국내 B-ISDN 망노드접면에서의 신호방식 모듈러 구조 및 절차

박 남 훈† · 민 병 도† · 이 석 기† · 차 영 욱† · 김 상 하††

요 약

본 논문은 현재 국내에서 개발되고 있는 광대역종합정보통신망(HAN/B-ISDN : Highly Advanced Network/Broadband Integrated Services Digital Network)에서의 신호방식을 위한 망노드접면(NNI : Network Node Interface)에서의 구조와 그 절차에 대해 응용 가능한 방안을 간단한 시나리오를 통하여 제시하고 있다. 최근의 기술들은 기존의 망에서 미래에 필요한 유연하고 통합된 망으로의 진화를 고려하여 설계되고 있으며, 인프라구조(Infrastructure)로써 하드웨어와 소프트웨어를 기반으로 모듈러되고 있는 추세이다. 또한 ATM(Asynchronous Transfer Mode)을 기반으로 하는 B-ISDN은 멀티미디어등과 같이 복잡한 서비스와 다양한 대역폭을 사용하는 광대역 전송도 제공되어야 하며, 이들을 제어하기 위한 노드마다의 제어기능이 필요하게 된다. 현재 국내에서의 요구사항은 연결 설정 구조인 망노드 연결 유형을 기본으로 하되, 1차목표망에서 제한하고 있는 망기능만으로도 상호운용성(Interoperability)이 보장되고 새로운 서비스에 융통성을 가질 수 있도록 상/하위 프로토콜이 적합성을 지니고 있어야 한다. 따라서 이러한 특성들을 갖춘 HAN/B-ISDN의 사용자부(B-ISUP : B-ISDN User Part)에 해당하는 상위 계층 프로토콜의 모듈러 구조를 제안한다. 본 논문에서는 현재 적용되고 있는 국내 B-ISUP의 구조와 절차를 기술하고, 미래에 확장 가능한 모듈러 구조의 기능들에 대해서도 제안하고 있다.

A Modular Architecture and Its Procedure of Signalling at the NNI for B-ISDN in Korea

NamHoon Park† · ByungDo Min† · SeogKi Lee† · YoungWook Cha† · SangHa Kim††

ABSTRACT

In this paper, we propose applicable methodology using simple scenarios for the architecture and its procedure of signalling at the NNI for B-ISDN in Korea. By the recent technologies, the flexible and integrated networks of the future are designed, and the infrastructure hardware and software of those networks are designed based on the modular concepts. Also, the ATM-based B-ISDN must be able to support the broadband transmission function for providing various services with diverse bandwidths such as multimedia service and the function for controlling services and bandwidth is necessary. Currently, the requirements at the NNI for B-ISDN in Korea are based on the network node connection type which is connection setup structure. They must show the upper/lower layer conformance to have the flexibility in new services and guarantee the interoperability between the

† 정 회 원 : 한국전자통신연구소
†† 종신회원 : 충남대학교 컴퓨터과학과
논문접수 : 1996년 6월 5일, 심사완료 : 1996년 12월 2일

network functions. But, network functions and protocol specifications described in this paper are limited to the first stage target system in Korea. Therefore, we present the modular architecture which is corresponding to the B-ISUP of HAN/B-ISDN with those characteristics. Currently applicable architecture and procedure for B-ISUP and the functions of expandable modular architecture are also proposed.

1. 서 론

현재의 통신망은 음성 전화 위주의 공중전화망, 데이타 전달을 위한 공중 데이타망, ISDN, CATV등의 망이 독립적으로 존재하되 필요에 따라 이들 망간 연동 기능을 가지고 있다. 이와 같은 기존의 망은 새로운 통신 서비스의 수용이 어려우므로 새로운 통신서비스 출현에 따라 새로운 망이 추가되는 형태로 발전되어 왔다. 그러나 이와같은 다수의 독립적인 망이 별개로 존재하면 망의 구축 비용이 과다할 뿐만아니라 망관리 및 망연동이 복잡하게 되어 경제성이 저하되는 문제점이 발생되어 동일한 사용자 인터페이스로 다양한 서비스를 제공할 수 있는 B-ISDN으로의 통합이 추진되고 있다.[11][12] 이러한 정보통신 기술의 변화는 신호방식을 위한 프로토콜을 새로이 만드는 것보다는 현재의 골격을 그대로 유지하면서 상호연동성 및 호환성만을 보장하도록 하는 수정측면을 강조하게 된다. 기존의 협대역종합정보통신망(NISDN: Narrowband Integrated Services Digital Network)에서는 기본을 이루고 있는 신호 프로토콜이 가입자신호방식인 DSS1(Digital Subscriber Signalling System No.1)과 국간 신호방식인 CCS No.7 방식으로 표준화되어 있으며, ISUP은 No.7프로토콜이 N-ISDN을 지원하도록 ITU-T(International Telecommunication Standardization Union-Telecommunication Standardization Sector)에서 설계한 신호방식이다. 그러나 광전송등의 하부 기술과 컴퓨터 및 신호 처리 기술등의 비약적인 발전으로 제공 가능한 서비스들이 더욱 다양해지면서 B-ISDN이 등장하게 되었다. 따라서 국제적으로는 ITU-T에서 제 10 연구회기('93~'96년까지 4년간)동안 표준화 작업을 신호 능력 2 (CS 2)까지 거의 마무리를하였다.[11][13]

일반적으로 신호방식이란 국간 호 연결 및 제어 그리고 기타 응용을 수행하기 위하여 교환기간에 상호 주고 받는 일종의 통신 규약이라고 할 수 있으며, 국내에서의 B-ISDN 신호방식 연구는 ITU-T의 SG 11 (Study Group 11)의 신호능력들을 기본으로 하여 연구되고 있으며, 신호능력에 따른 국내 목표망을 설정하고 있다. 국내 목표망의 제어평면 기능은 ITU-T CS 1 (Signalling Capability Set 1) 신호능력 점대점 연결 구성(Type 1)에 대한 호와 베어러 연결의 동시 설정/해제 능력을 근간으로 하되, B-ISDN CS 2.1 (Signalling Capability Set 2 Step 1)수준의 신호능력으로 도출되어 있는 망 연결의 트래픽 및 성능에 대한 협상과 변경 능력, 제한적인 점대다중점 (Type 2) 호/연결의 설정 및 해제 능력, 호 설정동안 트래픽 특성의 협상, 호 활성화 단계동안 트래픽 특성의 변경등의 요구되는 신호 능력을 추가 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 따라서 본 논문은 제2장에서 국제 ITU-T에서 권고하는 망노드연결 유형을 국내에서 적용하기 위한 구조로 제안하여 이에 따른 신호능력을 설명하고, 제3장에서는 HAN/B-ISDN NNI신호능력을 위한 모듈러 구조를 각각 제안한다. 제4장에서는 B-ISUP 프로토콜 절차들을 프리미티브 위주로 간단한 시나리오를 구성하여 설명하며, 제5장에서는 결론을 맺는다.[11][13]

2. 국내에 적용되는 망노드연결 유형

국내 HAN/B-ISDN에 적용되는 1차목표망(96년말)의 망능력 설정 기준은 ITU-T에서 분류하는 단계별 B-ISDN 능력 기준중 Release 1 수준의 서비스 및 망능력 제공을 목표로 설정 했으며, 망의 신호 능력 기준은 제한된 CS 2 Step 1 (CS 2.1)을 근간으로 하였다. 따라서 사용자에게 목표서비스를 제공하기 위해서는 통신 경로를 설정하고 해제, 관리하기 위한 제어 절차가 필요하다. 신호 기능은 사용자에게 서비스를 제공하기 위해 사용자와 망간, 그리고 망내 노드간에 이루어지는 호 및 연결 제어 정보의 교환기능을 의미한다. 현재 연결 유형(Connection Type)은 Type 1(점대점 : Point-To-Point)과 Type 2(단방향 점대다중점 : Point-To-Multipoint)에 대해서만 정의하고 있으

며, 두 유형은 다음과 같은 특징을 가지고 있다.[5]

- Type 1 연결 유형:점대점 연결 구성을 지원하며, 2개의 단말들간에는 단일 방향 혹은 양방향의 대칭, 비대칭 정보 흐름만을 지원한다.
- Type 2 연결 유형:하나의 송신측으로부터 다중 수신측으로 단일 방향의 정보가 전달되는 점대다중점 연결 형태이다. Type 2 연결 유형에서 송신측은 루트, 수신측은 리프라고 구분한다. 이를 지원하기 위해 망이 사용자 정보의 복사 능력을 가질 수 있다.

Type 2 연결 유형에서 정보를 송출하는 발신측을 루트라고 하고 정보를 수신하는 착신측을 리프로 구분한다. 연결의 제어는 루트나 리프에 의해 요구될 수 있다. 또한 망에서 멀티캐스팅을 제공하기 위해 망이 사용자 정보에 대한 복사(정보 복사:Replication) 기능을 가질 수 있다. 즉, 망내의 한 노드가 입력단에서 들어온 사용자 정보를 두개 이상의 출력단으로 복사해서 보냄으로써 점대다중점 정보 전송이 일어나게 하는 것이다. 이 복사 기능은 ATM 계층 혹은 AAL 계층에서 일어날 수 있다. 점대점과 점대다중점 연결 유형은 관리 또는 제어하는 주체에 따라 Type A (Type A1과 Type A2)연결유형과 Type B(Type B1과 Type B2)연결 유형으로 구분할 수 있다. 따라서 제어평면에 의해 연결이 설정되면 Type A군으로, 관리평면에 의해 연결이 설정되면 Type B군으로 정의하고 그 형상은 (그림 1)부터 (그림4)까지에 상세히 나타나 있다. (그림 1)부터 (그림 4)까지에서 표기하고 있는 연결 형태와 정보 흐름은 다음과 같이 설명할 수 있다.[5][12][13]

양방향
단방향
신호 분리

- s:사용자터미널에 관련된 신호방식 정보
- s1:사용자터미널에 관련된 신호방식과 다른 신호방식 정보
- A:B-ISDN Customer access 또는 B-ISDN trunk
- ET function:종단교환기(Exchange Termination) 기능

2.1 제어평면에 의한 연결 설정

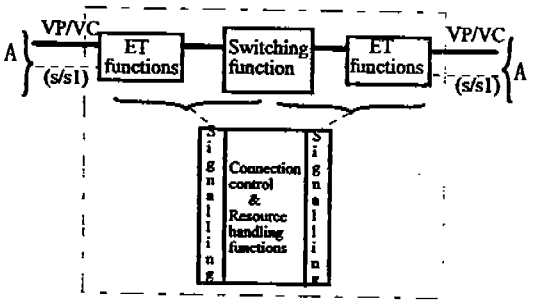
2.1.1 Type A1 연결

제어평면에 의한 점대점 연결 Type은 B-ISDN 망노드를 통하여 투명하게 ATM 셀의 정보 영역을 전송하는 능력을 제공한다. 이는 특히 B-ISDN 망노드에서 내부/발신/종료/중계 연결을 위해 제공된다. 또한 연결의 설정 및 제어는 제어평면 기능(즉, 신호방식)에 의해서 이루어진다.[5]

- 가상경로 연결(즉, VPI값의 번역)
- 가상회선 연결(즉, VCI값의 번역과 VPI값의 재할당)

(그림 1)에서 정보 전달의 속성은 호/연결 설정동안신호방식을 통하여 정의되며, 다음과 같은 정보 전달 속성을 가지고 있다.

- 클래스:연결 동작을 위한 양측의 접면이 동일함
- 설정:switched
- 형상:점대점

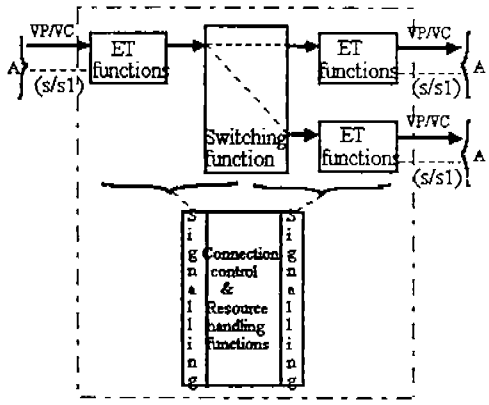


(그림 1) Type A1 연결
(Fig. 1) Type A1 connection

2.1.2 Type A2 연결

이 점대다중점 연결 Type은 B-ISDN 망노드를 통하여 투명하게 ATM 셀의 정보 영역을 전송하는 단방향 능력을 제공한다. 특히 연결의 설정 및 제어는 제어평면 기능(즉, 신호방식)에 의해서 이루어진다.[5]

- 가상경로 연결(즉, VPI값의 번역)
- 가상회선 연결(즉, VCI값의 번역과 VPI값의 재할당)



(그림 2) Type A2 연결
(Fig. 2) Type A2 connection

(그림 2)에서 정보 전달의 속성은 호/연결 설정동안 신호방식을 통하여 정의되며, 다음과 같은 정보 전달 속성을 가지고 있다.[5]

- 클래스 : 올바른 동작을 위한 모든 접면이 동일함
- 설정 : switched
- 대칭성 : 단방향
- 형상 : 점대다중점

2.2 관리평면에 의한 연결 설정

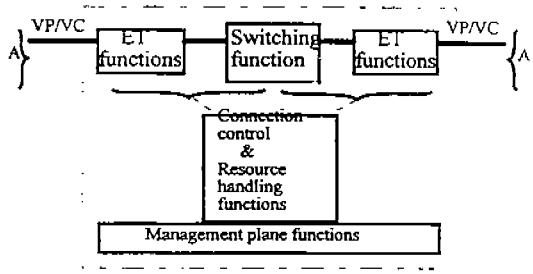
2.2.1 Type B1 연결

관리평면에 의한 점대점연결 Type은 B-ISDN 망노드를 통하여 투명하게 ATM 셀의 정보 영역을 전송하는 능력을 제공한다. 이는 특히 B-ISDN 망노드에서 내부/발신/종료/중계 연결을 위해 제공된다. 또한 연결의 설정 및 제어는 관리평면 기능에 의해서 이루어진다.[5]

- 가상경로 연결(즉, VPI값의 번역)
- 가상회선 연결(즉, VCI값의 번역과 VPI값의 재할당)

(그림 3)에서 정보 전달의 속성은 호/연결 설정동안 관리평면 통신에 의해 정의되며, 다음과 같은 정보 전달 속성을 가지고 있다.[5]

- 클래스 : 연결 동작을 위한 양측의 접면이 동일함



(그림 3) Type B1 연결
(Fig. 3) Type B1 connection

- 설정 : reserved-permanent
- 형상 : 점대점

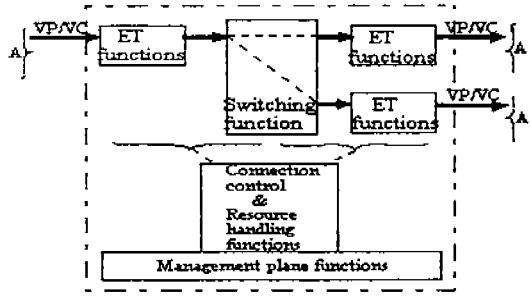
2.2.2 Type B2 연결

이 점대다중점 연결 Type은 B-ISDN 망노드를 통하여 투명하게 ATM 셀의 정보 영역을 전송하는 단방향 능력을 제공한다. 특히 연결의 설정 및 제어는 관리평면 기능에 의해서 이루어진다.

- 가상경로 연결(즉, VPI값의 번역)
- 가상회선 연결(즉, VCI값의 번역과 VPI값의 재할당)

(그림 4)에서 정보 전달의 속성은 호/연결 설정동안 관리평면 통신에 의해 정의되며, 다음과 같은 정보 전달 속성을 가지고 있다.[5]

- 클래스 : 올바른 동작을 위한 모든 접면이 동일함
- 설정 : reserved-permanent



(그림 4) Type B2 연결
(Fig. 4) Type B2 connection

- 대칭성 : 단방향
- 형상 : 점대다중점

2.3 HAN/B-ISDN NNI에서 지원될 능력

B-ISDN에서는 하위 계층이 ATM 방식을 도입하므로 별도의 신호망이 필요하지 않고, 신호 전달의 전용인 가상 신호채널(VPCI/VCI)을 통하여 호가 설정, 유지보수, 해제되고 사용자에게 서비스가 지원될 수 있는 신호방식을 제공한다. 따라서 다수의 사용자가 요구하는 서비스 제공을 위해서는 점대점 호를 기본으로 하여 점대다중점호도 함께 제공되어야 한다. 이러한 다양한 형태의 요구사항은 사용자로부터 호가 발생하여 발신교환기를 통하여 공중망을 거쳐 착신교환기가 수신자에게 호 접속 요구를 수행하였을 때, 수신자의 호 수락으로 사용자간에 통신이 가능하게 된다.[2][3][4]

일반적으로 ITU-T에서는 신호능력을 CS 1과 CS 2 등으로 구분하고 있으며, 망능력을 제공하기 위한 단계적인 접근 방법에 따라 CS 2를 다시 CS 2.1, CS 2.2 등으로 세분화하고 있다. 따라서 HAN/B-ISDN에서는 CS 2.1까지의 신호능력을 HCS-1으로 정의하고 있지만 완전한 CS 2.1의 범주를 포함하고 있지는 않다. 다음은 HAN/B-ISDN의 NNI 범주에 속한 신호능력을 위한 규격을 나타내고 있다.

- HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2761 : B-ISUP 기능 설명
- HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2762 : B-ISUP 메시지와 신호에 대한 일반적인 기능
- HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2763 : B-ISUP 포맷과 코드
- HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2764 : B-ISUP 기본호 절차
- HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2730 : B-ISUP부가서비스
- HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2650 : DSS2와 B-ISUP 연동
- HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2660 : N-ISUP과 B-ISUP 연동
- HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2610 : DSS 2와 B-ISUP에서의 원인과 위치 사용법
- HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2721 : HCS-1의 개요
- HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2722.1 : 점대다중점 호/연결 제어
- HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2723.1 : SCR과 QOS를 위한 추가트래픽 매개변수의 지원
- HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2725.1 : 연결 설정동안 협상지원
- HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2725.2 : 변경 절차

2.4 HAN/B-ISDN 신호능력의 제약사항

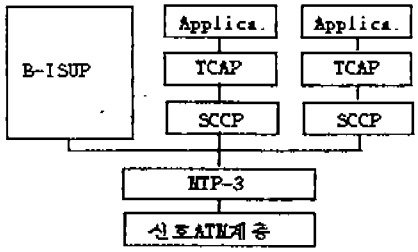
이러한 2.3절의 신호능력을 갖춘 각 항목에서 적어도 국내에서는 아직 지원되기 힘든 신호능력이거나 또는 국내 접속 규격으로 설정되기에 미약한 부분은 HAN/B-ISDN 1차목표망(96년말까지)에서는 제한하였거나 국가별 선택사양으로 결정하였으며, 이 부분은 주석을 달아 참조할 수 있게 정의하였다. 구체적인 내용은 다음과 같다.[6][7][8][9][10]

- 다중연결 호(Multiconnection Call)
- 상위계층으로부터의 분할(Segmentation) 메세지
- 중첩주소 신호방식(Overlap Addressing)
- N-ISDN과 B-ISDN의 망간 연동
- 기본호 절차중에서 국제망 기능을 수행하는 모든 절차(발신국제교환기, 중계국제교환기, 착신국제교환기)
- Lookahead 절차
- ATM 종단시스템(ATM End System) 주소방식
- 호 우선순위(Call Priority)
- Network/User Generated Session ID

3. HAN/B-ISDN NNI 신호능력의 모듈러 구조

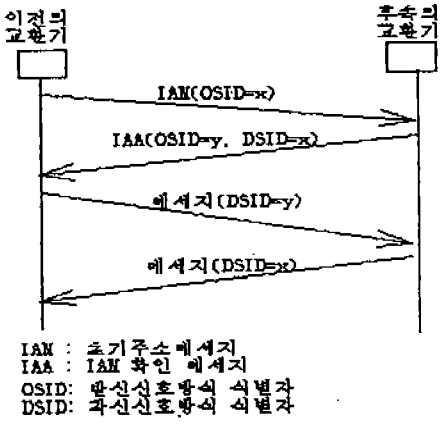
광대역을 위한 망 신호방식(Network Signalling)은 비디오 컨퍼런싱, 그래픽스 저장/검색, 대용량 마켓서비스, 주문형 비디오등을 포함한 기본적인 데이타 통신에 관련한 다양한 종류의 서비스를 지원해야만 한다. 지금까지의 협대역망까지 진화하면서 개발된 많은 프로토콜들은 각자의 구문(Syntax)과 의미(Semantics)를 갖는 형태로 개발되었다. 그러나 B-ISDN의 프로토콜 구조는 기본(Base)으로 사용되는 프로토콜(예를들면, B-ISUP에서는 선행규격 HQ.2764 또는 DSS 2에서는 선행규격 HQ.2931)에 추가된 기능의 프로토콜(예를들면, 점대다중점 호/연결 제어, 변경 절차, 협상 절차등)들이 얼마든지 확장(Expandable) 될 수 있는 구조로 정의하였다. 따라서 B-ISDN에서

는 이러한 프로토콜 스택을 모듈러 구조라고 정의하였다. 광대역 망 신호방식을 위한 모듈러 구조인 프로토콜 스택은 (그림 5)와 같다.



(그림 5) B-ISDN NNI 프로토콜 스택
(Fig. 5) B-ISDN NNI protocol stack

(그림 5)의 구조는 국내에서 개발되는 B-ISDN을 NNI관점에서만 제시하였으며, 이 구조는 모듈러 구조로 설계된 프로토콜로 구성되어 있으므로 신호능력측면에서 어떠한 응용일지라도 충분히 지원할 수 있는 형태를 지니고 있다. 즉, 원격운용(remote operations semantics)을 제공할 수 있도록 Transaction Capabilities를 사용한 비연결형 신호방식 응용(non-connection related signalling applications)을 지원하며, 호



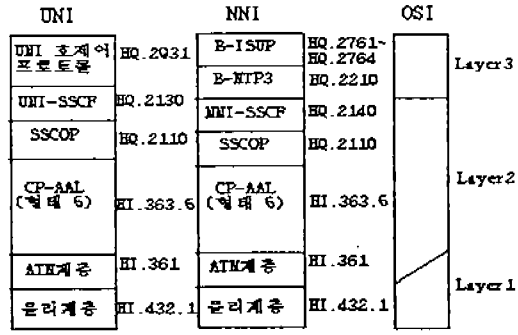
(그림 6) B-ISUP 메시지 순서
(Fig. 6) B-ISUP message sequence

제어를 위한 B-ISDN 사용자부도 포함하고 있다. 또한 신호방식 프로토콜을 설계할때 가장 중요한 요소인 새로운 정보요소나 메세지의 삽입과 처리 시간에 대한 오버헤드를 줄일수 있는 명령지시자(Instruction Indicators)를 사용한 호환성 특징을 가지고 있다. HAN/B-ISDN에서 제공하려고 하는 B-ISUP의 메세지 순서는 (그림 6)에서 간단하게 보여주고 있다.[11][13]

HAN/B-ISDN에서 현재 ITU-T의 B-ISDN CS 1과 관련하여 기본호에 대한 프로토콜 스택을 (그림 7)과 같이 결정하였다. 이 프로토콜 스택은 UNI/NNI를 모두 포함하고 있으며, 기본적인 능력은 다음과 같다.

- 요구 채널 연결 및 점대점 연결 제공
- 대칭 또는 비대칭 대역폭을 가지는 연결 제공
- 호당 하나의 연결
- 기본적인 신호 기능을 위한 프로토콜 제공
- 신호 매개변수 요구와 지시 제공
- 한개의 신호가상채널 제공 및 오류복구기능 제공
- VPCI/VPI/매개변수 제공
- 종단대종단 호환성 매개변수 식별 제공

ATM 계층에서 OSI-CONS(Open Systems Interconnection-Connection-Oriented Services)서비스를 제공하는데 필요한 SCF(Service Control Function) 기능도 ITU-T에서는 이미 권고를 하고 있고, 따라서 이러한 서비스의 제공으로 인해 ATM을 이용한 TMN(Telecommunication Management Network) 정보를 전송할 수 있게 되었다.



(그림 7) HAN/B-ISDN 호 제어 프로토콜 스택
(Fig. 7) Call control protocol stack in HAN/B-ISDN

3.1 B-ISUP 프로토콜의 구조

교환기 노드간의 프로토콜은 HAN/B-ISDN 선행 규격HQ.2761-HQ.2764에서 기본 골격을 규격화하여 제공하고 있다. 특히 HQ.2763에는 메세지와 매개변수의 포맷 및 코드가 포함되어 있으며, HQ.2764에는 이에 대한 절차가 기술되어 있다. B-ISUP 프로토콜의 주요 특징을 살펴보면 다음과 같다.[1][12]

3.1.1 포맷 구성

B-ISUP 포맷은 N-ISUP과 비교하여 구성 자체가 크게 개선되었다. 변경된 주요 내용은 다음과 같다.

- 매개변수 구별 : F(Fixed)/V(Variable) 및 M(Mandatory)/O(Optional)의 구별이 없고 전체를 가변으로 하고 선택사양으로 한다. 단, 서비스와 대응하여서는 M/O로 구별한다.
- 매개변수의 순서 : 이 순서는 DSS2의 HQ.2931과 마찬가지로 자유 순서이다.
- 신호 정보의 실제 길이 : DSS2의 HQ.2931 프로토콜과의 정보 변환을 쉽게 하기 위하여 HQ.2931의 정보와 매개변수를 1:1로 대응하여 재정의 하였다.
- 호환성 정보 : DSS2의 HQ.2931 프로토콜과 마찬가지로 메세지 및 매개변수에 호환성 정보를 포함시킨다.

3.1.2 자원 할당 절차

B-IUSP에서는 회선 대신에 대역과 VPCI/VCI의 할당을 행하고 기존 방법인 양쪽 선택법을 사용하게 되면 N-ISUP에 비해 대역 충돌 가능성이 높은 것과 호 설정에 있어서 자원의 충돌의 영향이 매우 클것으로 예상된다. 따라서 이러한 자원의 충돌을 없도록 하기 위해 한쪽 선택법을 사용한다. 한쪽 선택법이란 인접하는 노드간에 어떤 VP에 대해 어느 한쪽의 노드가 자원의 선택권을 가지며, 다른 한쪽은 선택권을 가진 노드가 통보한 자원을 할당하는 방법이다. 이 방법은 자원 할당이 한쪽에서 이루어지기 때문에 자원의 충돌이 발생하지 않는다.

3.1.3 논리식별자에 의한 호 식별

N-ISUP에서는 회선 CIC (Circuit Indicator Code)를 사용하여 호와 신호의 관계를 대응시켰다. B-ISUP에서는 VPCI/VCI가 회선에 대응되지만 호 설정할때 송출한 VPCI/VCI와 응답 신호의 VPCI/VCI가 반드시 동일하지 않다. 따라서 호와 신호의 관계를 대응시키기 위해 호 설정시에 Shake-hand 교환 방식에 의해 논리식별자인 SID (Signalling Identifier)를 이용한다. SID 교환후에는 송출한 메세지에 대해 할당된 식별자를 설정하여 수신측에서 이 논리식별자를 기억하여 호에 대응할 수 있다.

3.2 B-ISUP 기본호/연결 제어[2][3]

B-ISUP 기본호 절차에서는 국내 및 국제 B-ISDN 능력 집합 1에서 망 연결의 설정 및 삭제를 위한 기본적인 B-ISDN 사용자부 신호 절차를 기술하며, 다음의 6가지 교환기 형태에서 일어나는 동작에 대해 기술한다.

- 발신교환기(Originating exchange)
- 중계 국내교환기(Intermediate national exchange)
- 발신 국제교환기(Outgoing international exchange)
- 중계 국제교환기(Intermediate international exchange)
- 착신 국제교환기(Incoming international exchange)
- 착신교환기(Destination exchange)

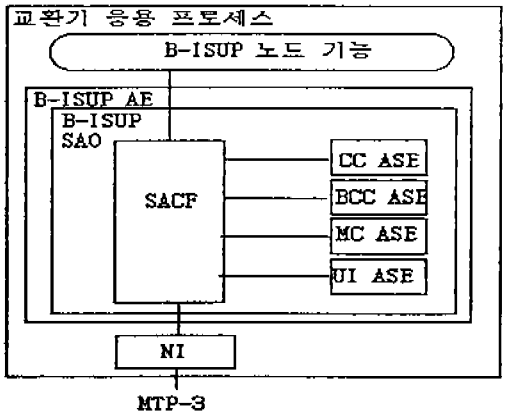
기본호 절차의 논리적인 구조는 프로토콜 기능을 갖는 5개 부분으로 (그림 8)과 같다.

- 프로토콜 기능
  - 베어러 연결 제어(BCC : Bearer Connection Control) ASE
  - 유지보수 제어(MC : Maintenance Control) ASE
  - 호 제어(CC : Call Control) ASE
  - 미인식 정보(UI : Unrecognized Information) ASE
  - 단일결합제어기능(SACF : Single Association Control Function)
- 비프로토콜 기능 : 교환기 노드 기능으로 응용 프로세스(AP : Application Process)로 설명되며, B-ISUP AE에 포함되는 SAO는 다음 형태중 하나이다.
  - 착신 호 및 발신 호 연결 제어
  - 유지보수 제어

3.3 점대다중점 호/연결 제어[7]

한쪽 방향으로의 점대다중점 연결, 즉 한개의 루트 파티에서 복수개의 리프 파티로의 단방향 통신만을 제공한다. 호 설정과 파티 추가는 루트 파티에서만 이루어지고, 호 해제 및 파티 제거는 루트 파티 및 리프 파티 또는 망에 의해서도 이루어진다. 또한 복제 기능은 한개 또는 복수개의 노드에서 이루어질 수 있다. 이러한 관점은 협대역 에뮬레이션 서비스들을 포함하지 않고 있으며, 오직 일괄 주소 신호방식만이 점대다중점 호/연결을 위해서 적용된다. 따라서 점대다중점 신호능력이 가져야 할 사항은 다음과 같다.

- 망 연결의 루트 파티에 의해서 요구된 하나의 점대다중점 망 연결을 포함하는 호/연결의 설정
- 망 연결의 루트 파티에 의해서 요구된 새로운 한 파티의 추가

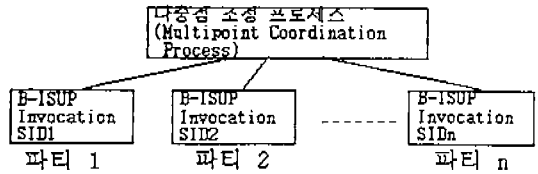


AE : 응용 개체
ASE : 응용 서비스 요소
BCC : 베어러 연결제어
NI : 망 접면
UI : 미 인식정보
SACF : 단일결합제어기능
CC : 호제어
MC : 유지보수제어
SAO : 단일결합객체

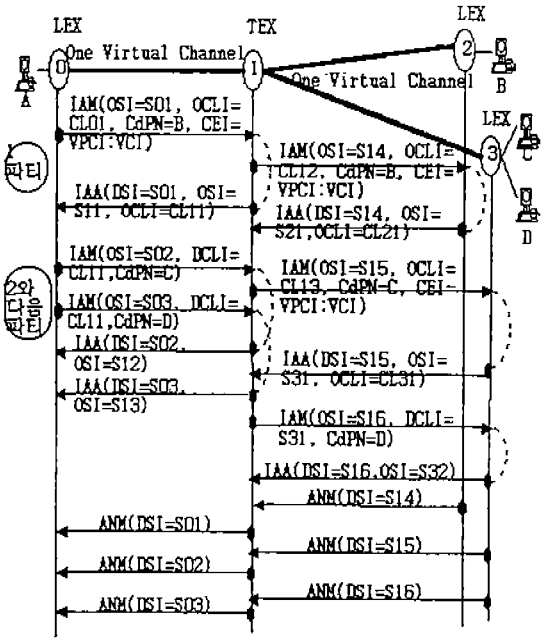
(그림 8) 기본호를 위한 B-ISUP 프로토콜의 구조
(Fig. 8) The B-ISUP protocol architecture for basic call

- 루트 파티에 의해서 요구된 존재하는 호/연결로부터 리프 파티의 제거
- 리프 파티 자신에 의해서 요구된 존재하는 호/연결로부터 파티의 제거
- 루트 파티에 의해서 요구된 호/연결의 해제

일반적으로 점대다중점 호에서는 새로운 파티의 호 설정이 논리적으로는 점대점 호 설정을 반복하는 것으로 이루어질 수 있다. 즉 새로운 조정 신호방식 식별자(Coordination SID)는 수신교환기측에서 다중 IAM을 결합하고, IAM의 처리가 조정될 것이다. 이런 구조 역시 호환성을 고려한 방식이다. 간단한 조정 프로세스를 (그림 9)에서 보여주고 있다. 또한 NNI 신호방식을 위한 단방향으로 단일 가상채널을 이용한 점대다중점 호설정에 관한 메세지 순서 흐름도는 (그림 10)과 같다.



(그림 9) 조정 프로세스
(Fig. 9) Coordination process



(그림 10) 단방향 점대다중점 호의 설정
(Fig. 10) Set-up of unidirectional P-T-MP(Point-To-Multipoint)

3.4 호 설정동안의 협상(Negotiation) 지원[9]

호가 설정되는 동안 연결 특성의 협상을 지원하기 위하여 새로운 능력 모델에 필요한 추가 프리미티브와 추가 매개변수가 필요하며, 다음과 같은 두가지 경우의 협상이 허용된다.

- IAM이 호 설정동안 대체셀률(Alternative Cell Rate) 매개변수를 포함한 경우:만약 ATM셀률 매개변수에서 최고셀률(Maximum Cell Rate)을 즉, 이 셀률을 지원할 수 있도록 제공된다면 대신하여 사용될 수도 있다. 교환기는 대체셀률에 따라서 ATM셀률의 코딩을 줄일 것이다.
- IAM이 호 설정동안 최소셀률(Minimum Cell Rate) 매개변수를 포함한 경우:만약 ATM셀률 매개변수에서 최고셀률을 망에 의해서 지원되지 못한다면, 그러나 최소셀률의 만족까지는 제공된다면, 줄여진 최고셀률로 바꿀것이며 교환기는 실제적으로 지원될 셀률에 따라서 ATM셀률의 코딩을 줄일 것이다.

상기의 두가지 경우에 사용자는 연결메세지에서 최종 ATM셀률을 반환한다. 만약 다른 ATM셀률이 망에 의해서 지원된다면, 망은 연결에 따라서 할당된 셀률을 줄이고, 그리고 ATM에서 역으로 ATM셀률을 전달한다.

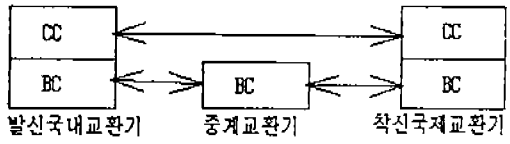
3.5 기타 추가 기능[6][8][10]

B-ISUP 프로토콜에서 서비스 품질(QOS:Quality Of Service) 지시와 지속셀률(Sustainable Cell Rate)에 대한 추가 트래픽 매개변수의 지원을 확장 규정하고 있다. 따라서 ITU-T 권고 F.811의 실제적인 서비스를 위하여 BCOB-C(타이밍 요구사항이 없는 VBR)와 BCOB-X(사용자가 정의한 AAL)를 정의한 것과 같이 광대역 연결형 베어러 서비스(BCOB)를 지원하기 위하여 추가 트래픽 매개변수의 사용을 허용하고 있다. 또한 활성 단계동안 변경(Modification)할 수 있는 절차를 허용한다. 한개의 접대점 연결에서만 통신중 대역 변경을 제공한다. 대역 변경시에 경로 변경은 이루어지지 않으며, 복수개의 연결에 대한 대역을 동시에 변경하는것도 허용되지 않는다. 따라서 비연결 소유자(Non-connection owner)에 의해 시작된 변경 절차의 제거와 변경 요구 메세지의 충돌 절차 제거가 가능하며, 변경되어질 연결 특성들은 최고 셀률(Peak Cell Rate:순방향, 역방향, 또는 양방향)만 변경되며, 이들의 결과 값을 나타내는데 있어서 증가 또는 감소시키는 것으로 변경된다. 순방향 최고셀률과 역방향 최고셀률은 증가적으로 변경되도록 또는 감소적으로 변경되도록 각각 독립적으로 요청될 수 있다. 그러나 재경로 선택이나 재설정 절차는 지원하지 않는다. 또한 순차적 변경은 연결마다 적용할 수 있으나 동시 변경 은 연결마다 적용하지 않는 것을 원칙으로 한다. 연결 해제 절차는 연결의 변경 절차보다 앞서서 발생하며, 반드시 연결 소유자만이 변경 절차의 시작을 할 수 있다.

4. B-ISUP 프로토콜 제어 절차

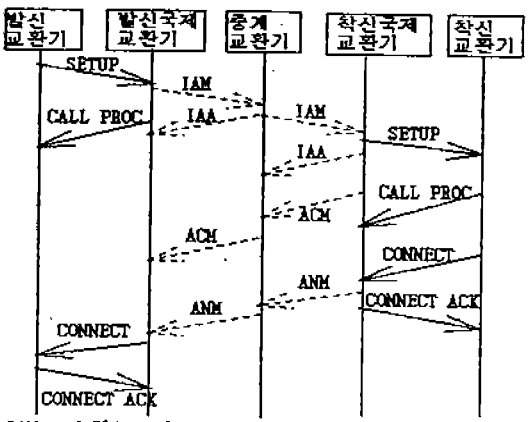
B-ISDN에서 UNI 프로토콜은 파티의 요구를 망에 전달하는 접면이고, NNI 프로토콜은 파티의 요구에 따라 망 내부에서 호를 구현하는 관점이다. 호는 둘 이상의 사용자 사이, 사용자와 망 사이의 논리적인 연관이며, 연결은 물리적인 통신 방법과 연관이 있다. 호와 연결의 분리는 각각에 대한 제어의 분리를 가져왔다. 호 제어는 종단대종단에 관한 것으로 호에 대한 멤버쉽과 호환성 검사, 제공될 서비스에 대한 협상을 한다. 연결 제어는경로선택 엔터티와 상호 작용하여 각 연결마다 최적의 경로를 찾고, 링크 단위로 자원을 할당한다. 호 제어와 연결 제어가 기능적으로 분리되어 있으므로 각각에 대한 프로토콜 메세지도 분리된다. 따라서 호 제어 메세지와 연결 제어 메세지는 서로 무관하게 보내질 수 있으며, 호 설정은 호 제어 상호간에 정보를 전달함으로써 이루어진다. 호 제어는 각 파티의 발신과 착신 지역교환기에 위치하며, 연결 설정을 위한 연결 제어는 각 발신과 착신 지역교환기와 중계교환기에 위치한다. (그림 11)은 호 제어와 연결 제어의 분리를 나타내고 있다. 연결 제어는 연결을 설정하기 위해 자원을 할당하여야 하므로 경로가 자원에 종속되나, 호 제어 경로는 자원에 종속되지 않는다. 따라서 호 제어 메세지의 경로와 호 제어 메세지의 경로가 다를 수 밖에 없다. 호가 설정되기 위해서는 호 제어와 연결 제어의 상호 작용이 필요하다. 이러한 상호 작용은 호 제어가 연결 제어를 호출함으로써 이루어지며, 크게 동시 설정(Simul-

taneous Set_Up)과 순차 설정(Sequential Set_Up) 두 가지 방법이 존재한다.[1]



(그림 11)호 제어와 연결 제어의 분리
(Fig. 11)Separation of call/connection control

일반적으로 호 제어와 연결 제어는 기능적으로 분리되어 있으며 각각에 대한 메세지를 따로 가지고 있다. 그러나 ITU-T 권고에서 보면 CS 1 B-ISUP에서는 프로토콜상으로 명확히 분리되어 있지 않다. 또한 단계별 접근 방법(즉, 현재의 ITU-T 단계별 접근 방법:Stage 1 (Conceptual), Stage 2 (Information Modelling), Stage 3 (Implementation-dependent/Service Modelling))으로 각 프로토콜들을 정의하고 있기때문에 ITU-T의 Stage 1에서의 서술은 지극히 논리적이고 개념적으로 요구사항들을 모델링하는 정도이다.



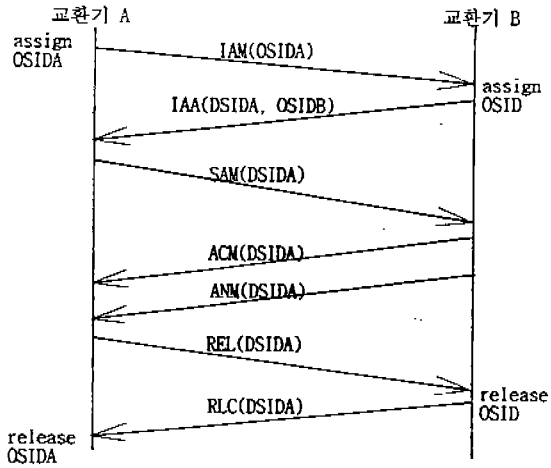
(그림 12) 동시설정의 메세지 흐름도
(Fig. 12) Message flow of parallel set-up

본 논문에서 간단한 시나리오로 제시하는 NNI 프로토콜은 ITU-T의 CS 1과 CS 2.1 B-ISUP과 호환성을 위하여 호 제어와 연결 제어의 분리를 가정하였으며, 동시 설정과 순차 설정에 대한 재정의를 하였다. 따라서 Lookahead의 호출없이 연결을 설정할 수 있는 동시 설정의 메세지 흐름만을 (그림 12)에서 보여주며, 이는 N-ISSUP과 B-ISUP의 CS2.1에서 사용하는 방법을 기본으로 하고 있다. (그림 12)에서 실선은 UNI를 나타내며 점선은 NNI 메세지를 나타낸다.

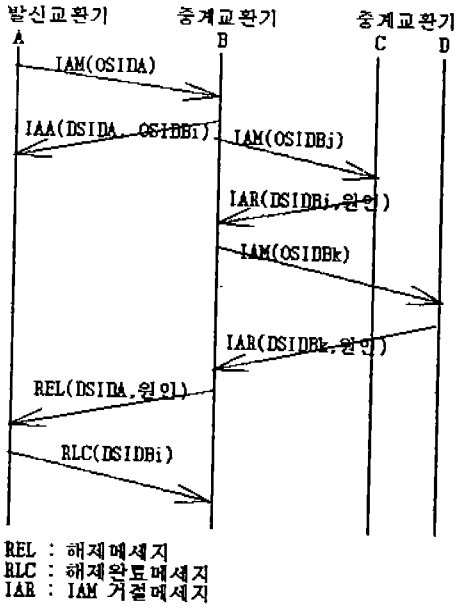
또한 B-ISUP의 호 설정 과정에서 신호방식 결합의 할당과 해제를 위한 시나리오는 (그림 13)에서 설명하고, 호/연결 설정중 실패인 경우의 순서에 대한 시나리오는 (그림 14)에서 보여주고 있다.

5. 결 론

본 논문에서는 현존하는 망들과의 연동 및 다양한 멀티미디어 서비스들을 망노드에서도 수용하기 위하



(그림 13) 신호방식 결합의 할당/해제를 위한 시나리오
(Fig. 13) Scenario for allocation and release of signalling association



(그림 14) 호/연결 설정 실패경우에 대한 순서
(Fig. 14) An unsuccessful call & connection set-up sequence

여 국내 B-ISDN NNI 관점에서의 상위 프로토콜인 B-ISUP 모듈러 구조 를 제시하였다. 국내에서 개발되는 B-ISUP 구조는 얼마든지 확장 가능한 모듈러 구조로 설계된 프로토콜을 가지고 정의되어 있기때문에 사용자와 노드간, 망과 망간 실시간 처리에 적합하며, 미래에 새로운 서비스 추가를 위한 유연(flexibility)한 구조를 설계 개념으로 고려하였다.

현재 국내 B-ISUP관련 접속 선행규격들은 각 장치간 상호운용성 보장을 위한 실무 검토회의를 거쳐 기술적으로 확정된 상태이며, 본 논문에서는 이를 근거로하여 가장 기본적인 프로토콜 절차에 관한 시나리오를 제안하고 있다. 또한, HAN/B-ISDN 각 장치에서 필요한 접속규격을 도출하기 위하여 B-ISDN 발전 배경과 망 관점에서의 구조를 검토하였다. ITU-T SG 11의 CS 2.1신호능력을 기본으로 하여 HCS-1에서 제공되어야 할 망능력 및 신호능력을 확정함에 따라 NNI 상위 프로토콜인 B-ISUP을 통하여 국가별 선택사양에 대한 고려사항을 조기에 파악하여 HAN/B-ISDN 사업의 각 장치 개발자들간의 상호운용성을 보장해주고, 국내 표준 접속규격을 위한 NNI 신호방식 스택을 제시하였다. 국내에서의 단계별 목표망과 연계하여 미포함된 범위는 HAN/B-ISDN B-ISUP 제한사항으로 기술함으로써 제한된 개발 목표에 따른 개발자간 사전 조정을 가능하게 하였다. 본 논문을 통하여 지속적으로 작성되고 개발되는 모든 B-ISDN 장치들이 단계별로 보다 충실할 수 있고, 추후 NNI 에서의 신호방식 호 절차를 통한 광대역 텔리서비스를 처리하고 단말 사용자에게 편의를 제공할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

[1] 송호영, ITU-T와 ATM-FORUM의 프로토콜 표준화 동향, TSG-11/95023, TTA, Korea, Dec. 1995.

[2] HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2764, B-ISDN 사용자부 기본 호 절차, ETRI, Korea, Sep. 1995.

[3] ITU-T Rec., Q.2764 : B-ISDN User Part-Basic Call Procedures, Geneva, May 1995.

[4] HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2931, DSS2 기본 호/연결 제어를 위한 사용자망접면 계층3 호/연결 제어 절차, ETRI, Korea, Sep. 1995.

[4] ITU-T Rec., Q.2931 : B-ISDN, DSS2 User-Network Interface(UNI) Layer 3 Specfication for Basic Call/Connection Control, Geneva, Sep. 1994.

[5] ITU-T Rec., Q.2522 : B-ISDN Network Node Interface Connection Types, Geneva, May 1995.

[6] HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2721, B-ISDN 사용자부HCS-1의 개요, ETRI, Korea, Apr., 1996.

[7] HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2722.1, B-ISDN 사용자부 점대다중점 호/제어 연결, ETRI, Korea, Apr. 1996.

[8] HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2723.1, B-ISDN 사용자부 추가 트래픽 매개변수의 지원, ETRI, Korea, Apr. 1996.

[9] HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2725.1, B-ISDN 사용자부 호설정동안 트래픽 특성의 협상, ETRI, Korea, Apr. 1996.

[10] HAN/B-ISDN 선행규격 HQ.2725.2, B-ISDN 사용자부호활성화단계동안 변경 절차, ETRI, Korea, Apr. 1996.

[11] 민병도, 박남훈, 이석기, HAN/B-ISDN에서 B-ISDN

NNI 상위계층 프로토콜 규격 및 그 구조, 한국정보처리학회 추계학술발표회, 서울, Korea, pp. 398-404, Oct. 1995.

[12] 박남훈, 최강일, 이석기, 차영욱, HAN/B-ISDN을 위한 망노드접면에서의 신호 ATM적응계층 구조와 계층관리, 한국정보처리학회 춘계학술발표논문집, 서울, Korea, pp. 355-358, Apr. 1995.

[13] 박남훈, 송우길, 최강일, 김경택, UNI/NNI에서의 B-ISDN을 위한 신호프로토콜의 규격 및 그 구조, 한국통신학회 하계학술발표논문집, 대전, Korea, pp. 91-94, Jul. 1995.

박 남 훈

1983년 전남대학교 계산통계학과(이학사)
1987년 중앙대학교 대학원 컴퓨터공학과(이학석사)
1996년~현재 충남대학교 대학원 컴퓨터과학과 박사과정 재학중
1995년 정보처리기술사(전자계산기 조직응용)
1989년~현재 한국전자통신연구원 통신망구조연구실
관심분야:이동 통신망, 광대역 통신망, 분산 처리 알고리즘, 실시간 운영체제

민 병 도

1986년 대전공업대학 전자계산학과(공학사)
1985년~현재 한국전자통신연구원 통신망구조연구실 연구원
관심분야:광대역 통신망, 신호망 프로토콜, 통합망관리

이 석 기

1980년 서강대학교 전자공학과(공학사)
1982년 서강대학교 전자공학과(공학석사)
1983년~1988년 현대전자산업(주) 대리
1988년~현재 한국전자통신연구원 통신망구조연구실 선임연구원(과제책임자)
관심분야:광대역 신호방식, 고속망 프로토콜

차 영 욱

1987년 경북대학교 전자공학과(공학사)
1992년 충남대학교 컴퓨터과학과(공학석사)
1994년~현재 경북대학교 컴퓨터공학과 박사과정 재학중
1987년~현재 한국전자통신연구원 ATM처리연구실 선임연구원
관심분야:광대역 신호방식, ATM 트래픽 제어

김 상 하

1980년 서울대학교 화학과(이학사)
1984년 University of Houston (화학과 석사)
1989년 University of Houston (전산학과 박사)
1989년 HNSX Supercomputers Inc.(자문위원)
1992년 KIST/SERI(선임연구원)
1992년~현재 충남대학교 컴퓨터과학과 부교수 재직
관심분야:컴퓨터 네트워크, 분산 시스템, 광대역/신호 통신망, 이동 통신, 분산 운영체제