

초고속통신망에서의 멀티미디어 통신 플랫폼 및 응용 서비스

姜相旭, 朴承喆, 朱基賢

現代電子産業(株)

I. 서 론

정보고속도로의 개념이 도입된 이후, 이에 대한 하부구조 및 응용 서비스의 개발과 관련하여 전 세계적으로 관심이 날로 고조되고 있다. 국내에서도 이미 초고속 정보통신망 구축 계획이 정부 주도하에 면밀히 추진되고 있으며, 정보통신 사업자들간에 사업 선점을 위한 각축이 더욱 더 치열해지고 있는 상황이다. 통신 사업자들의 국가 기간망 구축을 비롯하여, 정보 통신 서비스 및 시스템 개발업자들의 응용 서비스 개발과 망 운영 시스템 구축등이 그것이다. 그러나, 무엇보다도 중요한 것은 초고속 정보통신망을 구축하기 위해서는 정보 하부구조(Infra Structure) 뿐 아니라, 응용 서비스의 개발이 선행되어야만 한다.

물론, 정보 하부 구조가 어떻게 구축되느냐에 상관없이 응용 서비스는 다양하게 지원될 수 있지만, 응용 서비스를 수행하기 위한 통신 플랫폼은 정보 하부구조에 매우 의존적이다. 어떠한 서비스를 어떻게 하부구조에 맞게 수행할 것인가를 지원해주는 것이 통신 플랫폼의 개념이라면, 통신 플랫폼을 사용하는 응용 서비스 입장에서 보면, 하부구조와 상관없이 통신 플랫폼을 이용하여 구현하거나, 이용할 수 있지만, 통신 플랫폼을 구현하는 입장에서 본다면, 하부구조와 인터페이스해주는 모듈이 있기 때문에 통신 플랫폼의 구현이 하부구조에 의존적일 수밖에 없는 것이다. OSI 모델에서는 계층 4, 수송계층부터 ACSE/RTSE/ROSE까지를 포함하여 일반적인 OSI 통신 플랫폼이라고 칭하지만, 멀티미디어 통신 플랫폼은 OSI 통신 플랫폼의 개념에 멀티미디어 데이터, 즉 불연속 데이터(discrete media)와 연속 데이터(continuous media)에 대한 처리와 두 데이터 간의 동기화가 포함된 개념이다. 따라서, 멀티미디어 통신 플랫폼을 구현하기 위해서는 이러한 데이터들이 어떠한 하부구조에서 동작할 것인지를 결정하고 이에 따른 프로토콜 및 서비스를 정의하여야만 한다.

본 고에서는 정보 하부 구조의 망 시스템을 ATM 망으로 전제하여 멀티미디어 응용 서비스에

대한 내용을 전개해 나갈 것이다. 2장에서 ATM 망위에서 이용될 다양한 형태의 응용 서비스를 지원하기 위한 멀티미디어 통신 플랫폼의 구현 기술에 대한 내용과 3장에서는 멀티미디어 통신 플랫폼을 이용하여, 현재 현대전자에서 개발중인 멀티미디어 프리젠테이션 시스템에 대한 내용을 다루고, 4장에서 멀티미디어 통신 플랫폼을 이용한 다양한 멀티미디어 응용서비스에 대해서 알아본 다음, 5장에서 결론을 맺고자 한다.

II. 멀티미디어 통신 플랫폼

(MCP, Multimedia Communication Platform)

1. 분산 멀티미디어 응용들의 통신 서비스 요구에 대한 전망

1) 분산 멀티미디어 응용의 구조와 동적 특성

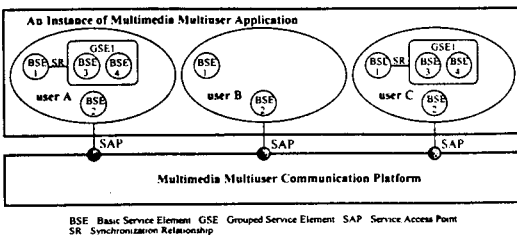
그림 1에서 보이는 바와 같이, 컴퓨터 지원 공동작업 (computer supported cooperative working), 원격 의료 (tele-medicine), 탁상용 멀티미디어 회의 (desktop multimedia conference), 원격 교육 (tele-education) 등과 같은 분산 멀티미디어 응용들은 기존의 단일 미디어 통신 응용들에 비해 복잡한 제어 구조 (control structure)를 가진다.

일반적으로 분산 멀티미디어 응용들은 독립적으로 제어가능한 여러 개의 기본 서비스 요소 (basic service element)들로 구성된다. 음성 회의 (voice conferencing), 원격 실시간 (realtime) 비디오 처리, 작업 공간의 공유 (working space sharing), 원격

멀티미디어 서버의 검색, 화일 전송, 전자 우편 등이 분산 멀티미디어 응용을 구성하는 기본 서비스 요소 (BSE : Basic Service Element)의 예가 될 수 있다. 이러한 기본 서비스 요소들은 응용의 특성에 따라 다른 서비스 요소와 관계없이 독립적으로 제어 (생성, 제거 등)될 수 있다. 그리고 둘 이상의 기본 서비스 요소들은 해당 응용내에서 하나의 제어 단위 (GSE : Grouped Service Element)로 결합될 수 있다. 예를들면, 탁상용 멀티미디어 회의 응용에서 각 참여자의 원격 비디오를 처리하는 서비스가 하나의 기본 서비스 요소로 동작하는 경우, 모든 참여자의 원격 비디오를 처리하는 기본 서비스 요소들은 개별적인 제어뿐만 아니라 통합적으로 제어될 수 있다. 즉, 이들 서비스 요소들의 생성과 제거가 동시에 이루어질 수 있다. 더우기 하나의 제어단위로 결합된 원격 실시간 비디오 처리 GSE가 음성 회의 BSE와 결합되어 새로운 GSE를 형성할 수도 있을 것이다.

하나의 분산 멀티미디어 응용을 구성하는 BSE들은 각각 서로 다른 통신 서비스 품질을 요구할 수 있고, 통신의 유형 자체도 서로 다를 수 있다. 그리고, SE (BSE and/or GSE)들간에 특정 관계 (relationship)가 존재할 수도 있다. lip-sync와 audio-activated-video (현재 말을 하고 있는 참여자의 실시간 비디오를 자동으로 디스플레이) 등이 대표적인 관계이다. 특정 응용의 SE (BSE and/or GSE) 구성은 응용이 진행됨에 따라 동적으로 변화될 수 있다. 응용의 필요에 따라 새로운 SE가 응용에 추가될 수 있고, 또한 기존의 SE가 응용으로부터 제거될 수 있다.

분산 멀티미디어 응용들의 또 다른 중요한 특징은 다수의 사용자가 하나의 응용에 참여할 수 있다는 것이다. 하나의 응용에 참여하는 사용자들은 해당 응용의 SE들에 대해 이질적인 접근 능력을 가질 수 있다. 즉 음성 회의, 원격 실시간 비디오 처리, 그리고 작업 공간 공유 서비스 요소들로 구성되는 하나의 멀티미디어 회의 응용에서 어떤 사용자들은 음성 회의와 작업 공간 공유 서비스 요소에만 참여할 수 있다. 또한 하나의 서비스 요소를 접근하는 방식도 서로 다를 수 있을 것이다. 예를 들



(그림 1) 분산 멀티미디어 응용의 일반적인 제어 구조

면, 음성 신호에 대한 서로 다른 부호화 방식을 가진 사용자들간에 음성 회의를 진행하는 것이다. 하나의 응용에 참여하는 사용자의 수는 해당 응용의 진행에 따라 동적으로 변화될 수 있다. 새로운 참여자가 추가되거나 기존 참여자가 자의 또는 타의에 의해 제거될 수 있다. 이것은 해당 응용을 구성하는 각 SE에 대해서도 마찬가지이다. 즉, 응용에는 그대로 참여하면서 특정 SE로부터 탈퇴하는 사용자가 있을 수 있고, 반대로 특정 SE에 응용에 참여하고 있는 사용자가 추가될 수도 있다.

다수의 사용자가 참여하는 이러한 응용들이 원활하게 진행되기 위해서는 참여자에 대한 SE 접근 제어가 확실하게 이루어져야 한다. SE의 추가나 제거는 허가된 사용자에 의해서만 이루어질 수 있도록 하여야 하고, 참여자의 추가나 제거도 응용의 특성에 정해진 규칙에 의해 이루어져야 한다. 또한 하나의 SE의 원활한 진행을 위해 각 참여자의 해당 SE에 대한 접근 권한을 제어할 수도 있을 것이다. 일반적으로 이것을 발언권 제어(floor control)라 한다. 발언권 제어의 대표적인 예는 음성 회의에서 한 순간에 토크를 가진 하나의 사용자만이 발언을 할 수 있게 하는 것이다.

2) 통신 서비스

이러한 분산 멀티미디어 응용들에 대해 적절한 통신 서비스를 제공하기 위해서는 통신 플랫폼이 응용의 구조화된 통신 서비스 요구에 맞게 잘 구조화되어야 한다. 그리고, 특정 응용에 대한 통신 서비스를 제공하는 구조화된 통신 플랫폼의 인스턴스는 해당 응용의 동적인 변화에 따라 적절하게 변화될 수 있어야 한다. 본 고에서는 다양한 분산 멀티미디어 응용들을 지원하는 MCP에 대한 통신 서비스 요구 사항을 다음과 같이 요약한다.

(1) 다중 연결 통신(multi-connection communication) : 하나의 멀티미디어 응용에 대한 통신 서비스를 제공하기 위해 MCP와 응용간에 설정되는 연계(association)는, 각각이 응용의 각 서비스 요소들에 할당되는 다수의 논리 연결(logical connection)으로 구성될 수 있어야 한다. 각각의 논리 연결은 해당 연계내에서 구별 가능하고 독립적으로 제어 가능하여야 한다. 이것은 응용의 각 서비

스 요소가 요구하는 통신 서비스 품질(QOS : Quality of Service)이 서로 다르기 때문에 각 서비스 요소에 대해 서로 다른 자원의 할당이 MCP에 의해 이루어지는 것이 바람직하기 때문이다. 그리고 할당된 자원은 해당 서비스 요소의 동적인 변화에 따라 적절하게 제어될 수 있어야 하기 때문이다. 하나의 다중 연결 연계에 속한 논리 연결들은 응용의 제어 구조와 일치되는 제어 구조를 가질 수 있어야 한다. 즉, 여러 개의 SE들이 하나의 GSE를 형성한다면, 해당 논리 연결들이 하나의 제어 단위로 결합될 수 있어야 한다. 따라서 미래의 응용들을 포함하여 다양한 응용들에 대한 통신 서비스를 효과적으로 지원하기 위해서는 보다 강력한 구조화 능력을 가진 MCP가 요구된다.

(2) 멀티포인트 통신(multipoint communication) : 다양한 분산 멀티미디어 응용들을 지원하기 위해서는 MCP가 Point-to-Point 연결들 뿐만 아니라 다양한 형태의 Multipoint 연결들을 지원할 수 있어야 한다. 멀티포인트 연결의 유형은 point-to-multipoint simplex, multipoint-to-multipoint half-duplex, 그리고 multipoint-to-multipoint full-duplex 등을 포함한다. 하나의 multipoint 연결에 접속된 사용자들이 동질적일 필요는 없다. 각각이 서로 다른 접근 모드(access mode : read, write, readwrite), 서로 다른 데이터 포맷(data format), 그리고 서로 다른 QoS 요구사항을 가질 수도 있을 것이다. 따라서 MCP는 이러한 이질성을 극복할 수 있는 서비스를 해당 연결에 대해 제공할 수 있어야 한다. 어떤 응용 서비스 요소들은 MCP의 논리 연결을 통해 단순한 데이터 전송 이상의 서비스를 요구할 수도 있다. 예를들면, 음성 회의 서비스 요소의 경우 모든 참여자의 음성이 MCP내에서 합성(mixing)되어 각 참여자에게 전달되는 mixed 음성 멀티포인트 연결을 요구할 수도 있을 것이다. MCP에서 mixing 기능을 제공하지 못하는 경우 각 단말 시스템에 mixing 기능을 구현하거나, MCP 상위에 mixer 서버를 두고 이를 활용하여야 할 것이다. 응용 개발의 부담을 축소하기 위해서는 MCP에서 가능하면 많은 다양한 유형의 논리 연결들을 제공하는 것이 바람직하다. 이

것은 MCP가 새로운 유형의 논리 연결들을 쉽게 수용할 수 있는 개방 구조를 가져야 함을 의미한다. 왜냐하면, 새로운 응용의 출현에 따라 새로운 유형의 논리 연결에 대한 요구도 계속될 것이기 때문이다.

(3) 관계(relationship) 지원 : 분산 멀티미디어 응용의 서비스 요소들간에 유지되어야 하는 관계(realtionship)들을 효과적으로 지원하기 위해서는, MCP가 해당 논리 연결들을 통한 통신을 적절하게 제약할 수 있는 기능을 가지는 것이 바람직하다. 예를 들어, 서비스 수준에서의 미디어간 동기화는 MCP에서 해당 연결들의 데이터 스트림들에 대한 시간 제약사항을 적절하게 유지함으로써 쉽게 달성될 수 있다. MCP에서 이러한 동기화 기능을 제공하지 않는 경우 모든 응용에서 동기화 기능을 각자 유지하여야 하므로 응용 개발의 복잡성이 증가될 것이다. 음성 회의 서비스 요소와 원격 실시간 비디오 처리 서비스 요소간의 audio-activated-video 관계도 동적으로 발언자의 실시간 비디오 연결만을 활성화시키고 다른 모든 비디오 연결들을 비활성화함으로써 MCP에 의해 쉽게 지원될 수 있다. 이러한 응용 서비스 요소간 관계의 지원은 MCP가 해당 연결에 대한 관계를 설정하고 이를 유지함으로써 가능해진다.

(4) 접근 제어(access control) : 하나의 응용에 참여하는 사용자들에 대해서 MCP의 해당 연결에 대한 접근 제어가 이루어질 수 있어야 한다. 일반적으로 분산 멀티미디어 응용에 참여하는 사용자들은 해당 응용의 서비스 요소들에 대한 부분적인 접근이 허용되므로, 해당 연결들을 선택적으로 접근할 수 있다. 그러나, 응용의 일관성있는 수행을 위해서 해당 응용의 조정자(coordinator) 또는 소유자(owner)는 타 사용자의 연결 접근 능력을 제약할 수 있다. 예를 들면, 음성 회의 서비스 요소에서 특정 사용자들에 대해서는 수신만 가능하게 하고, 발언을 제약함으로써 단지 읍저버로 이 서비스 요소에 참여하게 할 수 있을 것이다. 그리고, 통신중에도 특정 사용자의 특정 연결 접근 능력을 동적으로 제약할 수도 있다. 다시 말해서 음성 회의 연결에 대한 송신이 토큰을 소유한 사용자만이

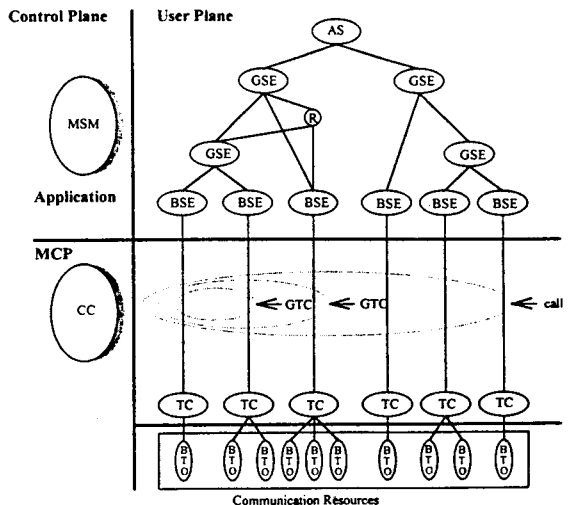
가능하게 함으로써 해당 서비스 요소에 대한 발언권 제어(floor control)을 지원한다. 사용자들의 다중 연결 연계의 구조에 대한 동적인 변경 능력 역시 적절하게 제어될 수 있어야 한다. 즉, 서비스 요소의 추가에 따른 새로운 연결의 설정, 반대로 기존 연결에 대한 제거 등이 응용에서 허락한 사용자에 의해서만 이루어질 수 있어야 한다. 다중 연결의 특정 사용자에게로의 확장 또는 특정 사용자의 해당 연결로부터의 제거 등도 허가된 사용자에 의해 이루어지는 것이 바람직하다.

2. MCP의 기능 및 프로토콜

1) 멀티미디어 통신 기능 모델

기본적으로 MCP는 응용이 요구하는 통신 서비스를 제공할 수 있도록 통신 자원(communication resource)을 할당하고 관리하는 기능을 수행한다. 통신 자원의 할당과 관리 체계는 해당 응용의 제어 구조와 일치되도록 하여 응용의 동적 변화에 따른 통신 자원의 동적 관리가 효율적으로 이루어질 수 있도록 하여야 한다. 그림 2는 멀티미디어 통신의 기능 모델(functional model of multimedia communication)을 보여주고 있다.

분산 멀티미디어 시스템에서 MCP는 실제로 멀티



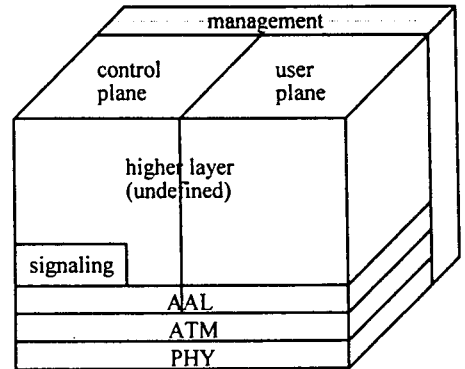
〈그림 2〉 멀티미디어 통신 기능 모델

티미디어 데이터의 전송을 담당하는 User Plane 과 데이터 전송을 수행하는 통신 자원을 제어하는 Control Plane으로 분류될 수 있다. User Plane은 통신 자원(망 자원, 단말 시스템의 통신 프로토콜 수행 자원 등)을 사용하여 응용의 각 기본 서비스 요소가 요구하는 다양한 유형의 데이터 전송을 수행한다. 본 고에서는 MCP의 제어가능한 자원을 BTO(Bearer Transport Object)로 추상화하고, 하나의 기본 서비스 요소(BSE)를 위해 필요한 모든 BTO들은 하나의 TC(Transport Connection)로 추상화하여 관리되는 것으로 정의한다. BTO의 예로는 ATM Bearer Connections, TCP Connections, ST-II Streams 등이 될 수 있다. 어떤 BTO들이 어떻게 조합되어 하나의 TC를 형성할 것인지 해당 BSE가 요구하는 QoS 요구사항과 통신 유형에 의해 결정된다.

MCP의 Control Plane은 응용의 요구에 맞게 TC들을 설정하고 제어하는 역할을 한다. MCP의 TC 제어 메카니즘은 응용에서의 제어 메카니즘을 적절히 반영할 수 있어야 하므로 응용의 제어 구조에 맞게 관련 TC들을 구조화할 수 있어야 한다. 하나의 GSE에 속한 BSE들을 위한 TC들은 하나의 GTC(Grouped TC)로 제어될 수 있어야 한다. 그리고 하나의 응용에 속한 모든 TC들은 하나의 호(Call)을 형성한다. 본 고에서는 TC 제어 기능을 담당하는 모듈을 호 제어 모듈(CC : Call Controller)로 칭한다. CC는 응용의 제어 모듈(MSM : Multi-Service Manager)의 요구에 따라 구조화된 호를 설정하고, 해제하며, 응용의 동적 변화에 맞게 호의 구성을 동적으로 변경하는 기능과 사용자들에 대한 호 접근 제어 기능을 수행한다. Call 구성의 동적 변경 기능은 TC 또는 GTC의 추가 또는 삭제, TC의 QoS 변경, 그리고 사용자의 추가 또는 삭제에 따른 Call의 확장 또는 축소 기능을 포함한다. 호 접근 제어 기능은 사용자들의 호 구성 변경 작업 제어와 호에 속한 TC들에 대한 동적 접근 제어 기능을 포함한다.

2) MCP 프로토콜 구조

ATM망상에서 위의 멀티미디어 통신 기능 모델을 지원하기 위해서는 현재의 B-ISDN 참조 모델

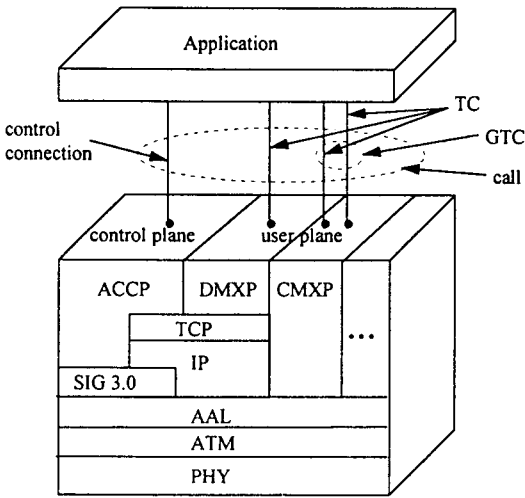


(그림 3) 현재의 B-ISDN 참조 모델

이 확장되어야 한다. 현재의 B-ISDN 참조 모델은 그림 3과 같이 정의되어 있다. 현재 Signaling 프로토콜은 기본적인 ATM 베어러 연결(bearer connection)에 대한 제어 기능만 제공하고 있다[ATM Forum UNI 3.0 기준]. ATM-Forum UNI 3.0에서 제공하는 베어러 연결의 종류는 반방향 및 양방향 point-to-point 연결과 단방향 point-to-multipoint simplex 연결이다. 그리고 제어기능으로는 베어러 연결의 설정과 해제, 베어러 연결의 상태 질의, 베어러 연결의 재설정, 베어러 연결에 대한 사용자의 추가 및 제거 등이 있다.

ATM-Forum UNI 3.0에서는 AAL1, AAL3/4, 그리고 AAL5를 제공하고 있다. AAL1은 ATM 망에서 TDM 유형의 회선(circuit)을 어떻게 에뮬레이션할 수 있는지를 정의한다. 따라서 AAL1은 CBR(Constant Bit Rate) 유형의 데이터 전송에 적합하다. AAL3/4는 연결형(connection-oriented)과 비연결형(connectionless)의 VBR(Variable Bit Rate) 데이터 전송 서비스를 제공한다. 그리고 AAL5는 AAL3/4를 보다 경량화한 것이다.

이와 같은 현재의 B-ISDN 참조 모델의 프로토콜 구조로는 위에서 설명한 여러가지 유형의 데이터에 대해 보다 구조화되고 다양한 통신 서비스를 제공할 수 없다. 따라서 MCP에서는 ATM망에서 제공하는 Bearer 서비스를 활용하여 보다 고도의 서비스를 제공할 수 있는 프로토콜 체계를 가져야



〈그림 4〉 MCP의 프로토콜 구조

한다.

본 고에서는 ATM망상의 MCP가 위에서 설명한 멀티미디어 통신 기능 모델을 실현하기 위해서는 그림 4와 같은 프로토콜 구조를 가져야 하는 것으로 제안한다. ACCP(Advanced Call Control Protocol)는 멀티미디어 멀티포인트 호 제어 기능을 수행한다. ACCP는 다양한 형태의 TC를 지원할 수 있는 구조를 가지고 있다. 현재의 MCP는 TCP/IP와 ATM상에서 정의된 몇 가지 유형의 TC들을 제공한다. TCP에 근거하여 정의된 유형의 TC는 불연속 미디어(DM) 데이터의 신뢰성 있는 멀티포인트 전송 서비스를 제공하는 데에 적합하고, ATM에 근거하여 정의된 유형의 TC는 연속 미디어의 실시간 전송에 사용된다. Peer ACCP Entity들간의 제어 메시지 교환을 위한 제어 연결(Control Connection)은 현재 TCP를 통해 실현되는 것으로 계획되어 있다.

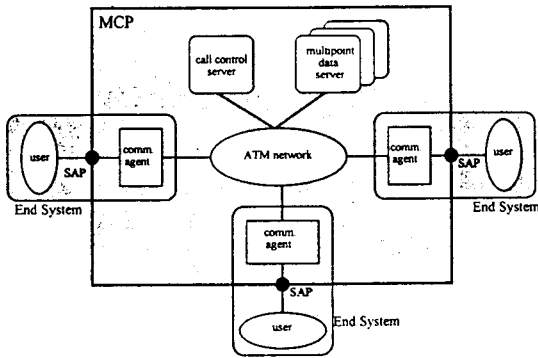
DMXP(Discrete-media Multipoint Transfer Protocol)는 TCP에 근거하여 정의된 TC 상에서 멀티포인트 데이터 전송 서비스를 제공하는 프로토콜이다. DMXP는 불연속적이고 비실시간 데이터에 대해 신뢰성 있는 전송 서비스를 제공한다. 기본적으로 TCP가 신뢰성 있는 데이터 전송 기능

을 수행하므로, DMXP에서는 단지 멀티포인트 데이터 전송 기능만을 수행한다. 반면, CMXP(Continuous-media Multipoint Transfer Protocol)는 ATM에 근거하여 정의된 여러 가지 TC 상에서 연속적이고 실시간 속성을 가지는 데이터의 멀티포인트 전송 서비스를 제공한다. 오디오와 비디오 같은 연속적인 실시간 데이터의 경우 어느 정도의 오류를 허용하는 특성을 가지고 있고 실시간 처리가 매우 중요하므로, CMXP내에는 오류를 복구할 수 있는 기능을 포함하지 않고, 단지 오류 발생을 응용에게 통보할 수 있는 기능만을 가진다. CMXP에서 가장 중요한 기능은 송신측에서 발생하는 데이터의 연속성을 수신측에서도 유지되도록 하는 것이다. 이 기능이 미디어내 동기화(Intra-media Synchronization)와 미디어간 동기화(Inter-media Synchronization)를 수행한다.

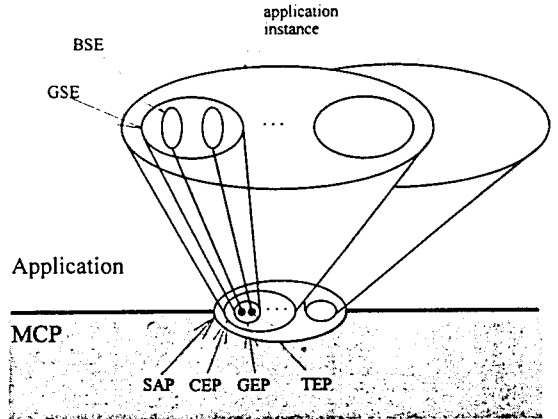
3) MCP 시스템의 구성

MCP는 지역적으로 분산되어 있는 여러 사용자가 하나의 응용을 수행할 수 있도록 통신 서비스를 제공하는 분산 시스템으로 정의할 수 있다. 그림 4의 프로토콜 구조를 통해 MCP의 기능 모델을 수행하기 위한 시스템의 구성은 그림 5와 같다. 그림 5에서 사용자(user)는 하나의 응용 수행에 참여하고 있는 응용 실체(application entity)이다. 각 사용자에게 통신 서비스를 제공하는 통신 실체(communication entity)를 본 시스템에서는 통신 대행자(communication agent)라 한다. 통신 대행자는 통신망(ATM network) 접속을 통해 사용자가 요구하는 모든 서비스를 제공한다. 일반적으로 통신 대행자와 이를 통해 통신 서비스를 제공 받는 사용자는 하나의 단말 시스템에 위치하지만, 이것이 필수조건일 필요는 없다.

사용자가 통신 대행자로부터 서비스를 제공받는 SAP(Service Access Point)는 OSI의 SAP 개념보다 확대된 것이다. OSI SAP은 다수의 Monolithic 연결에 대한 End Point를 가지는 2계층 구조를 가진다. 그러나 본 MCP는 다단계 구조의 통신 서비스를 제공할 수 있어야 하므로, 본 시스템의 확장된 SAP(MCP-SAP)은 TC와 GTC를 구분할 수 있는 다단계 구조를 가진 것을 알 수 있



(그림 5) MCP 시스템의 구성



SAP : Service Access Point GEP : GTC End Point
 CEP : Call End Point TEP : TC End Point

(그림 6) MCP-SAP의 구조

다. 그림 6은 MCP-SAP의 예를 보여주고 있다. MCP에는 사용자에게는 투명한 다수의 서버가 존재할 수 있다. 이 서버들은 통신 대행자가 통신 서비스를 효율적으로 제공할 수 있도록 지원한다. 호 제어 서버(call control server)는 통신 대행자들간에 호 제어 프로토콜을 효율적으로 수행할 수 있도록 지원한다. 호 제어 서버의 주요 기능은 통신 대행자간의 호 제어 메시지 전달 중계, 호의 수행 상태 유지 등이다. 호 제어 서버가 MCP내에 하나만 존재할 필요는 없다. 다수의 호 제어 서버가 상호 통신하면서 호 제어 서비스 수행을 지원할 수도 있다. 호 제어 서버는 사용자 데이터의 전송과 무관하므로 그림 4의 Control Plane 기능만 가진다.

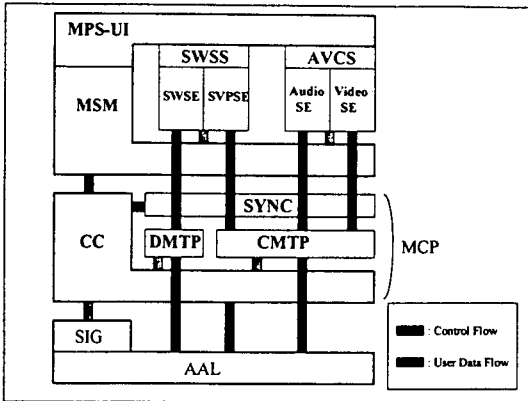
멀티포인트 데이터 서버(Multipoint Data Server)는 통신 대행자간의 사용자 데이터의 멀티포인트 전송을 효율적으로 지원한다. MCP에는 다양한 유형의 멀티포인트 데이터 서버가 존재할 수 있다. 대표적인 유형은 각 사용자로부터 발생하는 오디오나 비디오 데이터를 한 순간에 하나씩 선택적으로 타 사용자들에게 전달하는 교환기 유형(switch-type)의 서버, 여러 사용자로부터 발생하는 오디오(또는 비디오)를 합성하여 하나의 새로운 데이터로 만든 다음 이를 타 사용자들에게 전달하는 믹서 유형(mixer-type)의 서버, 그리고 여러 사용자들로부터 발생하는 데이터를 모아서 순서적

으로 타 사용자들에게 전달하는 데이터 브리지 유형(data-bridge-type)의 서버가 있다.

III. 멀티미디어 프리젠테이션 시스템 (MPS, Multimedia Presentation System)

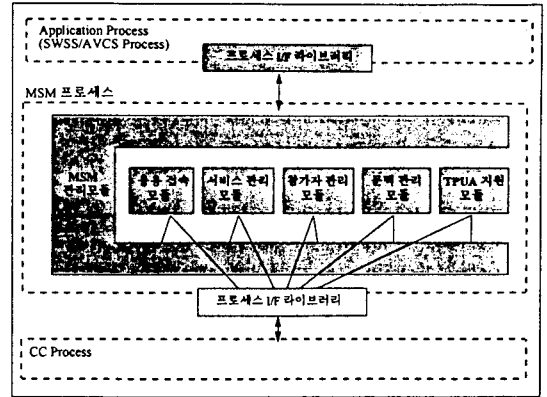
멀티미디어 프리젠테이션 시스템, 즉 MPS는 ATM 망을 통해 데스크탑 Workstation을 이용하여 다자간 화상회의 및 공유 작업을 할 수 있는 시스템으로서, MPS 사용자는 자신이 표현하고자 하는 멀티미디어 자료를 세션에 참가한 사용자들에게 발표할 수 있고, 세션 참가자들과 공유 작업 공간을 통해 준비된 비디오 데이터를 함께 display 하면서 자유롭게 discussion을 할 수 있다. 멀티미디어 프리젠테이션 시스템은 MPS 사용자 인터페이스와 HEART(Hyundai Electronics Advanced Research Test-bed) 시스템을 구성하는 각 서비스 요소, 즉 MSM(Multi Service Manager), SWSS(Shared Work Space Subsystem), AVCS(Audio Video Conference Subsystem), 그리고 MCP로 구성된다.

MSM 서브 시스템은 MPS 시스템의 접속 및 해



〈그림 7〉 MPS 시스템 구조도

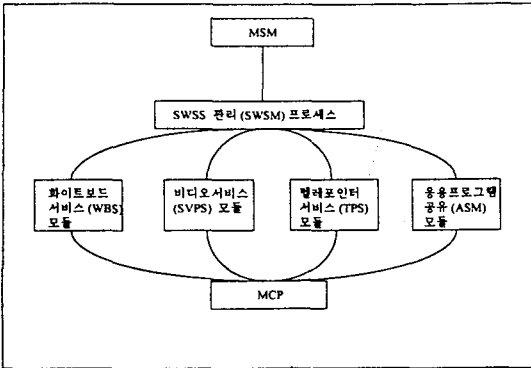
제 기능, 그리고 각 서비스 요소들간의 제어 및 관리를 담당한다. MSM은 사용자 인터페이스 모듈을 포함한 MSM 관리 모듈, 응용 접속 모듈, 서비스 관리 모듈, 참가자 관리 모듈, 문맥 관리 모듈, 그리고 TPUA 지원 모듈 등, 6개의 모듈로 구성되며, SWSS 및 AVCS 프로세스에 제공해 줄 프로세스 인터페이스 라이브러리 모듈이 추가된다. MSM 관리 모듈은 MPS 시스템 전체 사용자 인터페이스를 제공하며, MSM 프로세스와 다른 프로세스간의 IPC path 설정 및 데이터 송수신에 대한 기능을 포함한다. 응용 접속 모듈은 사용자들이 MPS에서 정의한 각 서비스들을 수행하기 전에 참가자들 간의 시스템을 접속하고 해제하는 기능을 가지고 있다. 서비스 관리 모듈은 정의된 각 서비스들(Audio, Video, White Board, Stored Video 등)을 기동하고 해제하는 기능을 수행한다. 참가자 관리 모듈은 회의가 진행된 상태에서 참가자들을 추가 지원하거나 축출, 또는 회의를 이탈할 수 있는 기능을 제공한다. 문맥 관리 모듈은 사용될 비디오 데이터가 어떤 문맥을 지원할 것인지를 식별하여 그에 대한 문맥을 지원해 준다. TPUA (Third Party UNIX Application) 지원 모듈은 UNIX 시스템에서 지원하는 E-mail, FTP, talk 서비스를 MPS 시스템내에서 지원해 주는 모듈이다. SWSS 서버 시스템은 공동 작업 영역을 위한 시



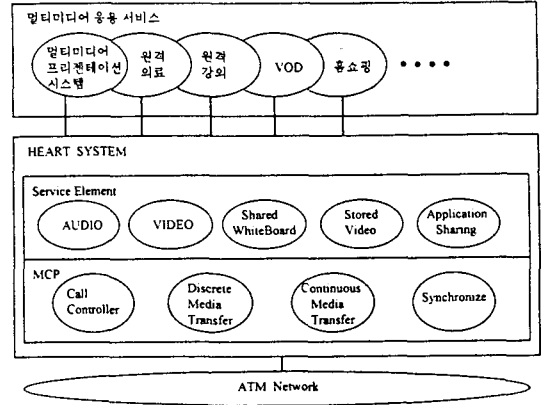
〈그림 8〉 MSM 모듈 구성도

스템으로서, 공유 작업 공간을 이용한 화이트 보드의 기능과 저장된 비디오 데이터를 공유할 수 있는 기능을 제공한다. 또한 SWSS 서버 시스템은 세션 내의 모든 참가자들에게 공동으로 작업할 수 있는 공간을 제공하여, 다양한 형태의 응용 서비스를 공유하는 기능을 제공한다. SWSS 서버 시스템은 작업 공간내에서 Telepointing, Telemarking, Telewriting 등을 할 수 있는 화이트 보드(White Board), 동시에 모든 참가자들이 공유할 수 있는 텔레 포인터(Tele-pointer), 특정 서버에 저장되어 있는 비디오 데이터를 Retrieval하여 모든 세션내의 참가자들이 공유할 수 있도록 하는 Stored Video Processing, 그리고 기타 다양한 형태의 Co-operation-Aware 및 Cooperation-Unaware 응용 서비스로 구성된다.

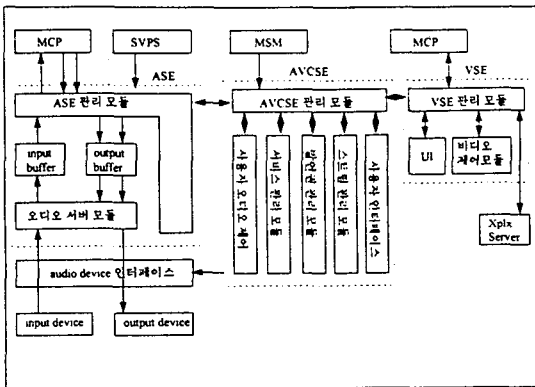
AVCS 서버 시스템은 다자간 오디오 및 비디오 통신을 지원하는 화상회의의 시스템이다. AVCS 서버 시스템은 Main 모듈, 프로세스 인터페이스 모듈, 사용자 인터페이스 모듈, AV 서비스 관리 모듈, 스트림 관리 모듈, 그리고 발언권 관리 모듈로 구성되는 AVCSE 프로세스와 오디오 서비스를 담당하는 ASE 프로세스, 그리고 비디오 서비스를 담당하는 VSE 프로세스로 구성된다.



〈그림 9〉 SWSS 모듈 구성도



〈그림 11〉 HEART 시스템을 이용한 멀티미디어 응용 서비스



〈그림 10〉 AVCS 모듈 구성도

다. 즉, 멀티미디어 통신 플랫폼 상에서 제공하는 서비스 요소가 얼마만큼 다양하게 구성되어 있느냐 하는 점에 따라 응용 서비스의 접속 여부가 판가름 나는 것이다. 지리정보 시스템이나, 도서정보 시스템, 홈 쇼핑 및 쇼핑 몰 같은 응용 서비스는 그에 상응하는 데이터 베이스 서비스 요소를 추가하고, 원격 의료, 사이버 Exploring 시스템 등의 응용 서비스는 시스템에 적합한 기계, 즉 CT-촬영기, 탐사 현미경과의 인터페이스 역할을 담당하는 서비스 요소를 추가하면 된다.

IV. 멀티미디어 응용 서비스

3장에서 기술한 멀티미디어 프리젠테이션 시스템은 멀티미디어 서비스 요소를 이용한 가장 기본적인 응용 서비스로서, 원격 의료, 원격 강의, 원격 재판 등, 다양한 응용 서비스의 근간을 이루는 시스템이다. 그러나 엄밀히 말하면, HEART 시스템에서 제공하는 서비스 요소들에 의해 MSM에서 응용 서비스에 대한 정보를 관리할 수 있으면, 위에서 언급한 응용 서비스들을 모두 수용할 수 있

V. 결 론

지금까지 멀티미디어 통신 플랫폼 및 이를 이용한 응용 서비스에 대한 내용과 이의 상관 관계에 대해서 알아 보았다. 특히 멀티미디어 통신 플랫폼 및 멀티미디어 프리젠테이션 시스템은 이미 구현되었거나, 구현되고 있는 중에 있기 때문에 그에 대한 서비스 및 프로토콜 또한 개발자에 따라 매우 다양하다. 따라서 멀티미디어 통신 플랫폼 또한 표준 프로토콜 및 서비스가 정의되어 그에 준해 개발

된 응용 서비스들간의 호환성이 이루어진다면 매우 바람직하지 않을 수 없다. 위에서 기술한 내용은 단지 현대전자 HEART 프로젝트에 따라 설계된 내용만을 언급했기 때문에 이것이 결코 표준이 될 수는 없다. 또한, 지면관계상 상세 설계 부분까지 신지 못했기 때문에 자세한 내용에 대한 이해가 부족했으리라 본다. 그러나 아직 세계적으로도 표준화가 이루어지지 않고 있고, 국내에서도 이에 대한 관심이 점차 고조되고 있는 상황에서 가장 객관적인 모델로 접근할 수 있는 시발점을 마련한다는 자세로 본 고를 기재한 것이다. ATM을 이용할 멀티미디어 통신 플랫폼 구조의 표준화를 위해 관심 있고 역량이 있는 분들의 많은 참여와 기여를 부탁드립니다. 본 고를 마칩니다.

참 고 문 헌

- [1] The ATM-Forum, ATM User-Network Interface Specification Version 3.0, Prentice Hall, 1993.
- [2] C. Topolcic, Ed., "Experimental Internet Stream Protocolversion 2)", RFC 1190, Network Information Center, SRI International, Menlo Park, CA, Oct. 1990.
- [3] L. Zhang et al., "RSVP : A New Resource ReSerVation Protocol", IEEE Network Magazine, Sept. 1993.
- [4] H. Schulzrinne, "Issues in Designing a Transport for Audio and Video Conferenc-es and Other Multiparticipants Realtime Applications", IETF AVT-WG, Internet-draft, Oct. 1993.
- [5] ISO/IEC JTC1/SC6 N7309, Information Technology - Telecommunications and Information Exchange between Systems - Enhanced Communication Functions and Facilities for OSI Lower Layers(TR Type 3).
- [6] M. Arango, et al. "The Touring Machine System", Communications of The ACM, Vol. 36, No. 1, Jan. 1993.
- [7] G. J. Heijenck, X. Hou, and G. Niemegeers, "Communication Systems Supporting multimedia Multi-user Applications", IEEE Network Magazine, Jan./Feb/ 1994.
- [8] L. Henckel, "Multipeer Transport Services for Multimedia Applications", Proceedings of HPN'94, 1994.
- [9] T. Hoshi, et al. "B-ISDN Multimedia Communication and Collaboration Platform Using Advanced Video Workstations to Support Cooperative Work", *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, Vol. 10, No. 9, Dec. 1992.
- [10] S. Masaki, et al. "Multimedia Handling Scheme in A Groupware System for B-ISDN", Proceedings of Globecom'92.
- [11] E. Biagioni, E. Cooper, and R. Sansom, "Designing A Practical ATM LAN", IEEE Network Magazine, March 1993.
- [12] W. F. Leung, et al. "A Software Architecture for Workstations Supporting Multimedia Conferencing in Packet Switching Networks", *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, Vol. 8, No. 3, April 1990.
- [13] M. S. Chen, H. M. Vin, and T. Barzilai, "Designing A Distributed Collaborative Environment", Proceedings of Globecom' 92.
- [14] S. Minzer, "A Signaling Protocol for Complex Multimedia Services", *IEEE Journal On Selected Areas in Communications*, Vol. 9, No. 9, Dec. 1991.
- [15] A. Paglialunga and M. Siviero, "ISCP (ISDN Signaling Control Part) : the Best Candidate for the Target Broadband-ISDN Signaling Protocol", European

- Transaction on Telecommunications, Vol. 4, No. 2, March/April, 1993.
- [16] P. V. Rangan et al., "Software Architecture for Integration of Video Services in the Etherphone System", *IEEE Journal On Selected Areas in Communications*, Vol. 9, No. 9, Dec. 1991.
- [17] J. D. Day and H. Zimmermann, "The OSI Reference Model", Proceedings of The IEEE, Vol. 71, No. 12, Dec. 1983.
- [18] J. Escobar, C. Partridge, and D. Deutsch, "Flow Synchronization Protocol", *IEEE/ACM Transactions on Networking*, Vol. 2, No. 2, April 1994.
- [19] K. Ravindran and V. Bansal, "Dealy Compensation Protocols for Synchronization of Multimedia Data Streams", *IEEE Transaction on Knowledge and Data Engineering*, Vol. 5, No. 4, Aug. 1993.
- [20] R. Steinmetz, "Multimedia Synchronization Techniques : Experiences Based on Different System Structures", Proc. of IEEE Multimedia '92, 1992.
- [21] K.Ravindran, "Real-Time Synchronization of Multimedia Data Streams in High Speed Net works", Proc. of IEEE Multimedia '92, 1992.
- [22] D.Shepherd and M.Salmony, "Extending OSI to Support Synchronization Required By Multi-media Applications", *Computer Comm.*, Vol.13, No.7, Sept. 1990.
- [23] M.Moran and B.Wolfinger," Design of a Continous Media Data Transport Service and Protocol", International Computer Science Institute,TR-92-019, April 1992.
- [24] S.Ramanathan and P.V.Rangan, "Feedback Techniques for Intra-Media Continuity and Inter-Media Synchronization in Distributed Multi-media Systems", *The Computer Journal*, March 1993.
- [25] H.Schulzrinne, "Issues in Designing a Transport Protocol for Audio and Video Confer ences and Other Multiparticant Real-Time Applications", IETF AVT-WG, Internet-draft, Oct. 1993.
- [26] M.A.Montgomery, "Techniques for Packet Voice Synchronization", *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, Vol. SAC-1, Dec. 1983.
- [27] L.Li, A.Karmouch, and N.D.Georganas, "Synchronization in Real Time Multimedia Data Delivery", Proc. of ICC'92, 1992.
- [28] L.Li, A.Karmouch, and N.D.Georganas, "Multi-media Segment Delivery Scheme and Its Performance for Real-Time Synchroniza tion Control", Proc. of ICC' 94, 1994.
- [29] J.Escobar, D.Deutsch, and C.Patridge, "Flow Synchronization Protocol", Proc. of Globecom'92, 1992.
- [30] T.D.C.Little and A.Ghafoor, "Multimedia Syn chronization Protocols for Broadband Inte grated Services", *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, Vol.9, No. 9, Dec.1991.
- [31] L.Ehley, B.Furht, and M.Ilyas, "Evaluation of Multimedia Synchronization Techniques", Proc. of The International Conference on Multimedia Computer and Systems, Boston, May 1994.
- [32] G.Karlsson and M.Vetterli, "Packet Video and Its Integration into the Network Architecture", *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, Vol.7, No.5, June 1989.
- [33] L.Besse, L.Dairaine, W.Tawbi, and K. Thai, "Towards an Architecture for Distributed Multi-media Applications Support", Proc. of The International Conference on Multimedia Computer and

- Systems, Boston, May 1994.
- [34] H.Cho and Yanghee. Choi, "Synchronization Protocol for Multimedia Communications", Proc. of APCC, Daejeon, Korea, Aug. 1993.
- [35] A.Banerjea and B.Mah, "The Realtime Channel Administration Protocol", Proc. of the 2nd International Workshop on Network and OS Support for Digital Audio and Video", Heidelberg, Nov. 1991.
- [36] D. Sanghi, et al., "Experimental Assessment of End-to-End Behavior on Internet", Proc. of INFOCOM'93, 1993.
- [37] J-C Bolot, "End-to-End Packet Delay and Loss Behavior in the Internet", Proc. of SIGCOM'93, 1993.
- [38] JVTOS V3.0-Specification (M34), R2060/ETHZ/CIO/DS/P/004/b1, 1994. 1. 5.
- [39] Clemens Szyperski and Giorgio Ventre, "Guaranteed quality of service for efficient multiparty communication", Computer communications volume 17 number 10 october 1994.
- [40] Ellen A. Isaacs, Trevor Morris and Thomas K. Rodriguez, "A Forum for Supporting Interactive Presentations to Distributed Audiences", Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work, Chapel Hill, NC, USA, October 1994, pp 405-416.
- [41] Shigeki Masaki, Tomohiko Arikawa, Hideya Ichihara, Masao Tanbara and Kazunori Shimamura, "A Promising Groupware System for Broadband ISDN : PMTC", Proc. IEEE MULTIMEDIA '92, Monterey, CA, USA, April 1992, pp 190-198.
- [42] Shigeki Masaki, Hiroyuki Yamaguchi, Yasuhito Hayashi, Takashi Nishimura and Kazunori Shimamura, "Multimedia Handling Scheme in A Groupware System for B-ISDN", Proc. IEEE GLOBECOM '92, Orlando, FL, USA, December 1992, pp 747-751.
- [43] MPS 상세 설계서, MSM Ver. 1.0, 강상욱, 허영경, 김진영, 박승철, 1995. 4
- [44] MPS 상세 설계서, MCP Ver. 1.0, 박승철, 권태경, 김진영, 강상욱, 1995. 4
- [45] MPS 상세 설계서, AVCS Ver. 1.0, 박장연, 정재일, 박승호, 1995. 4
- [46] MPS 상세 설계서, SWSS Ver. 1.0, 김한성, 이상복, 이보형, 윤용, 김동균, 1995. 4

저자 소개

姜 相 旭

1964年 12月 1日生

1990年 2月

1990年~1993年

1993年~현재

한양대학교 전자통신공학과 졸업(학사)

현대전자 산업전자연구소 연구원

현대전자 S/W 연구소 시스템 연구2실 주임연구원

朴 承 喆

1964年 3月 3日生

1985年 2月

서울대학교 계산통계학과 졸업(학사)

1987年 2月

한국과학기술원 전산학과 졸업(석사)

1987年~1990年

한국전자통신연구소 연구원

1990年~1992年

한국 IBM, 연구원

1992年~현재

서울대학교 컴퓨터공학과 박사과정

朱 基 賢

1956年 2月 12日生

1980年 2月

고려대학교 전기공학과 졸업(학사)

1986年

Univ. of South Carolina, Computer Dept. (석사)

1984年~1986年

Univ. of South Carolina, Computer language & Machine Dept. Consultant

1986年~1989年

Spectrum Technology Group, Consultant

1989年~1991年

AT&T, AT&T system 개발

1991年~현재

현대전자 S/W 연구소 시스템연구2실 실장