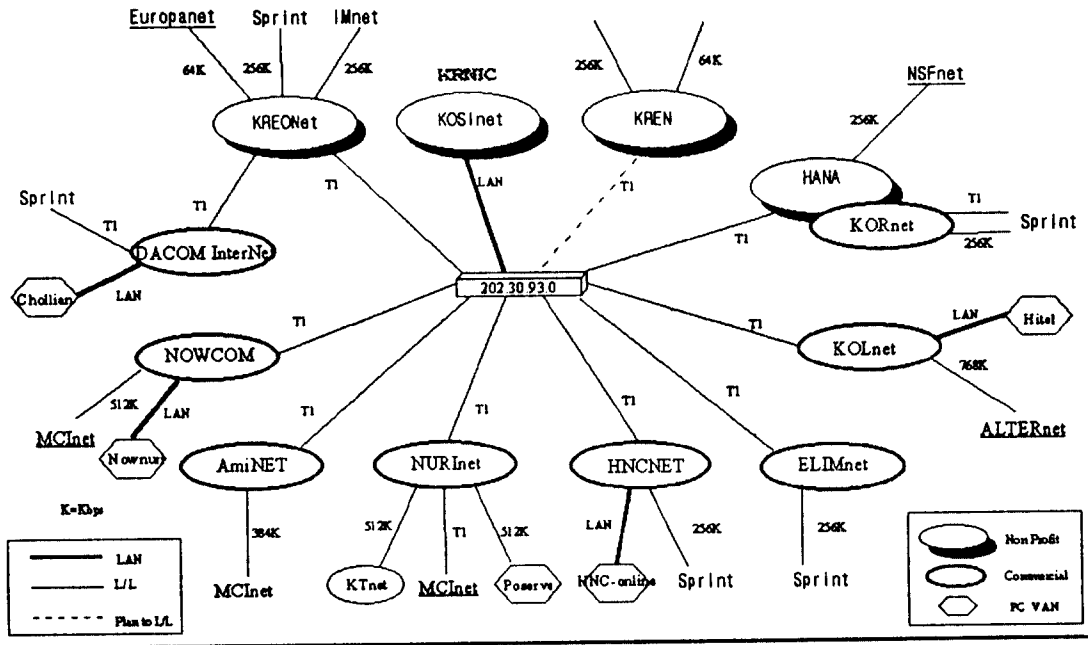
## II. 인터넷의 역사와 구조

인터넷은 연구원들과 군납업체, 그리고 관련 기관간에 정보 공유를 위해 미 국방성 ARPA (Advanced Research Projects Agency)에 의해 추진되어 1969년 구현된 ARPANET에 그 기원을 두고 있다. NCP라는 프로토콜을 이용하여 현재 인터넷의 기본 기능과 유사한 기능을 제공했던 ARPANET은 상당히 성공적이었다. 이에 따라 사용자들이 늘었고 접속을 원하는 컴퓨터의 기종이 다양해졌다. 그러나 NCP 프로토콜은 다양한 통신망의 특성을 지원하기에는 부적합하였고 이를 대체하기 위한 새로운 프로토콜로서 TCP/IP가 개발되었다. NCP에서 TCP/IP로의 전이는 1982년 말쯤 완료되었으며, 미 국방성은 TCP/IP 프로토콜을 표준으로 제정하여 모든 접속 컴퓨터가 이를 사용하도록 하였다. 연동을 위해 TCP/IP 프로토콜을 이용하는 “인터넷(Internet)”이 탄생한 것이다. 1983년 4.2 BSD Unix에서 TCP/IP 프로토콜을 구현

하였고 이는 Unix의 성공과 더불어 대부분의 대학과 연구기관에서 TCP/IP 프로토콜을 채택하도록 하였으며 인터넷의 확산에 결정적인 역할을 하였다. 1986년 미국의 NSF는 망을 통한 연구 기관들간의 정보 교환 및 공유의 중요성을 인지하고 NSFNET이라는 망을 구축한다. NSFNET은 5개의 슈퍼 컴퓨터 센터를 연결한 망으로서 이를 통해 많은 학술 연구 기관이 인터넷에 접속할 수 있게 되었다. NSFNET을 중심으로 인터넷은 빠른 속도로 증가하였고 1990년 ARPANET이 그 기능을 중지하게 됨에 따라 ARPANET이 수행하던 기존의 업무를 NSFNET과 중간 레벨의 통신망들이 대체하게 되었다. 1992년 MERIT, IBM 및 MCI는 공동으로 비영리 조직인 ANS를 발족하여 NSFNET을 ANSNET으로 변환시키기 시작하였다. 그리하여 1995년에는 NSFNET 근간망도 사라지고 인터넷 근간망의 역할을 상업망과 지역망들이 맡게 되었다. 현재 상업망 제공자로는 미

국의 ANS, SPRINT, PSI, 유럽의 EUNET, 한국의 한국통신, 일본의 KDD등이 있다.

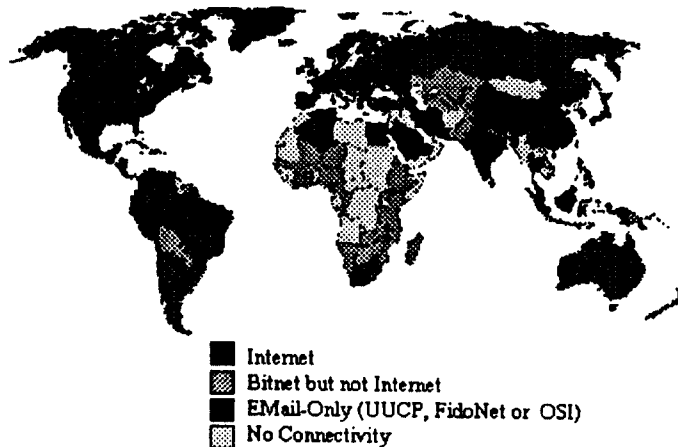
우리 나라에서는 1982년 서울대학교와 KIET(전자통신 연구소의 전신) 사이에 TCP/IP를 기반으로 구축된 SDN(System Development Network)이라는 연구 개발망이 인터넷의 효시였다. 1983년에는 미국으로의 UUCP 다이얼 업 연결, 1988년에는 일본 동경 대학으로의 9.6Kbps BITNET 전용선 연결이 이루어졌다. 1990년에 한국통신 연구센터(KTRC)가 운영하는 하나망이 국제 인터넷과 연동한 것을 시작으로, 지금은 교육망(KREN), 연구전산망(KREONet), 그리고 KORNET등이 국제 인터넷과 연결되어 서비스를 제공하고 있다. 최근 하이텔, 데이콤, 나우콤 등의 기존 PC 통신 사업자, 아이네트, 아미네트 등 전문 인터넷 서비스 업체들이 인터넷 서비스를 시작하면서 국내 인터넷의 활성화를 주도하고 있다. 그림 1은 국내 인터넷 연결 구조를 보여주고 있다.



<그림 1> 국내 인터넷의 연결 구조

현재 인터넷에는 전세계 150여개국에서 6만개 이상의 망의 400만대 이상의 컴퓨터가 연결되어 있으며 그 수는 날로 늘고 있다. 팽창하고 있는 망에서의 서비스 종류도 이전의 문자 위주의 서비스에서 제한적이지만 온라인 뉴스, 주문형 비디오, 화상회의, 전자쇼핑, 전자 뱅킹 등의 실시간 다매체 서비스로 확대되고 있다. 그림 2는 현재 전세계의 인터넷 연결 현황이다.

현재 IPng의 개발은 ipngwg 연구 그룹에서 주로 담당하고 있으며 이 연구 그룹은 지금까지 RFC 1883, 1884, 1885, 1886 등 4개의 제안 표준(Proposed Standard)을 작성하였다. (주 1 : RFC 등의 각종 인터넷 문서는 망 관리 센터(Network Information Center)를 통해 온라인으로 배포된다. 국내의 경우 한국 망 관리 센터의 FTP 서버를 통해 빠른 속도로 구해 올 수 있다. ftp://krnic.net/) RFC 1883은 IPng의



<그림 2> 인터넷 연결 현황

### Ⅲ. 인터넷 프로토콜과 발전방향

#### 3.1. 차세대 IP

변화하는 인터넷 환경에서 그간 인터넷 연동의 근간 프로토콜로 이용되어 왔던 IP는 주소 공간의 부족, 경로 설정의 어려움, 보안 기능의 부족, 복잡한 선택사항 등의 약점에 의해 이제 그 수명을 다해가고 있다. 특히 인터넷이 아주 빠른 속도로 팽창함에 따라 기존의 주소 공간 역시 빠른 속도로 잠식되었으며 새로운 인터넷 프로토콜의 개발이 긴급히 해결해야 할 인터넷의 핵심 사안으로 떠올랐다. 이에 IETF는 1993년 IPng라는 임시 영역을 생성하였고 새로운 IP 개발을 담당하게 하였다. IPng를 위한 여러 가지 요구 조건과 권장 사항 등이 제안되었고 1994년 7월의 토론토 IETF 회의에서는 이를 바탕으로 SIPP라는 프로토콜을 근간으로 하는 새로운 IP를 개발하기로 결정하였다. 새로이 개발되는 IP의 버전은 6이며 이에 따라 새로운 IP 는 IPng (next generation) 또는 IPv6라 불린다.

기본 명세, 1884는 주소 구조, 1885는 IPng의 제어를 위한 ICMPv6, 1886은 IPng를 위한 도메인 네임 확장을 각각 포함하고 있다.

IPng는 기존의 IP (버전이 4이기 때문에 IPv4라 불린다)에 비해 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

- ① 확장된 주소 부여 능력 : IPv6는 IP 주소를 IPv4의 32비트에서 128 비트로 확장하여, 다단계 주소 계층화, 훨씬 많은 수의 노드 지원, 간단한 주소 자동 구성 등을 가능하게 하였다. 다중 전송 주소에 "scope" 구간을 포함하여 복수 전송 경로 배정의 확장성 및 효율성을 증대하였다. 또한 개개의 노드가 아닌 통신망의 특정 지역을 나타내기 위한 "cluster address" 라는 새로운 주소형태를 정의하였다.
- ② 간단한 헤더 형식 : 일반 패킷 처리의 효율을 높이고, 헤더가 차지하는 대역폭 비용을 절감하기 위하여 IPv6는 IPv4의 헤더 구간 중 일부를 삭제하거나 확장 헤더를 이용한 선택 사항으로 변경하였다.

- ③ 개선된 선택 사항과 확장 지원 : 데이터그램에 대해 특수 처리가 필요한 경우 IPv4에서는 기본 헤더에 포함되어 있는 선택 사항 구간을 이용했다. 그러나 IPv6에서는 기본 헤더와는 분리되어 별도로 있는 확장 헤더를 이용하도록 했다. 특수한 처리가 필요하지 않은 일반 데이터그램은 확장 헤더를 갖지 않을 수 있도록 하여 처리 효율을 향상시켰다. 선택 사항을 위한 확장 헤더는 기본 헤더와는 분리되어 있고 매우 유연한 구조를 갖고 있어서 변경 및 추가를 아주 쉽게 할 수 있는 장점이 있다.
- ④ 흐름 표시 (flow labeling) 기능 : 실시간 서비스나 비 내정(non-default) 품질 서비스와 같이, 송신자가 특별한 처리를 요구하는 통신 흐름에 속하는 패킷을 표시하여 서비스 품질을 보장하는 발판을 제공하였다.
- ⑤ 인증과 보안 기능 : 인증, 데이터 무결성 등의 보안 기능이 포함되었다.

### 3.2. 인터넷 라우팅 관련 연구 동향

IP 패킷을 전송할 때 송신지에서 수신지까지 패킷이 거쳐야 할 일련의 망과 라우터들을 결정하는 것을 라우팅이라 한다. 이 라우팅 기술은 인터넷 연동의 핵심 기술 중의 하나로 그 동안 많은 연구와 개발이 있었으며 그 결과 여러 가지 효율적인 프로토콜이 개발되었다. 그런데 최근 망 환경과 서비스 형태가 변화하면서 다중전송(Multicast)이나 이동 호스트(Mobile Host) 지원 등에 대한 요구가 증대되고 있다. 그러나 기존의 라우팅 프로토콜은 주로 일대일의 전송 형태와 고정 호스트를 가정하고 있어서 이러한 요구를 효율적으로 만족시킬 수가 없게 되었다. 다중전송과 이동 호스트 지원은 앞으로의 인터넷 환경에서는 필수적인 중요 기능으로서 IETF 라우팅 영역의 주요 연구 주제로 관련 연구 그룹들의 연구 활동이 활발하다.

#### 가. 다중전송 라우팅 연구 동향

IP 다중전송이란 호스트와 다중전송 라우터들간의 다중전송 프로토콜을 이용하여 다중전송그룹을 목적으로 하는 IP 패킷을 이 그룹에 속하는 모든 해당 호스트들에게 전달하는 것을 의미한다. 다중전송 라우터는 다중전송 그룹에 관한 정보를 유지하여야 하고,

호스트는 특정 다중전송그룹에 동적으로 가입/탈퇴할 수 있어야 한다. 이를 위한 프로토콜이 IGMP (Internet Group Management Protocol)이다. 다중전송 라우팅 프로토콜이란 경로 및 다중전송그룹 정보를 바탕으로 다중전송 라우터들간의 경로를 설정해 주는 프로토콜이다. 지금 까지 제안된 대표적 다중전송 프로토콜로는 DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol), MOSPF (Multicast Open Shortest Path First), PIM (Protocol Independent Multicast) 등이 있다.

DVMRP는 그 중 가장 처음 제안된 것으로 단일전송 라우팅 프로토콜인 RIP(Routing Information Protocol)와 같이 Distance Vector를 이용한 Bellman-Ford 알고리즘을 통해 경로를 설정하는 프로토콜이다. 이 프로토콜은 인터넷의 다중전송 테스트 베드인 MBone(Multicast Backbone)의 대표적 다중전송 프로토콜이다. 그러나 DVMRP는 데이터 패킷의 전송을 위해 터널을 이용하며 확장성(Scalability)의 문제를 가지고 있다. MOSPF는 단일전송 라우팅 프로토콜인 OSPF(Open Shortest Path First)의 다중전송을 위한 확장형으로 Link State를 이용한 Dijkstra의 최단 경로 설정 알고리즘을 이용한다. MOSPF는 데이터 패킷을 전송하기 위한 터널이 필요하지는 않으나 pruned shortest path tree를 유지하기 위한 멤버십 관리 패킷의 추가 비용이 높아질 수 있는 단점을 가지고 있다. 기존의 DRMRP와 MOSPF등은 다중전송그룹이 지역 내에 모여있고, 전송을 위한 대역폭도 충분하다는 가정 하에서 구현된 것으로 그렇지 못한 상황("sparse" 그룹에 대한 다중전송)에서는 효율이 아주 나빠지는 단점이 있다. IDMR(Inter-Domain Multicast Routing)연구 그룹에서 개발중인 PIM은 CBT(Core Based Tree) 알고리즘과 DVMRP/MOSPF의 장점을 결합하여 위와 같은 문제를 해결하고자 하는 것이다. CBT 알고리즘이란 각 다중전송 그룹에 대해 "Core"라 불리는 다중전송 라우터를 중심으로 하나의 다중전송트리만을 설정하고 이 트리를 통하여 패킷을 전송하는 것이다. 방송(Broadcast) 메커니즘을 사용하는 것 대신 다중전송 송수신자는 데이터 패킷과 그룹 멤버십 정보를 해당 그룹의 Core 라우터로 전송한다. 한 그룹에 하나의 트리만을 유지함을 통해 얻는 이점은 라우터가 각 송신자에 대한 정보를 개별적으로 유지할 필요가 없다는 데 있다. 많은 수의 활성 송신자가 있는 그룹의 경우 앞서의 두 방식보다 훨씬 효율적이게 된다.

PIM에서는 이러한 CBT 알고리즘을 약간 변경하여 "rendezvous point"라고 불리는 각각의 그룹을 위한 하나 이상의 Core 라우터를 이용함으로써 Core의 부담을 줄인다. 또한 High-Data-Rate 송신자를 위한 송신자마다의 전송 트리 구성 지원 등을 통한 최단경로 설정 등을 지원한다.

다중전송 관련 연구와 개발은 Mbone을 통하여 활발히 진행되고 있다. 다중전송의 Scalability와 원활한 체증제어에 대한 요구가 증대함에 따라 이에 대한 연구가 특히 활발히 진행되고 있는데 계층적인 망 분할, 다중 전송 트래픽 분산, Rate-Limiting, Priority Dropping, Fair-Queueing, Explicit Reservation 등과 관련한 제안이 발표되고 있는 상황이다.

#### 나. 이동 호스트 지원 관련 연구 동향

IETF mobileip 연구 그룹을 중심으로 IP에서 이동 호스트 지원을 위한 연구가 진행 중에 있다. 현재 이 연구 그룹은 IPv4에서의 이동 호스트 지원을 위한 이동 IP 프로토콜을 인터넷 드래프트를 통하여 제안하였으며 이는 곧 제안 표준이 되어 RFC로 발표될 예정이다. 이동 IP 프로토콜의 기본 구성 요소로는 이동 노드(Mobile Node : MN), 홈 관리자(Home Agent : HA), 외부 관리자(Foreign Agent : FA), 상대 노드(Correspondent Node : CN)가 있다. 이동 노드는 자신에게 고정적으로 할당된 IP 주소인 홈 주소(home address)와, 인터넷 상에서 이동한 곳의 외부 관리자가 제공한 또는 이동 노드가 DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) 등을 통하여 직접 할당받는 하나 이상의 Care-of 주소를 갖는다. 이동 IP 프로토콜은 이러한 구성요소들 사이에서 관리자 발견(Agent Discovery), 등록(Registration), 캡슐화(Encapsulation), 역캡슐화(Decapsulation) 등을 이용하여 이동 호스트 지원이 가능하도록 하고 있다.

이동 IP 프로토콜은 이동 호스트를 지원할 수 있는 기본적인 틀을 갖추고는 있으나 삼각 경로 전송으로 인한 망 전송 비용이 과대해 질 수 있는 단점이 있다. 이를 극복하기 위한 경로 최적화에 관한 연구가 진행 중에 있으며 그 중간 결과가 인터넷 드래프트로 발표되었다. 인터넷에서의 이동성 지원과 관련하여 현재 주요 이슈가 되고 있는 것은 IPv6에서의 이동성 지원문제이다. IPv6에서 이동성을 지원하기 위해 앞서 3장에서 설명한 IPv6 확장 헤더를 이용한 방안이 몇 가지 제안되고 있다. 이들은 Routing헤더,

Destination Option헤더 등을 이용하여 캡슐화를 하지 않고 전송하거나, 송신자 경로 설정을 통한 효율적인 이동성 정보 유지 등을 포함하고 있다.

#### 3.3. 전송 계층 관련 연구 동향

최근 인터넷에서는 원격 화상회의, 가상현실, 게임 등 다양한 종류의 다매체 분산 응용이 개발되고 있다. 그러나 현재 인터넷이 제공하는 일대일 최선을 다하는(Point to Point Best-Effort) 서비스 모델은 다대다(Multipoint to Multipoint) 통신 형태를 가지며 서비스 품질(Quality of Service) 보장을 필요로 하는 다매체 분산 응용을 지원하기에는 상당히 부적합하다. 이에 따라 새로운 응용이 필요로 하는 요구를 만족시킬 수 있는 망 구조 및 서비스 모델에 관한 연구가 INT-SERV(Integrated Service), RSVP(Resource Reservation Setup Protocol) 연구 그룹을 중심으로 최근 활발하게 진행되고 있으며 다양한 구조와 모델이 제안되고 있다.

INT-SERV는 인터넷에서 제공해 주어야 할 서비스의 종류로 최선 서비스(Best Effort Service), 보장 서비스(Guaranteed Service), 예측 서비스(Predictive Service), 제어 서비스(Controlled Service) 등을 정의하고 이러한 서비스들을 수용하기 위한 서비스 품질 관리자(Quality of Service Manager)를 제안하였다. 이 서비스 품질 관리자를 통해 인터넷의 이질성을 극복하며 서비스 품질 보장이 가능해질 수 있다. 그러나 이들의 작업은 서비스 모델이나 구조에 관한 것이며 구체적인 명세가 완성된 상황은 아니다. 이번 장에서는 실시간 다매체 분산 응용을 위한 전송 계층 영역의 연구 결과인 자원 예약을 위한 RSVP(Resource Reservation Protocol)과 실시간 전송을 위한 RTP(Real-Time Transport Protocol)에 대하여 살펴보겠다.

#### 가. RSVP (resource ReSerVation Protocol) 프로토콜

RSVP는 자원예약을 위한 인터넷 설치 프로토콜이다. RSVP는 이전의 ST-II와 유사하며 단방향의 자원 예약을 지원한다. RSVP는 수신자 지향(Receiver Initiated)의 자원예약 프로토콜로서 자원예약의 책임이 정보 흐름의 수신자에게 있다. RSVP는 이 방식을 통해 하나의 다중전송 그룹 내에 다양한 수신자 형태를 가능하게 한다. 즉 각 수신자는 자신의 요구와 환경에 알맞은 수준의 자원을 예약할 수 있으며 원하는

정보 흐름을 선택할 수 있고 또한 이 선택을 변경할 수 있다. RSVP는 또한 다양한 자원 예약 종류를 제공하여, 응용이 경로상의 스위치들에 있는 같은 다중 전송 그룹을 위한 예약 자원들을 어떻게 결합할 것인가를 지정할 수 있도록 하였다. 이는 망자원의 효율적 이용을 가능하게 한다. 마지막으로 RSVP는 스위치에서 연-상태 (Soft-State)라는 개념을 이용하여 그룹 구성원의 동적인 변경을 지원하며 경로 변경에 대해 자동적으로 대응하도록 하고 있으며 이를 통해 큰 다중전송 그룹을 효율적으로 지원하도록 하였다.

나. RTP (Real-time Transport Protocol)

RTP는 대화형 오디오나 비디오, 모의 실험 데이터와 같은 실시간 정보를 전송하는 응용프로그램에서 요구되는 단대단 전송 서비스 기능을 제공하기 위한 프로토콜이다. RTP가 제공하는 서비스들로는 데이터 형태 식별, 순서 번호의 점검, 내부적인 타임스탬프의 전달, 그리고 데이터 전송의 감시 기능 등이 있다. 하지만 RTP 자체가 실시간 전송, 전송 순서의 보장, 또는 다른 형태의 서비스 품질을 보장해 주는 것은 아니다. 단지 수신 단에서 데이터를 재구성 할 수 있도록 RTP 프로토콜을 통해 정보를 전해준다. 즉 RTP 프로토콜은 수송 계층의 모든 기능을 수행한다기 보다는 응용 프로그램의 측면에서 하부 망의 기능을 수정 보완하는 구조를 가지고 있다. RTP는 별도의 계층으로 존재한다기 보다는 응용 프로그램의 처리부분에 포괄적으로 포함되는 것이다. 일반적으로 응용 프로그램은 UDP에서 제공하는 다중전송 기능 및 체크섬(Checksum) 기능 등을 활용하기 위해 RTP를 UDP 상에서 실행시킨다. UDP, RTP 두 프로토콜이 합쳐져서 응용이 요구하는 전송 계층 서비스를 지원해 주는 것이다. RTP 제어 프로토콜인 RTCP(Real-time Transport Protocol)는 서비스 품질의 감시, 현재 세션의 참가자들에 대한 정보 전송을 담당하는 프로토콜이다. RTCP는 위의 정보를 포함한 제어 패킷을 세션의 모든 참가자들에게 주기적으로 전송한다.

4. 인트라넷

원래 국방, 과학 기술 분야의 전문가를 대상으로 시작한 인터넷은 뛰어난 망기술과 획기적인 서비스 기술에 힘입어 인트라넷이라는 형태로 회사에 급속도

로 확산되고 있다. 1996년 미국 매사추세츠 주의 Sentry Market Research 사가 273개 회사를 대상으로 인트라넷 사용 여부를 조사한 결과 이미 반 이상의 회사가 WWW을 회사 내에서 사용하고 있고 43%의 응답자가 인트라넷을 사용할 계획을 가지고 있는 것으로 밝혀졌다.

인트라넷은 인터넷과 반대되는 개념으로 모든 호스트가 투명하게 통신을 하면서 정보를 교환하고 공유하는 인터넷과는 달리 회사라는 울타리 안에서 인터넷의 기술을 이용하여 회사내의 정보를 공유하는 시스템을 말한다. 인트라넷은 여러 개의 사이트에 분산된 여러 종업원이 있는 회사에서 분산된 정보를 공유하는 목적에 특히 적합되나 어느 규모, 어느 형태의 기업, 학교, 조직에서도 인트라넷을 유용하게 사용할 수 있다. 인트라넷을 이용하면 회사의 뉴스, 새로운 정책, 사보, 영업 실적, 새로운 상품의 소개, 상품 사용법 등과 같은 정보를 일관성 있으면서도 신속하게 배포하고 접근할 수 있다. 뿐만 아니라, 인사 부서 및 회계 부서와 같이 동일한 부서에서만 정보를 교환하는 경우나, 지방 영업소 또는 공장에서 생성된 정보도 인트라넷 기술을 적절하게 사용하면 접근 권한을 조사하면서 권한 있는 사용자에게 정보를 배포할 수 있다.

인트라넷은 이러한 편리함 때문에 폭발적인 인기를 누리고 있다. 그러나, 회사 내부에서 정보를 공유하는 것에 중점을 두고 있는 인트라넷을 가지고는 고객의 욕구를 충분히 충족시키지 못할 뿐만 아니라 협력/하청/납품/서비스 제공 관계에 있는 회사와의 컴퓨터와 통신망을 이용한 유기적인 결합을 창조할 수 없다. 따라서, 인트라넷의 개념을 외부 고객 및 관련 회사로 확대한 엑스트라넷(Extranet) 시스템이 현재 대두되고 있다. 엑스트라넷은 한 회사 내에서 자유롭게 정보를 공유하는 인트라넷의 장점을 회사와 밀접한 연관을 가진 제한된 외부와도 연결을 만들어 정보를 공유하고 교환할 수 있도록 발전한 것이다. 엑스트라넷을 이용하면 회사와 밀접한 관계가 있는 납품업자, 고객 등과도 자유롭게 정보를 교환할 수 있으므로 이를 바탕으로 일렉트로닉 커머스(Electronic Commerce)를 구축할 수 있게 된다.

4.1. 인트라넷의 기반기술

최근 발생하고 있는 사업 환경이나 기술적인 환경

의 변화로 인하여 인트라넷과 더 발전된 엑스트라넷의 보급이 확산되고 있다. 이러한 변화를 주도하는 기술적인 환경은 다음과 같다.

- 지난 15년 동안 네트워킹 시장을 지배해온 IPX, SNA, AppleTalk 프로토콜은 인터넷의 확산 보급으로 그 영향력이 급속히 감퇴하고 있다. 인터넷의 표준 프로토콜인 TCP/IP 프로토콜은 인터넷뿐만 아니라 회사내의 인트라넷을 구축하는 기반 프로토콜로 급속히 신장하고 있어서 다수의 비공개적인 프로토콜이 존립하였던 시대에 비해 비교적 손쉽게 상호운용하는 네트워킹을 저렴하게 구축할 수 있다.
- 표준 TCP/IP 프로토콜에 덧붙여 사용하는 플랫폼에 관계없이 콘텐츠(contents), 응용 소프트웨어 그리고 네트워크 서비스의 제공을 가능하게 하는 새로운 프로토콜들이 처음으로 등장하기 시작하였다. HTML(Hyper-Text Markup Language)을 사용하여 플랫폼과 독립적으로 내용을 생성하고 출판할 수 있으며 HTTP(Hyper-Text Transfer Protocol)를 사용하여 HTML로 표현된 내용을 클라이언트와 서버의 플랫폼에 무관하게 공유할 수 있게 되었다.
- 플랫폼 독립적인 내용의 제작과 제작된 내용을 자유로운 공유할 수 있도록 하는 기술의 개발과 더불어 응용 프로그램도 플랫폼 독립적으로 개발하고 사용하는 것이 가능해졌다. Java, JavaScript, CORBA(Common Object Request Brokerage Agent) 등을 사용하면 응용 소프트웨어 및 객체를 플랫폼 독립적으로 제작하고 동작시킬 수 있으므로 다수의 이질적인 하드웨어와 운영체제로 구성된 환경에서도 쉽게 응용 프로그램을 개발할 수 있다.

인트라넷을 구성하는 기반 요소는 WWW(World-Wide Web) 서버이다. 내부에 WWW 서버를 보유하고 있는 기관들은 근거리지역망에 접속된 WWW 서버에 전자적으로 정보를 저장/갱신/접근할 수 있다. 새로운 정보가 발생하는 경우, WWW 기술을 이용하여 쉽게 서버에 있는 정보를 갱신하거나 새로운 정보를 입력할 수 있으므로 모든 회사 종업원들에게 새로운 정보를 신속하게 전달할 수 있으며 종이 사용과 복사/출판을 줄임으로서 비용을 절감시킬 수 있다.

인트라넷에서 정보를 저장하는 WWW 서버는 비교적 손쉽게 저렴하게 구축할 수 있다. 기본적인 시

스템은 서버의 하드웨어 플랫폼과 운영체제 그리고 서버 소프트웨어만 있으면 구축될 수 있다. 대부분의 회사에서는 이미 PC가 광범위하게 보급되어 있으므로 각 종업원에게 보급할 클라이언트를 마련하는데는 거의 비용이 들지 않을 것이다. 만약 회사 내에 근거리지역망이 없거나 근거리지역망이 제한적으로 연결되어 있다면 근거리지역망을 신설/증설하는 비용이 가장 큰부분을 차지할 가능성이 크다. 서버의 하드웨어는 마이크로소프트사의 윈도우 NT/95 또는 UNIX 운영체제를 원활하게 돌릴 수 있는 정도의 메모리와 CPU 용량을 가지고 정보를 저장할 수 있는 디스크 공간만 있으면 충분하다. WWW 서버를 접근할 클라이언트는 대부분 윈도우즈 운영체제를 사용하는 486급 또는 펜티엄급 PC가 대부분이다. 클라이언트는 웹 브라우저를 가지고 있어야 하는데 웹 브라우저는 freeware이거나 \$30-40 정도이면 구입할 수 있으므로 큰비용 부담 없이 클라이언트를 구축할 수 있다. 사용자는 브라우저를 사용하여 전자우편, 고퍼 등과 같은 다양한 정보 교환 응용 서비스를 사용할 수 있고 인트라넷에 있는 정보를 검색하고 불러올 수 있다. 마지막으로 클라이언트와 서버는 TCP/IP 통신 소프트웨어를 가지고 있어야 하며 근거리지역망과 접속되어 있어야 한다.

인트라넷의 WWW 서버는 정보를 공유하는 매우 효율적이며 일관성 있는 접속점을 제공한다. WWW 서버는 인트라넷의 성공/실패를 가름하는 매우 중요한 요소이므로 다음과 같은 요소를 고려하여 신중히 선택해야 한다.

- 서버의 운영체제로 UNIX, Windows NT, 또는 Windows 95를 사용할 것인가?
- 만약에 회사의 데이터베이스 정보를 WWW에 접속하여 공개한다면 ODBC(Open Data-base Connectivity) 표준 또는 SQL 결합 방식 중 어떤 것을 사용할 것인가?
- 회사의 보안 요구는 어느 정도이며 서버에서 어떠한 보안 기술을 채택할 것인가?
- 클라이언트에서는 어떠한 웹 브라우저를 사용할 것인가?
- 같은 서버에 다수의 홈페이지를 구성할 것인가? 그렇다면 홈페이지의 관리 및 운영 방법은? 원격지에서 홈페이지를 생성/갱신할 수 있는가?
- Search engine과 데이터 retrieval 시스템은 무엇을 사용할 것인가?

#### 4.2. 인트라넷과 그룹웨어(groupware)의 차이점

WWW 서버를 중심으로 하는 인트라넷과 Lotus사의 Notes와 같은 컴퓨터를 통한 협동작업을 지원하는 그룹웨어는 근본적으로 설계부터 차이점이 있다. 인트라넷이 아직 확산이 안된 시기에 비공개(Proprietary) 시스템으로 구현된 로터스사의 Notes는 비공개적인 데이터베이스를 사용하는데 이 데이터베이스는 원격지 정보를 접근하기가 어려워 데이터베이스를 복제하는 방식으로 정보를 공유한다. 반면, WWW 서버는 전세계적으로 확산된 인터넷의 장점을 충분히 누리도록 원격지의 데이터베이스를 쉽게 접근할 수 있도록 만들었으므로 데이터를 복제할 필요가 없다. 또한 WWW 서버는 내부적으로 인트라넷의 서버로 사용됨과 동시에 외부와도 정보를 교환할 수 있으나 그룹웨어는 대부분 내부에서 만의 정보교환을 위해 만들었으므로 확장성의 문제를 안고 있다.

인트라넷은 공개된 표준에 바탕을 둔 WWW 서버를 사용하므로 회사 내에서 정보를 더욱 효과적으로 교류하도록 한다. 더욱이 많은 서버 제작자가 서로 호환성이 있는 서버 소프트웨어를 만들므로 비공개 시스템에 비해 가격이 저렴하다는 장점이 있다. 실제로 \$1,000 정도면 서버 소프트웨어를 구입하여 구축할 수 있으며 특별한 훈련을 받지 않은 사용자도 WWW 서버를 운영할 수 있다. 더욱이 이미 저장된 정보도 여러 가지 편리한 도구를 이용하여 HTML 문서 형태로 쉽게 전환할 수 있다.

#### 4.3. 인트라넷 보안

인트라넷은 회사 내부에서 정보를 공유하는 것을 주목적으로 하기 때문에 허가 받지 않은 외부 접근을 차단할 필요가 있다. 인트라넷에서 가장 많이 사용되고 있는 보안 시스템은 방화벽(Firewall)이라는 것이다. 방화벽은 원래 화재가 번지는 것을 방지하는 기능을 하는데 방화벽 보안 시스템도 외부에서의 불법적인 접근을 차단하고 권한을 받은 사용자가 제한된 권한내에서 시스템을 접근하도록 하는 기능을 제공한다.

방화벽 시스템의 기본 목적은 네트워크 사용의 투명성을 약간 희생하면서 보안을 강화하는 것이다. 여기에서 네트워크의 투명성은 외부 망과의 정보 교환을 제한한다는 것을 의미하는데 원래 내부에서의 정보교환을 주목적으로 개발된 인트라넷 환경에서 외부

네트워크와의 접속을 제한한다는 것은 큰 불편이 아닐 것이다. 방화벽은 내부 인트라넷에 있는 모든 호스트들을 보호해야 하므로 인트라넷이 외부와 유일하게 접속되어 있는 경로 상에 위치하는 것이 보통이다. 방화벽 시스템은 보안 기능을 제공하면서 불법적으로 내부에 정보를 보내거나 정보를 접근하는 것을 방지할 수 있다.

#### 4.4. 인트라넷의 주소 할당

인트라넷은 한 회사 내에서 사용하는 망이므로 인트라넷에 연결된 모든 호스트에게 전세계적으로 유일무이한 IP 주소를 할당할 필요가 없다. 그러나, 인트라넷의 호스트는 인트라넷뿐 만 아니라 외부의 호스트와도 자유롭게 통신할 수 있어야 한다. 따라서, IP 주소 공간을 절약하면서 자유로운 통신이 가능하도록 IP 주소를 인트라넷 호스트에 할당하는 방법을 생각할 필요가 있다.

인트라넷에 있는 호스트는 다음과 같이 세 가지 종류로 분류될 수 있다.

- 자신이 속한 인트라넷이 아닌 다른 외부와의 통신을 요구하지 않는 호스트. 인터넷 접속을 요구하지 않는 호스트는 외부 IP 주소 할당과 상관없이 인트라넷 내부에서 주소가 충돌되지 않도록 자유롭게 주소를 할당한다.
- 전자우편, 파일전송 등 한정된 서비스만을 Firewall과 같은 응용계층 게이트웨이를 통하여 외부와 통신하는 호스트. 이러한 호스트들에게도 위 방법과 같이 자유롭게 IP 주소를 할당할 수 있다.
- 일반적인 인터넷 접속을 요구하는 호스트. 이러한 호스트들에게는 인터넷에서 유일무이한 IP 주소를 할당해 주어야 한다.

인터넷의 IANA(Internet Assigned Numbers Authority)는 사적인 인트라넷에서 IP 주소를 자유롭게 사용할 수 있는 주소 공간을 다음과 같이 할당하였다.

- 10.0.0.0 - 10.255.255.255
- 172.16.0.0 - 172.31.255.255
- 192.168.0.0 - 192.168.255.255

각 주소 블록은 각각 24 비트 블록, 20 비트 블록, 그리고 16 비트 블록이라고 불린다. 24 비트 블록은 하나의 클래스 A 주소로서 나머지 24 비트를 이용하



여 호스트를 구별할 수 있다. 반면 20비트 블록은 16개의 클래스 B 주소, 그리고 16 비트 블록은 255개의 연속된 클래스 C 주소로 구성되어 있다. 인트라넷을 구축하는 회사는 위 주소 공간을 마음대로 사용할 수 있다. 물론, 인트라넷 주소 외에도 인터넷과의 접속이 필요한 호스트를 위해서 정식 IP 주소도 주소 관리자로부터 할당받아야 한다.

## 5. 결 론

미국의 정보초고속도로("Information Super-Highway"), 우리 나라의 초고속정보통신망등 각국은 다가오는 정보화 시대에 대비한 인프라 구축과 관련 기술 개발을 국가 차원에서 적극적으로 추진하고 있다. 게다가 세계적 범위에서 일어나고 있는 대규모의 방송, 통신 업체간의 매입, 합병은 치열한 정보 전쟁 시대를 예고하고 있다. 인터넷은 이러한 변화 속에 정보화 시대를 이끌 주역으로 매스컴과 산업계의 집중 조명을 받으며 장밋빛 미래에 대한 꿈에 부풀어 있다. 그러나 그 이면에는 해결해야 할 수많은 기술적 난관이 산재해 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 앞서 살펴보았듯이 IETF등 관련 기구들은 연동 계층, 전송 계층, 응용 계층 등 여러 분야에서 다양한 연구, 개발 활동을 활발하게 진행하고 있다. 우리나라의 많은 관련 학술, 연구 기관들도 이에 능동적으로 참여하여 선진 망기술 획득과 개발에 힘써야 할 것이다.

## 참고 문헌

- [1] Douglas E. Comer, "Internetworking with TCP/IP Vol I", Prentice Hall, 1995
- [2] S. Deering, R. Hinden, "Internet Protocol Version 6", RFC-1883, 1995
- [3] S. Deering, R. Hinden, "IP Version 6 Addressing Architecture", RFC-1884, 1995
- [4] S. Bradner, A. Mankin, "Recommendation for the Next Generation Protocol", Internet Draft, 1994
- [5] D. Waitzman, C. Partridge, "Distance Vector Multicast Routing Protocol", RFC-1075, 1988
- [6] J. Moy, "Multicast Extensions to OSPF", RFC -1584, 1994
- [7] S. Deering, "Protocol Independent Multicast (PIM) : Motivation and Architecture", Internet Draft - work in progress, 1995
- [8] C. Perkins, "IP Mobility Support", Internet Draft -work in progress, 1995
- [9] C. Perkins, "Route Optimization in Mobile IP", Internet Draft - work in progress, 1995
- [10] C. Perkins, D. Johnson, "Mobility Support in IPv6", Internet Draft - work in progress, 1995
- [11] L. Zhang, S. Deering, "RSVP: A New Resource ReSerVation Protocol", IEEE Network, September 1993 Vol. 7 No.5
- [12] L. Zhang, R. Braden, D. Estrin, "Resource ReSerVation Protocol - Version 1 Functional Specification", Internet-Draft - work in progress, January 1995
- [13] Stephen Casnet, "RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications", Internet-Draft - work in progress, November 1995
- [14] R. Braden, D.Clark, S. Shenker, "Integrated Services in the Internet Architecture : an Overview", RFC-1663, 1994
- [15] James Gosling, Henly McGilton, "The Java Language Environment : A White Paper", 1995T Evans, Building an Intranet, Sams, 1996
- [16] M. Hills, "Intranet Business Strategies," John Wiley & Sons, 1996.
- [17] M. Hills, "Intranet as Groupware", John Wiley & Sons, 1996.
- [18] Y. Rekhter, et. al., Address Allocation for Private Internets, RFC 1597, IBM Co., 1994.
- [19] T. Robinson, "The Revolution is Here - Web Technology, linked to internal systems, can transform your company", CMP media Inc., 1996.
- [20] "Intranet - A Guide to "Intraprise-Wide" Computing", <http://www.process.com/news/intrawp.htm>
- [21] 임찬순, 임채호, 변옥환, "인터넷의 보안", 한국통신학회지 제13권 제2호, pp. 105-120, 1996년 2월.
- [22] 임채호, "인터넷 보안", 정보통신기술 제9권 제2호, pp. 64-87, 한국정보과학회 정보통신연구회, 1995년 11월.

임 효 준

---

- 1994년 : 서울대학교 계산통계학과 학사
  - 1996년 : 서울대학교 전산과학대학원 석사
  - 1996년~현재 : 서울대학 전산과학대학과 박사과정
- 

김 종 권

---

- 1981년 : 서울대학교 산업공학과 학사
- 1982년 : 미국 조지아 공과대학 공학석사
- 1987년 : 미국 일리노이 대학 전산과학 박사
- 1984년~1985년 : IBM 산호세 연구소 연구조원
- 1987년~1991년 : Bellcore 연구원
- 1991년~현재 : 서울대학 전산과학과 부교수