

# Internet의 차세대 기술

충남대학교 김대영\*

## ● 목 차 ●

1. 서 론	2.5 Mobile IP
2. 본 론	2.6 NHRP(NBMA Next Hop Resolution Protocol)
2.1 Integrated Services	2.7 MMUSIC(Multiparty Multimedia Session Control)
2.2 RSVP(Resource Reservation Setup Protocol)	3. 결 론
2.3 RTP(Real-Time Protocol)	
2.4 ST-II	

## 1. 서 론

현재 인터넷이라는 용어를 모르는 사람은 거의 없을 것이다. 인터넷은 우리의 생활에 그만큼 가까워졌다는 것이다. 하지만, 처음 인터넷이 만들어 질때만 해도 연결된 호스트가 많지 않았고, 요구되는 서비스 기능도 단순한 형태의 데이터를 전달하는 것에 불과했었다. 그러나, 인터넷이 대중들에게 알려지고 관심을 갖게 되면서, 접속된 호스트가 많아지고 요구되는 서비스 기술도 다양해졌다. 기존에는 단순한 텍스트 형식의 전송만을 하면 되었지만, 앞으로는 텍스트뿐만 아니라, 그림, 동영상, 소리 등이 결합된 멀티미디어 데이터를 전송할 것을 요구하고 있다. 기존의 인터넷 기술로는 이러한 요구들을 만족시키는 것이 어렵게 되었다. 이러한 새로운 서비스 요구를 만족 시키기 위하여 새로운 인터넷 기술들이 개발중에 있으며, 어떤 것은 이미 구현되어 있는 것들도 있다. 여기서는 이러한 기술들에 대해 살펴 보기로 하자.

## 2. 본 론

여기서는 인터넷의 차세대 기술이라고 불리는 몇가지 프로토콜과 이를 개발하는 단체에 대해서 알아보도록 하자.

### 2.1 Integrated Services[1]

현재는 멀티미디어 시대이다. 인터넷에서도 많은 멀티미디어 통신이 현재, 또는 미래에 가능해져야 한다. 그러나 인터넷은 원래 간단한 QoS와 point-to-point best effort 데이터 전송에 착안되었으므로 이러한 요구를 만족시킬 수 없다. 이에 인터넷의 내부 구조를 수정하여 종단간 패킷 지연을 제어할 수 있는 실시간 QoS를 지원하도록 해야 한다. 또한 실시간 QoS 말고도 여러 클래스의 트래픽이 한 링크의 대역폭을 공유하는 것에 대한 제어가 필요하다. 여기서는 best-effort서비스, 실시간 서비스(Real-time service), 제어되는 링크 공유(controlled link sharing)를 포함하는 인터넷 서비스 모델인 Integrated Services(IS)모델과 이를 실현하기 위한 참조 구현 프레임워크(Reference Implementation Framework)에 대해 이야기 한다.

\*종신회원

응용프로그램을 두 분류로 나누면, 정해진 시간 내에 도착하지 못한 데이터는 가치가 없는 실시간 응용프로그램(real-time Application)과, 항상 데이터가 도착할 때까지 기다리는 일래스틱 응용프로그램(Elastic Application)으로 나눌 수 있다. 실시간 응용 프로그램은 주로 플레이백(playback) 응용 프로그램들이다. 예를 들면, 오디오나 비디오 신호를 패킷화하여 전송하면 수신 측에서는 다시 신호화하여 플레이 백한다. 이런 패킷들은 플레이 백 포인트로 불리는 오프셋 지연(offset delay)을 가져야 한다. 이는 패킷이 송신 측에서 떠난 후 얼마의 시간 후 플레이 백 될지를 표시하는 것이므로 이 시간보다 큰 지연을 가진 패킷은 무의미하다.

플레이 백 응용 프로그램은 지연도(latency)와 충실도(fidelity)라는 두 가지 관점으로 평가된다. 또 충실도에 따라 관용 응용 프로그램(tolerant application)과 비관용 응용 프로그램(intolerant application)으로 나눌 수 있는데, 관용 응용 프로그램은 비디오나 오디오 신호처럼 약간의 충실도 손실에 큰 영향을 받지 않는 것이고 비관용 응용 프로그램은 회로 에뮬레이션처럼 충실도 손실에 큰 영향을 받는 것이다. 여기서 중요한 것은 늦게 들어오는 패킷이 충실도를 떨어뜨릴 수 있다는 것이다. 오프셋 지연을 정할 때, 패킷의 믿음만한 최대 지연 한계로 정하면, 충실도는 완벽하게 보장되지만 플레이 백 지연은 커질 것이다. 이런 서비스를 guaranteed service라고 한다. 이외에 충실도는 어느 정도 보장되면서 좀 더 플레이백 지연을 줄일 수 있는 predictive service가 있다. Predictive service는 guaranteed service와는 달리 가장 나쁜 경우에 초점을 맞추지는 않으므로 완벽한 신뢰성이 있지는 않다. 응용 프로그램의 또 다른 분류는 일래스틱 응용 프로그램이다. 이 응용프로그램에 대한 적절한 서비스 모델은 as-soon-as-possible 서비스이다. 이는 곧 best-effort 서비스를 말하는 것이다.

IS모델이 포함하는 마지막 요소인 제어되는 링크 공유(controlled-link-sharing)는 예를 들어 통신 개체별, 프로토콜별, 서비스별로 클

레스를 두고 그 클래스에 우선 순위를 두어 네트워크 자원을 공유하는 것을 제어하는 것이다. [2] 더 나아가 위의 클래스들을 계층적 구조로 적용해 우선순위를 적용할 수도 있다.[3] 이는 자원을 예약하는 예약 모델(reservation model)과 관계 있는데, 이에 대한 자세한 설명은 뒤 RSVP에서 하겠다.

마지막으로 IS모델이 제한하는 전송량 제어 메커니즘에 대해 이야기 하겠다. 전송량 제어 메커니즘의 기본 기능들에는 Packet Scheduling, Packet Dropping, Packet Classification, Admission Control이 있다. Packet Scheduling은 우선 순위(priority)나 클래스에 따라 출력 큐(queue)의 패킷을 재배열하는 것이고, Packet Dropping은 버퍼가 다 차면 그 이상 들어 온 패킷을 버리는 것이다. 이는 간접적인 혼잡 제어 방식이 될 수 있다. Packet Classification은 Packet Scheduling시 사용되는 패킷의 클래스를 정한다. Admission Control은 자원의 유효성을 결정한다. 즉, 요구되는 QoS를 만족시킬만한 유효자원이 남아있는지를 검사하는 것이다.[4] 아래 그림 1은 앞의 설명을 토대로 라우터에서 IS모델의 구현 참조 모델을 보인 것이다.

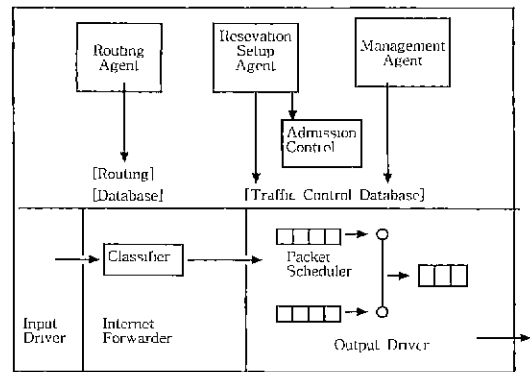


그림 1 라우터의 구현 참조 모델

## 2.2 RSVP(Resource Reservation Setup Protocol) [8][9]

현재의 internet protocol은 데이터그램 개념에 기반을 두고 있다. 패킷은 서로 독립적으로 라우팅되며 QoS(Quality of Service)의 정의도 존재하지 않는다. 성능은 보장되지 않으며

단지 최선의 노력을 다 할 뿐이다(Best Effort Delivery). 많은 사람들은 이 best effort service가 멀티미디어 응용프로그램에는 적당하지 않다는데 공감하고 있다. 실시간으로 음성과 화상을 전송하는 것은 일정한 지연의 데이터흐름을 보장받아야 한다. 이런 새로운 전송 능력이 요구되면서 인터넷 연구 그룹들 사이에서는 실시간 전송이 필요한 응용에서 일정수준의 서비스를 보장받기 위해서 라우터에서 Resource를 미리 예약하는 방법을 고안해 내게 되었는데 이것이 RSVP(Resource Reservation Setup Protocol)이다.

RSVP는 네트워크에 특정한 QoS를 요구하기 위해서 호스트에서 사용되어 진다. 또한 RSVP는 QoS 제어 요청을 데이터 흐름의 경로를 따라서 모든 노드에 전달하기 위해, 그리고 요청된 서비스를 제공하는 상태를 설립, 유지하기 위해 라우터에 의해 사용되어 진다. RSVP는 일반적으로 데이터 경로를 따라 각 노드에 자원이 예약되도록 한다. RSVP는 단방향 데이터 흐름열에 대해 자원을 요청한다. 즉, 단지 한 방향에 대한 자원만을 요청하는 것이다. 그러므로 같은 응용처리가 동시에 송신자와 수신자에서 동작하더라도 RSVP는 송신자와 수신자를 구별해서 처리한다.

RSVP 자체는 라우팅 프로토콜이 아니다. RSVP는 현재와 미래에 Unicast와 multicast 프로토콜에서 동작하도록 설계되었다. RSVP는 경로(route)를 얻기 위해 라우팅 데이터베이스를 참조하도록 되어 있다. 예를 들어, 멀티캐스트의 경우 한 호스트는 멀티캐스트 그룹에 참여하기 위해 IGMP 메시지를 보내고 나서, 그 그룹의 전달경로를 따라서 자원을 예약하기 위해 RSVP 메시지를 보낸다. 라우팅 프로토콜은 패킷이 어디로 전달되어야 하는가를 결정한다. RSVP는 단지 그 경로를 따라 전달되는 패킷의 QoS와만 관계가 있을 뿐이다. RSVP에서 QoS요구의 책임은 수신자가 갖는다. 수신측의 응용에서의 QoS 제어 요청은 자기 자신의 RSVP 구현에 전달된다. 그러면 RSVP는 데이터의 소스로 데이터의 역방향을 따라 모든 노드에 그 요청을 전달한다. 그때 QoS의 제어가 가능한 각 노드는 들어오는 패킷들을

각 패킷의 QoS제급과 경로를 결정할 패킷분류자로 전달한다. 각 발신접속부(Outgoing Interface)에서는 패킷 스케줄러가 그 접속부에 의해 사용되는 특정링크층 매체에 약속된 QoS를 달성하기 위해 각 패킷에 대해 전달결정을 한다. 각 노드에서 RSVP QoS 제어 요청은 두 개의 decision modules로 전달된다. 그중 Admission control은 그 노드가 요청한 QoS를 제공하기 위한 충분한 유효 자원을 가지고 있는지를 결정하는 것이고, Policy control은 사용자가 예약을 위한 사용허가를 가지고 있는지를 결정한다. 이 두 검사가 성공하면 원하는 QoS를 얻기 위해 인자들이 패킷 분류자와 스케줄러에 설정된다. RSVP 프로토콜 매커니즘은 멀티캐스트 또는 유니캐스트 전달경로를 통해 분산된 예약상태를 설립, 유지하기 위한 설비를 제공한다. 또한 RSVP는 상태를 유지하기 위해 주기적으로 refresh 메시지를 보내며 상태는 자동으로 시간 경과 되면 지원진다.

요약하면 RSVP는 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

- 그룹 멤버와 경로가 시간에 따라 동적으로 변하는 Unicast와 Multicast을 지원하는 자원 예약을 한다.
- 단 방향이다. 즉, 한 방향의 데이터 흐름에 대한 예약을 한다.
- 데이터 흐름의 수신자가 그 흐름에 대한 자원예약을 초기화하고 유지한다.
- traffic control 모듈과 policy control 모듈에 대한 투명한 상태를 전송, 유지한다.
- 라우팅 프로토콜이 아니며 라우팅 프로토콜에 의존하지 않는다.
- RSVP는 다양한 응용에 적합한 여러 가지 형태의 예약 모델의 가지고 있다.
- RSVP는 IPv4와 IPv6 모두를 지원한다.

### 2.3 RTP(Real-Time Protocol)[5]

RTP는 Clark과 Tennenhouse에 의해 제안된 ALF(Application Level Framing)과 ILP(Integrated Layer Processing)이론을 따르는 새로운 형태의 프로토콜이다[6]. RTP는 멀티캐스트나 유니캐스트 네트워크 서비스를 통하여

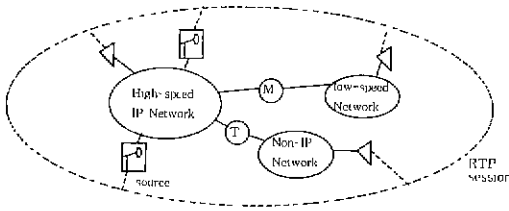


그림 2 실시간 응용 예 : 오디오 회의

상호 작용하는 비디오나 오디오, 또는 시뮬레이션과 같은 실시간(real-time) 특성을 가지는 데이터의 종단간 전송을 제공해 준다. 그러나 자체적인 자원 예약은 없고, 실시간 서비스의 QoS도 보장하지 않는다. 데이터 전송에는 RTP 외에 제어 프로토콜인 RTCP가 관여하여 데이터 전송을 모니터링하고 최소한의 제어와 인증 기능을 제공한다. RTP와 RTCP는 하위의 특정 전송층 혹은 망 계층에 독립적으로 설계되었고, RTP 수준의 트랜스레이터(translator)와 믹서(mixer)의 사용을 지원한다(트랜스레이터와 믹서는 뒤에 설명함).

그림 3은 RTP의 고정 헤더를 그린 것이다. 실시간 데이터의 처리를 위해 32비트의 타임스탬프가 사용된다.

RTCP(Real-Time Control Protocol)는 세

V=2	P	X	CC (4)	M	PT (7)	Sequence number(16)
timestamp (32)						
synchronization source(SSRC) identifier (32)						
contributing source (CSRC) identifier (32 * n)						

그림 3 RTP 고정 헤더 필드

션의 모든 참가자가 주기적으로 보내는 제어 패킷이다. 이 제어 패킷의 기능은 전송되는 데이터의 QoS에 대한 피드백을 제공하고, RTP source에 대한 전송 층 id인 CNAME을 나른다. 그리고, RTCP 패킷으로 참가자의 수를 알 수 있으므로, rate를 제어할 수 있다.

RTCP 패킷에는 SR(Sender Report), RR(Receiver Report), SDES(Source Description items), BYE(참가를 끝낼 때), APP(application specific function)이 있다. 지면 관계상 모든 제어 패킷을 설명하는 것이 불가능하므로, 이들 중 SDES만을 설명하겠다. 그림4은 SDES 제어 패킷을 그린 것이다. 그 중

SDES items에 포함될 수 있는 정보는 CNAME(필수), NAME, EMAIL, PHONE, 등으로 유일한 소스를 결정지을 수 있는 정보들이다.

이제까지 서술한 내용을 토대로 RTP의 실시간 데이터를 전송하는 예를 생각해 본다.

V=2	P	SC (5)	PT=SDES=202(8)	length (16)
SSRC/CSRC_1				
SDES items				
...				
SSRC/CSRC_2				
SDES items				
...				

그림 4 SDES 패킷

RTP를 사용하여 실시간 데이터를 전송하는 예를 생각해 보면, 오디오와 비디오를 이용한 회의에서 오디오 데이터와 비디오 데이터를 서로 다른 UDP포트를 사용하여 분리 전송하고 단지 RTCP에서의 CNAME을 같도록 하여 두 스트림을 연관시킨다.(RTP 레벨에서는 직접 연관되지 않는다). 동기는 RTP 기본 헤더의 타임스탬프로 맞출 수 있다. 만약, 회의 참가자 중 작은 대역폭을 가지는 참가자가 있을 때, 모두 그 작은 대역 폭에 맞출 필요 없이, 믹서를 사용해 여러 소스로부터의 패킷을 형식을 변환해서 하나의 스트림으로 믹싱하여 전송함으로써 효율을 높일 수 있다.

### 2.4 ST-II[7]

ST-II는 연결형 IP 프로토콜이며, Point-to-Multipoint 멀티캐스트를 지원할뿐만 아니라 흐름열(stream)을 생성할 때 자원을 예약하므로 멀티미디어 응용프로그램에 적합한 프로토콜일 수 있다. ST는 데이터를 전송하기 전 설정(set up)기간동안에 흐름열을 생성한다. 이 기간에 경로가 선택되고 네트워크 자원(resource)이 예약된다. 명시적으로 흐름열에 대한 변화를 줄 때 외에는 흐름열이 끊어질 때까지 경로는 보존된다. 각 흐름열은 유일한 "이름(Name)"으로 인증되는데, 이 이름은 ST 제어 과정에 쓰이고, ST 데이터 패킷에서는 사용되지 않는다. ST 데이터 패킷의 처리에서는, 효율적인 전송을 위해 흐름열의 이름대신에 흐름

ID인 “Hop IDentifiers(HID)”를 이용한다. 이 HID는 몇몇 동작자(agent) 사이에 교섭되어, point-to-point 또는 멀티캐스트로 효과적인 데이터 전달을 할 수 있도록 한다.

SCMP는 ST의 바로 위에 자리하지만, ST의 한 부분으로 볼 수 있다. 제어 메시지는 한 동작자의 쌍(a pair of agents)사이에서 point-to-point로 교환된다. 제어 메시지는 흐름열을 생성하거나, 생성을 거절하거나, 기존의 흐름열을 없앨 때, 흐름열의 인자를 바꾸는 교섭, 그리고 라우터나 네트워크 실패로 흐름열을 끊을 때 등에 사용된다.

아래 그림5는 ST-II의 프로토콜 구조를 간략히 그린 것이다.

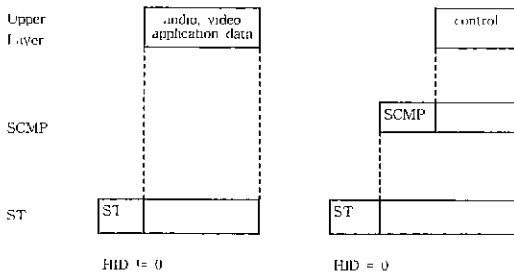


그림 5 ST-II 프로토콜 구조

### 2.5 Mobile IP[8]

미래에는 모든 컴퓨터가 이동성을 가지게 될 것이고, 인터넷에 연결되게 될지도 모른다 따라서 인터넷의 프로토콜은 이동성(Mobility)을 지원하기 위해서 확장되어야 할 필요가 있다. 1970년대에 원래의 인터넷이 설계되었던 이후 컴퓨터는 더욱 더 중요한 위치를 차지하게 되었고 휴대용(Portable) 컴퓨터의 등장으로 인터넷은 이동성(Mobility)을 지원해야만 한다. IETF의 Mobile IP 워킹 그룹(이하 WG)에서는 IP mobility을 지원하기 위한 프로토콜을 개발하고 있다.

이동 컴퓨팅은 실제로 3가지의 형태로 나타날 수 있는데 운반될 수 있고 원격지(Remote locations)에 연결될 수 있는 휴대용 컴퓨터(portable computer)와 이동하는 동안에도 계속 연결되어 있는 이동 컴퓨터(mobile computer)와 mobile network로 나눌 수 있을 것

이다. 이 3 가지 형태의 이동 컴퓨팅의 개념들을 조금 더 자세히 살펴보기로 하자. 휴대용 컴퓨터를 가진 사용자가 출장을 가야 한다고 하자. 그는 택시를 타고 공항에 가고 공항에서 비행기를 타고 출장을 떠날 것이다. 만약 비행기의 출발시간이 지연된다면 휴게실에서 기다리게 될 것이고 비행기를 타고 목적지에 도착하면 다시 택시를 타고 출장에 가게 될 것이다. 이 때 그는 이 모든 장소에서 그 장소의 네트워크에 자신의 컴퓨터를 연결하고 회사의 서버에 연결해서 필요한 정보를 수시로 얻을 수 있게 하는 것이 휴대용 컴퓨터를 사용하는 목적이 될 것이다.

이런 상황에 대한 몇 가지의 해결책이 제시되어 있는데 그 중 하나는 원격지(Remote location)에서 환경 가변 프로토콜(dynamic configuration protocol)을 사용하는 것이다. 그렇지만 이 방법은 TCP 연결의 계속 유지될 수 없고 원격지의 위치에 의한 주소를 사용함으로써 사생활의 침해라는 문제를 야기시킨다. 즉, 이 방법은 사용자가 지금 이용하고 있는 곳의 정보를 누출시킬 우려가 있다.

한 채널은 셀(cell)이라 불리는 제한된 지역에서만 사용된다. 각 셀들에는 인터넷 하부 구조에 연결된 메인 스테이션(main station)이 있고 이 메인 스테이션들은 무선 채널과 인터넷 간에 서로 패킷을 전달시킬 수 있는 능력을 가지고 있다. 메인 스테이션들은 “beacon”을 방사해서 자신의 존재를 알리게 되고 이동 컴퓨터는 움직이고 있을 때, 계속해서 파장들을 들어서 가장 깨끗한 신호를 내 보내는 메인 스테이션을 자신에게 서비스를 제공하는 스테이션으로 선택하게 된다. mobile IP 기술의 목적은 이동기기가 인터넷에 연결되어 있는 동안에 셀과 셀 사이의 이동을 가능하게 하는 것이다. 이런 것을 roaming이라 한다.

Mobile computer는 자신의 위치에 관계없는 같은 IP 주소를 사용하여야만 TCP 연결이 유지될 수 있을 것이다. 사실 세가지의 기술이 IP Mobility을 위한 기술로써 경쟁하고 있는 중이다.

- Packet radio을 이용하는 무선 주파수의 공유

- Spread spectrum을 통한 무선 파장 대역의 공유
- infrared transmission의 이용

Packet Radio 기술에서 radio channel 에는 다양한 형태의 잡음이 야기되는 경향이 있다. 이 잡음들은 스테이션 사이의 거리를 좁혀서 감쇄시킬 수 있다. 스테이션 사이의 거리를 좁히면 결과적으로 셀의 크기를 작게하지만 이것은 많은 수의 메인 스테이션들을 필요로 하게 되어서 네트워크의 설립비용이 더 비싸지게 된다.

Spread spectrum은 이런 문제점을 해결하는 훌륭한 기술이다. 전송되어질 각 비트는 작은 시간 간격이나 주파수 간격으로 나누어지는데 이는 송신자의 특성을 결정하는 패턴에 따른다. 같은 패턴을 따라서 수신된 신호를 평균화해서 수신자는 송신자의 방출을 뽑아낸다. 이런 방식이 이미 몇몇의 mobile IP 시스템에 구축되었다. Infrared 전송은 많은 실내 mobile system에 사용되어 왔다. mobility는 컴퓨터가 더 싸지고 작아지면서 휴대용 컴퓨터에 국한되지 않고 오늘날에는 불가능 한 것처럼 보이는 장소 자체에서 이루어 질 것이다. 이것이 mobile network의 개념이다. 이것이 완전히 황당한 이야기가 아니라는 것은 F-1 경주용 차의 경우를 생각해 보면 알 수 있을 것이다. 네트워크에서 이것은 - mobile network - mobile IP의 수준을 한 단계 올리는 것이다. 즉, 우리는 mobile host뿐만 아니라 mobile network도 관리할 필요성을 느끼게 될 것이다.

IEFT에서는 mobile IP을 위한 필요조건을 정하였다.

- mobile host는 같은 IP 주소를 사용해서 통신을 계속해나갈 수 있는 능력을 지녀야 하며 host가 인터넷과 단절된 후에 다른 지점에서 다시 연결될 수 있어야 한다.
- mobile host는 이미 존재하는 host나 라우터나 서비스들 사이에서 상호작용을 할 수 있어야 한다.
- 이 두 조건은 필수적인 것이고 그 외에 WG에서는 다른 조건도 제시되었다.
- IP security에서 약점이 없어야 한다.

- 멀티캐스팅 능력이 있어야 한다.
- 위치 비밀 유지

1993년 9월 WG에서는 용어를 통일시켰다. 이제 통일된 용어를 사용해서 기본 모델을 살펴보자.

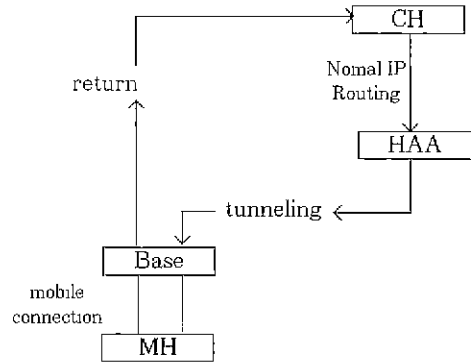


그림 6 Mobile network의 기본 모델  
 MH - Mobile Host  
 CH - Correspondent host  
 HAA - Home Address Agent  
 Base - MH가 연결되어야 할 곳  
 COA - Care-Of Agent

MH는 이곳 저곳으로 거닐다가 base 을 정하고, base는 이미 말했듯이 셀의 메인 스테이션으로 MH와 데이터를 교환할 것이다. CH가 데이터를 MH로 보내고자 할 때는 CH의 주소를 소스로 MH의 주소로 목적지로 해서 IP packet 을 만들고 보통 쓰이는 IP 라우팅을 사용해서 이 패킷들은 매우특별한 라우터인 HAA에 도착하게 될 것이다. HAA는 일반적으로 여러개의 MH들을 서비스한다. HAA는 자신이 서비스하는 MH의 현재 위치를 추적하고 이 위치는 COA으로 표현된다. HAA가 CH로부터 MH로 가는 패킷을 받았을 때 그것을 캡슐화해서 MH로 보낸다. 이 때 새로운 패킷의 헤더는 HAA의 주소가 소스주소가 되고 COA가 목적지 주소가 된다. CH에서 MH로 보내진 원래의 패킷 전체는 새로운 패킷의 데이터부가 될 것이다. 이 때는 IP 간의 패킷 교환 즉 tunnelled packet 이다. 새 패킷은 인터넷으로 Post되고 결국은 base에 도달할 것이다.

## 2.6 NHRP(NBMA Next Hop Resolution Protocol)

과거에는 광역망을 구성할 때 site들을 전용선으로 연결하였다. 그런데 전용선은 비용이 많이 소요되기 때문에 각 site들을 전부 연결하는 것이 아니라 일부만을 연결하였다. 이러한 형태의 topology는 종단 시스템들이 통신을 할 때 중간에 많은 라우터들을 거치게 된다. 그리고 이 경우 internetwork에서 라우팅과 subnetwork층 구조가 잘 일치된다. 실제로 사용되는 라우팅 프로토콜은 망의 규모변화를 도와주는 기능들을 포함하고 있다. 좀더 개선된 라우팅 프로토콜의 한 예가 OSPF(Open Shortest Path First)이다. 이 프로토콜은 'area'라는 개념을 사용한다.

새로운 광역망 기술들에 대해 살펴보자. ATM 기술은 광역망에 이용되기 위해 현재 개발중이지만, SMDS는 현재 사용가능한 광역망 서비스이다. 이 두 기술들은 과거의 망과는 아주 다른 하부망 구조를 제공한다. 실제로 subnetwork층에서 제공되는 설비들과 internetwork계층 라우팅에 의한 구조는 일치하지 않는다. 그래서 이러한 internetwork 계층과 subnetwork 계층사이의 불일치를 제거하기 위해 NHRP가 개발중에 있다.

NHRP에 대해 살펴보기 전에 여기서 사용되는 용어에 대해서 살펴보면 다음과 같다.

- Internetwork layer - 매체 독립적인 (media independent) 계층
- Subnetwork layer - internetwork층 하부의 층으로 매체 종속적인 계층
- NBMA(Non Broadcast Multiple Access)망 - broadcast를 지원하지 않거나 망의 규모변화를 고려하여 broadcast를 이용할 수 없는 망을 말한다. 예를 들면, ATM(Asynchronous Transfer Mode), SMDS(Switched Multi-megabit Data Service) 등이 있다.

NHRP는 NBMA 종속망(subnetwork)에 연결된 source station이 destination station로의 "NBMA next hop"의 internetworking 계층 주소와 NBMA 종속망 주소를 결정하기 위해 사용할 수 있다.

새로운 광역망(WAN) 기술이 개발됨에 따라 현재의 라우팅 프로토콜들은 더 이상 하부망을 최대로 활용할 수가 없게 되었다. 이러한 상황을 개선하기위한 수단으로 NHRP가 제안되었다.

## 2.7 MMUSIC(Multiparty Multimedia Session Control)

현재 인터넷에서는 멀티미디어 원격 회의에 대한 요구가 발생하였지만, 아직 이러한 요구를 지원해 줄 조건을 갖춘 경우는 드물다. 이것을 해결하기 위해서는 현재 있는 인터넷을 더 빠른 전송선으로 바꾸고 이러한 서비스를 지원해줄 프로토콜이나 응용 프로그램을 개발해야 한다. 이러한 조건중의 하나가 다양한 미디어를 가진 여러 사용자들과 여러 세션들의 조정과 관리를 하는 멀티미디어 세션 콘트롤(Multimedia Session Control)이다. 이러한 기능들을 수행하기 위한 프로토콜을 정의하고, 설계하기 위하여 IETF에는 MMUSIC(Multiparty Multimedia Session Control)에 관한 워킹 그룹(WG)이 생겨났다.

멀티미디어 세션 프로토콜은, 미디어의 환경과 통신 형태에 따라 세션 참가에 대해 교섭한다. 특히 이 프로토콜은, 한 workstation에서 돌아가는 원격 회의 프로그램이 멀리 떨어진 workstation에서 동작하는 원격 회의 프로그램과 모임을 가질 수 있도록 허락함으로써, 한 사용자가 인터넷을 통하여 다른 사용자와 멀티미디어를 이용한 다자간 세션을 초기화하는 것을 지원한다.

MMUSIC WG의 관심은, tightly controlled 회의뿐만 아니라 현재 Mbone에서 사용되는 loosely controlled 회의를 지원하는, 세션 등의 프로토콜을 설계하는 것이다. Loosely controlled 세션은 회원들 간의 상호 작용이 세션 관리와 관계가 거의없기 때문에, 세션 특성에 대한 조정이나 보안을 제공하는 능력이 제한된다. 사용자는 'sd'나 다른 메카니즘을 사용해서 loosely controlled session에 대해 배우게 될 것이다. 그러나 분명히, 회의를 초기화 하거나 멤버쉽, 미디어 인코딩, 암호 키등과 같은 회의 파라미터를 협상하기 위하여, 다른 사용

자들과 직접적인 접촉을 제공하는, tightly controlled 세션들도 필요하다. 게다가 이러한 세션들은 세션 진행 중에도 사용자를 더 참가 시키거나, 빼거나, 또는 미디어 인코딩을 바꾸는 등의 재 협상을 제공해야만 한다.

게다가, MMUSIC WG은, 사용자와 회의의 목록을 작성하는 디렉토리 서비스, Audio/Video Transport 워킹 그룹에서 개발하는 RTP와 RTCP 프로토콜, 네트워크 레벨에서의 자원 예약과 관리, 멀티캐스트 어드레스 할당을 위한 방법등과 같은, 멀티미디어 회의와 관계된 다른 서비스들과 조화를 할 것이다. MMUSIC에서는 이밖에도 SCCC, SCIP, CCCP, SDP, SIP 등과 같은 프로토콜을 연구 개발하고 있다.

### 3. 결 론

지금까지, 우리는 인터넷의 차세대 기술이라고 불리우는 몇 개의 프로토콜과 이를 개발하는 워킹 그룹에 대해 살펴 보았다. 앞으로의 인터넷을 지금까지의 모습과는 달리, 다양한 멀티 미디어 정보가 제공되고, 이동중에도 언제 어디서나 접속하여 사용할 수 있도록 편리해 질 것이다. 이러한 서비스를 뒷받침 해주는 여러 기술들이 지금 개발중에 있으며, 앞으로 더 좋은 서비스를 제공하기위하여 다양한 기술들이 개발될 것이다.

### 참고문헌

[1] Braden, R., Clark, D., Shenker, S., 'Integrated Services in the Internet Architecture : an Overview', RFC 1633, June, 1994.  
 [2] Demers, A., Keshav, S., and S. Shenker. 'Analysis and Simulation of a Fair Queueing Algorithm', Journal of Internetworking : Research and Experience. 1, pp. 3-26, 1990. Also in Proc. ACM SIGCOMM '89, pp. 3-12.  
 [3] Parekh, A., 'A Generalized Processor Sharing Approach to Flow Control in Integrated Services Networks', Technical Report

LIDS-TR-2089, Laboratory for Information and Decision Systems, Massachusetts Institute of Technology, 1992.

[4] Jamun, S., Shenker, s., Zhang, L., and D. Clark, 'An Admission Control Algorithm for Predictive Real-Time Service', Extended abstract, in Proc. Third International Workshop on Network and Operating System Support for Digital Audio and Video, San Diego, CA, Nov. 1992, PP. 73-91.  
 [5] Schulzrinne, H., Frederick, R., Jacobson, V., 'RTP : A Transport Protocol for Real-Tme Application', RFC 1889, Jan. 1996.  
 [6] D. D. Clark and D. L. Tennenhouse, 'Architectural considerations for a new generation of protocols,' in SIGCOMM Symposium on communications Architectures and Protocols, (Philadelphia, Pennsylvania), pp.200-208. IEEE, Sept. 1990. Computer Communications Review, Vol. 20(4), Sept. 1990.  
 [7] Topolcic, C., "Experimental Internet Stream Protocol, Version 2 (ST-II)", RFC 1190, Oct. 1990.  
 [8] Christian Huetema, 'Routing in the Internet', Prentice Hall, 1996.  
 [9] Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, 'Computer Network : A System Approach', Morgan Kaufmann, 1996.

#### 김 대 영



1975 서울대학교 전자공학과 (B.S)  
 1977 KAIST 전기 및 전자공학과 (M.S)  
 1979~80 독일 Aachen 공대, Hannover 공대 연구원  
 1983 KAIST 전기 및 전자공학과 (Ph.D)  
 1983~현재 충남대학교 정보통신공학과 교수

1987~88 미국 UC Davis 객원 연구원  
 1994~현재 충남대학교 정보통신연구소 소장  
 관심분야: 전송부호화, 컴퓨터 네트워크 근거리망, 고속통신, 멀티미디어