

ATM망에서 프레임 릴레이망 근간으로한 기업통신망의 수용기술

정 증 수, 남 택 용*, 정 태 수*

안동대학교 전자정보산업학부

*ETRI 초고속 정보통신연구부

I. 요 약

프레임 릴레이망을 백본으로 한 LAN과 LAN 접속으로 형성되는 기업통신망이 현재 활발히 전개되면서 인터넷을 통한 광고, 전자거래가 중요한 서비스로 진행되고 있다. 국내의 프레임 릴레이 서비스 현황을 살펴보면 KT, 데이콤, 일부기업등에서 프레임 릴레이 교환기를 수입하여 주고객인 기업에 서비스를 제공하고 있다. 이들은 사용자 요구에 의해 주로 LAN과 LAN에 접속된 라우터 등의 종단 시스템간 PVC(영구가상회선: Permanent Virtual Circuit) 접속을 통하여 다양한 서비스를 제공하면서 독자적인 기업통신체계를 구축하고 있는 실정이다. 이와같이 사용자 요구로 PVC 등록시 프레임 릴레이망과 LAN을 연결하는 링크의 QoS(서비스 질: Quality of Service), 트래픽 파라미터는 수동적으로 설정된다. 현재 국내에서는 프레임 릴레이 교환기 개발은 전무하고 단지 그들을 수입하여 운용하는 수준이며 향후 ATM(비동기 전달모드: Asynchronous Transfer Mode) 망의 중요 서비스 연동이 될 프레임 릴레이 기술은 심도있게 연구되고 있다.

향후 고속통신을 제공하는 백본망은 기존의 프레임 릴레이망과 ATM 망이 공존할 추세이며 점진적으로 프레임 릴레이망은 사라질 것이다. 이때 ATM 망이 기존의 프레임 릴레이망을 백본으로 한 기업통신망 수용시 원활한 서비스 제공을 위해서는 프레임 릴레이망을 백본으로 채택한 기존의 기업통신망을 ATM 망에서 수용시 야기되는 문제

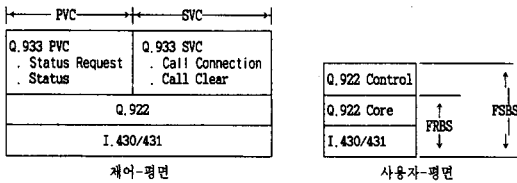
점의 제시와 이의 해결은 매우 중요하다고 생각된다. FR/ATM(Frame Relay/ATM) 연동시 기업통신망 입장에서는 PVC뿐만아니라 SVC(교환가상회선: Switched Virtual Circuit)호처리가 수용되어야 한다. 이와같이 PVC와 SVC 수용으로 기업통신망은 통신망의 구성 및 관리가 복잡, 다양해지며, 또 그 기업은 관련된 다양하고 수많은 고객과 접속될 수 있어야 한다. 이때 ATM 망을 백본으로 한 공중망이 관련 기업의 사설 정보를 관리하도록 한다는 것은 그 서비스의 이용자에게 보안 문제를 제기함은 물론 서비스 이용자가 자신의 망에서 동작하는 여러 서비스를 고객 스스로가 관리하는 것이 바람직하다. CNM(고객망관리: Customer Network Management)은 이러한 고객에 의한 통신망-공중망에 대한 부분적 관리 및 서비스에 대한 관리가 이루어 질수 있도록 수행하는 기능이다.

본 논문에서는 ATM 망이나 프레임 릴레이망과 ATM 망이 공존시 기업통신망관점에서 야기되는 문제점의 제시와 이의 해결 방안을 살펴보았다. 우선 FR/ATM 연동에서 PVC 설정뿐만 아니라 SVC 설정 방법의 연구, 이때 고려될 QoS, 트래픽 처리과정을 살펴보았다. 또한 망관리 입장에서 기업통신망 관리자와 ATM 망 관리자와의 온-라인 서비스를 제공하기 위하여 변화된 통신망 차원에서의 확장된 Managed Object(MO)를 근간으로 한 체계적인 CNM-NMS(CNM-Network Management System) 연동을 살펴본후 결론에서는 추후 계속 연구 및 조사 되어야 할 항목을 기업통신망 입장에서 서술하여 보았다.

II. 기업통신망 접속 환경

1. 프레임 릴레이 구조의 접속환경

기업통신망이 프레임 릴레이망에 접속될 때 먼저 본 논문의 기반 기술인 프레임 릴레이 개념을 살펴보면 다음과 같다. 즉, 초기에 PMBS (Packet Mode Bearer Service)의 한 형태로 출발한 FMBS (Frame Mode Bearer Service)는 I.233에 정의되며^[2], 이는 다시 I.233.1에서 정의된 FRBS (Frame Relay Bearer Service)와 I.233.2에서 정의된 FSBS (Frame Switching Bearer Service)로 분류된다. FMBS 프로토콜 스택 구조는 <그림 1>과 같으며, 사용자 평면은 FRBS은 프레임의 경계와 분할 및 오류검출등의 기능을 수행하는 Q.922 Core 부와 이를 포함하여 흐름제어, 오류복원등의 기능을 수행하는 Q.922 Control 부가 있다.



<그림 1> FMBS의 프로토콜 스택

PVC 서비스는 제어-평면상의 Q.933 Annex A에 근거하여 STATUS와 STATUS ENQUIRY 메시지로써 UNI(User/Network Interface) 환경의 링크 상태를 점검한다. SVC 서비스를 위해서 제어-평면에서는 Q.922위에 Q.933 신호방식을 적용한다.

LAN 환경을 고려한 기업통신망은 라우터를 통하여 프레임 릴레이에 접속시키며, 이러한 라우터는 현재 PVC, SVC 처리기능뿐만 아니라 문자 기반의 텍스트 정보, 음성등 다양한 트래픽 서비스를 처리하는 FRAD(Frame Assembler/Disassembler) 기능까지 보유하고 있는 상황이다.

2. ATM UNI의 프레임구조로 접속되는 ATM 망

기업통신망은 그 기업 특성에 맞게 고유의 기능을 유지하면서 구축되어 있으며, 공중 ATM 망과 접속하기 위해서는 ATM UNI 통신 환경에 맞게 처리되어야 한다. ATM 망에서는 ATM UNI 프레임 구조로 입력되는 정보를 처리하며, ATM UNI 프레임 형태는 그 기업의 통신환경에 따른 다양한 서비스 제공과 그에 관련된 프로토콜을 처리하기 위하여 다양하게 구성된다. ATM UNI 관련 규격은 ATM Forum UNI Spec V3.1, V4.0^[1]에서 제시되는데 V3.1은 물리계층, ATM 계층, ILMI(Interim Local Management Interface) 정의, OAM (Operation And Maintenance), QoS, UNI 신호방식중 Switched (Demand) 호처리에 대해서 점대점, 점대다중점, 대칭 혹은 비대칭 대역폭의 접속을 주로 정의하였으며, V4.0은 Leaf Initiated Join Capability, ABR(Available Bit Rate)등의 관련정보를 추가 정의하였다.

기업통신망의 관점에서 살펴보면, 백본망이 프레임 릴레이망에서 ATM 망으로 천이되는 과정에서 호처리 수행시 고려될 트래픽 제어, QoS 관리, 어드레스 맵핑 등이 고려될 수 있다. 또한 ATM UNI 신호방식에는 ITU-T Q.2931도 권고되는데 이는 N-ISDN의 Q.931을 B-ISDN 환경에 맞도록 수정, 보완하였다.

3. DS1/E1의 프레임구조로 접속되는 ATM 망

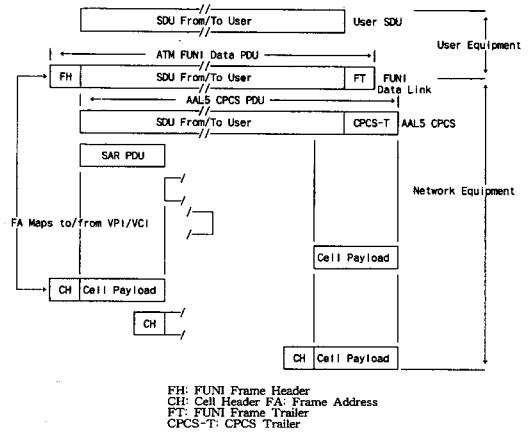
프레임 근간의 사용자/망접속으로 FUNI (Frame-based User/Network Interface) 프레임을 ATM 망에서 처리하며, FUNI는 VPI/VCI (Virtual Path Identifier/Virtual Channel Identifier) 다중화 등의 처리를 위한 시그널링, ILMI 프로토콜의 정의, 망관리의 수행, UPC (Usage Parameter Control) 적용 등을 위한 트래픽관리, OAM 셀의 처리기능, 프레임-셀 변환상의 MIB (Management Information Base)정보를 제공한다.

FR/ATM 연동은 현재까지의 구체적인 권고로는 PVC 호에 대한 언급을 하였으나 향후 FR/

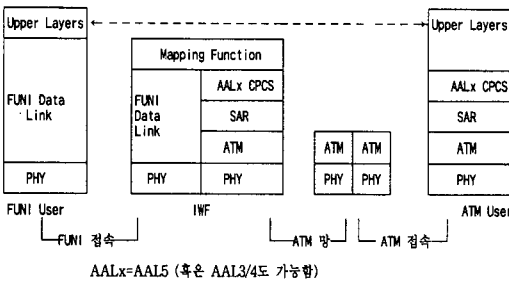
ATM 연동시 SVC호처리가 중요한 연구대상으로 주목받을 것이다. 이의 대안이 될 연구 방향은 FUNI II에서 사용자 프로토콜 스택과 ATM 망측의 프로토콜 스택은 AAL5의 SSCF위에서 Q.(2)931 프로토콜을 언급하였다. 이때 FUNI 사용자측에서는 FUNI 데이터 링크위에 Q.2119, SSCF, Q.(2)931의 구조로 형성되고, ATM 망측에서는 ATM 계층, AAL5 SAR, SSCF, Q(2)931구조로 형성된다. 이와 같은 서로 다른 프로토콜 스택을 맵핑하기 위하여 ATM 망측에 FUNI/ATM 맵핑 기능이 추가된다. 프레임 근간의 프로토콜을 ATM AAL(ATM Adaptation Layer)3/4혹은 AAL5로 ATM 망에서 처리할 수 있는데 이때 프레임 헤더와 ATM 셀헤더의 변환등의 호완성있는 정보를 취급하기 위하여 ATM 망에서는 FUNI-to-ATM IWF(변환장비: Interworking Function)가 있어야 한다. AAL5 CPCS(Common Part Convergence Sublayer) 사용자가 FUNI 사용자와 통신을 위해서 구동될 FUNI-DL (FUNI-Data Link) 서비스가 요구되는데 이의 관련 규격은 Q.2119에 제시된다.

를 추가하여 완전한 AAL5-CPCS를 구성한다.

AAL5-SAR는 AAL5-CPCS를 분배하여 48바이트씩 분류하여 ATM 계층에 전달하면, ATM 계층은 이를 ATM 셀의 페이로드에 삽입하고, ATM 셀 헤더는 FUNI 근간의 프레임 헤더내의 FH로부터 VPI/VCI와 FUNI 근간의 프레임의 CLP(Cell Loss Probability)와 ATM 망의 CLP로 각각 맵핑된다.



〈그림 3〉 FUNI 근간의 프레임과 ATM 셀 변환



〈그림 2〉 ATM FUNI의 Reference Model

〈그림 3〉은 FUNI 근간의 프레임을 AAL5를 통한 ATM 셀간의 변환을 나타내며, FR SDU (Service Data Unit)는 헤더 및 트레일러를 추가하여 하나의 프레임이 형성되며 이러한 프레임은 제어기 사이에서 프래그에 프래그에 의해 시작과 끝이 검출된다. 이 프레임을 수신한 ATM 교환기측에서는 수신한 프레임을 ATM 프로토콜 규격에 맞게 상위 프로토콜 변환기능을 수행하여 AAL5-CPCS PDU를 형성하고, 패딩 및 CPCS 트레일러

III. 프레임 릴레이망과 ATM 망의 연동기술

현재 사실 ATM 교환에서는 프레임 릴레이 연동기능이 기본사양인 것처럼 적용되고 있다. 최근에는 공중 ATM 교환기에서도 이를 적용하는 경우가 많다. 프레임 릴레이망(이 논문에서는 프레임 릴레이 베어러 서비스 기술을 지원하는 시스템을 의미함)의 백본이 ATM 망이나 프레임 릴레이망과 ATM 망의 혼합으로 변환시 고려되는 망변화의 구성은 현재 FR/ATM의 연동이며, 또한 프레임 근거리 접속되는 FUNI를 근간으로 한 ATM 접속을 고려할 수 있다. 현재 프레임 릴레이망과 ATM 망의 연동기술에관해서는 FRF (Frame Relay Forum)에서 제시한 PVC 서비스^[7,9]만 권고하였으며, 향후 SVC 서비스 제공을 위한 다양

한 연동 시나리오는 매우 중요한 연구대상으로 주목받을 것이며, 본 논문에서는 현재까지 제시된 다양한 권고안을 바탕으로 전개될 기술을 서술하였서 향후에 변경될 소지가 있다.

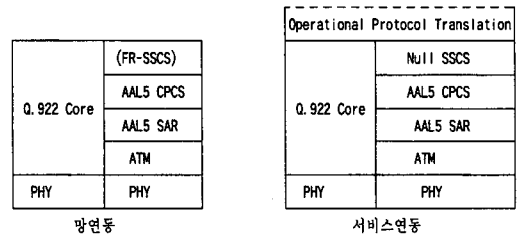
1. 프레임 릴레이망과 ATM 망의 PVC 연동기술

현재 FRF에서 제시한 프레임 릴레이망과 ATM 망의 PVC 서비스를 목적으로 한 FR/ATM 연동은 망연동(FRF.5)^[7]과 서비스 연동 (FRF.8)^[9]으로 분류된다. FR/ATM 망연동은 프레임 릴레이 사용자 트래픽과 PVC 신호 트래픽을 ATM 망을 통해 투명하게 전달 할수 있게하는 기능이다. 즉, ATM 망을 백본망으로 두 개의 프레임 릴레이망을 연결시키거나 프레임 릴레이 가입자를 직접 연결시키는 기능이다. 하나의 프레임 릴레이 PVC는 하나의 ATM PVC로 매핑되어 전달되거나 모든 프레임 릴레이 PVC가 하나의 ATM PVC로 다중화되어 전달될 수 있다. 망연동은 두 개의 시나리오 I, 시나리오 II로 분류되며, 시나리오 I은 ATM 망을 사용하여 두 개의 FR-CPE(FR-Customer Premises Equipment)를 연결하는 것이고, 시나리오 II는 ATM 망을 사용하여 FR-CPE와 B-ISDN CPE를 연결하며, 이때의 B-ISDN CPE는 망연동장비인 IWF와 같이 FR-SSCS(FR-Service Specific Convergence Sublayer) 기능을 보유하여야 한다^[21].

FR/ATM 서비스연동은 망연동과는 달리 프레임 릴레이 사용자 트래픽과 PVC 신호 트래픽을 ATM 망을 통해 투명하게 전달 되는 것이 아니라 상호간의 프로토콜이 다른 장치간의 통신을 제공하는 프로토콜 변환기능을 갖는다. 따라서 프레임 릴레이 단말기와 ATM 단말기간 전송시에도 각 단말기는 상대방이 자신의 단말기와 동일한 프로토콜을 사용하는 것으로 인식하여야 한다. 이러한 기능을 수행하기 위해 IWF는 서로간의 상호 프로토콜을 맵핑시킬 수 있어야 한다. 이때 IWF에서는 프레임 내의 헤더 정보와 ATM 셀 헤더 정보의 맵핑/변환이 일어나며 프레임 릴레이와 ATM의 서로다른 캡슐화 방법으로 인한 종단간의 비호

완성을 해소하기 위해 FRF.3^[5]에서 정의한 프레임 내의 NLPID(Network Layer Protocol Identifier) 캡슐화 방안이나 프레임 릴레이상의 멀티프로토콜의 접속^[26]과 RFC1483에서 정의한 AAL5의 CPCS-PDU내의 LLC(Logical Link Control) (혹은 VC-based 다중화 방식) 캡슐화 방안 사이의 맵핑이 일어난다.

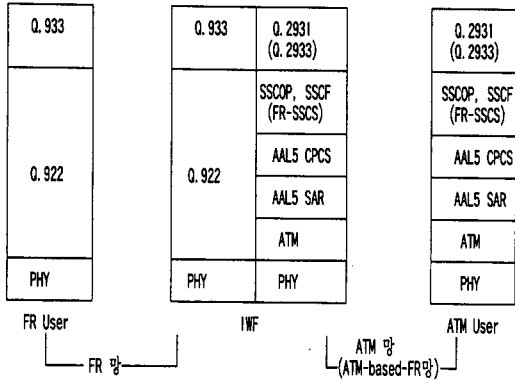
서비스 연동에서의 프레임과 ATM 셀간의 변환은 FUNI 근간의 프레임과 ATM 셀 변환과정의 <그림 3>과 유사하며 ATM 셀 헤더는 Q.922 프레임 헤더내의 DLCI로부터 VPI/VCI와 그외의 FECN(Forward Explicit Congestion Notification), DE(Discard Eligibility)등은 EFCI(Explicit Forward Congestion Indication), CLP로 각각 맵핑된다. <그림 4>는 PVC 서비스를 위한 FR/ATM 망연동과 서비스 연동시 IWF의 프로토콜 스택을 묘사하였다.



<그림 4> FR/ATM 망연동과 서비스 연동의 프로토콜 스택

2. 프레임 릴레이망과 ATM 망의 SVC 연동기술

프레임 릴레이망과 ATM 망의 SVC 연동기술로는 서로다른 프로토콜이 동작함으로 IWF이 필요 한데, 이는 프레임 릴레이에 접속되는 Q.933과 ATM 망에 접속되어 UNI로 동작하는 Q.2931간 제어-평면에 대한 프로토콜 구조가 상기의 PVC 연동기술에 부과하여 <그림 5>와 같이 고려된다. 또한 프레임 릴레이망과 ATM-based-FR망의 SVC 연동기술로 필요한 Q.2933 프로토콜 접속을 동시에 서술하였다. <그림 5>의 IWF 프로토콜 스택 구조에서 Q.2931은 하위에 SSCOP, SSCF구조



〈그림 5〉 프레임 릴레이망과 ATM 망 관련 연동의 제어-평면에 대한 프로토콜 구조

로 형성되고, Q.2933은 FR-SSCS 구조로 형성된다.

3. 프레임 릴레이망간 연동기술

프레임 릴레이망간 SVC 연동기술은 UNI 상에서 데이터링크 계층의 Q.922와 네트워크 계층의 Q.933[18]이 사용되며, 이는 Q.921과 Q.931 권고안을 프레임 릴레이 형식에 맞도록 수정 및 보완하였다. 현재 프레임 릴레이망간 SVC 연동기술은 권고되어 있지 않으며, 이는 Q.933에 따라 수행되는 것이 바람직하다고 할 수 있다.

사용자와 프레임 릴레이망간 가상경로 설정시 교환기의 서비스 기능 역할을 위해서 Q.933의 Bearer capability information element의 파라미터 구성요소를 파악해야 하는데 특히 User info. layer 2 protocol 파라미터를 Q.922 core aspect/Annex A로 설정하느냐 Q.922 protocol로 설정하느냐에 따라 교환기나 사용자의 수행 기능이 달라진다. 즉, Q.922 core aspect/Annex A로의 설정은 Q.922 Core 기능을, Q.922 protocol로의 설정은 Q.922 control 기능을 수행한다. 프레임 릴레이망을 통하여 종단간 사용자는 다양한 서비스에 따른 통신을 원하는데 이때, 데이터 전달상태에서 원활한 정보 송, 수신을 위해 발신자는 Q.933의 Low layer compatibility information element의 파라미터 구성요소를 정확하게 설정하여 전달하여야 한다. 특히 현재 대두되고 있는 IP 데이터그램

을 Q.922 프레임으로 캡슐레이션하여 프레임 릴레이망으로 전달의 경우 Low layer compatibility information element의 user info. layer 3 protocol 파라미터를 ISO TR 9577로 설정되어야 하며, X.25 패킷을 Q.922 프레임으로 캡슐레이션하고 싶으면, X.25 packet layer로 설정되어야 한다.

프레임 릴레이망의 PVC 연동기술중 UNI부는 Q.933 Annex A에서 제시되며, NNI(Network-to-Network Interface)부는 현재 FR.F.2에서 정의된다^[2].

4. ATM-based-FR망과 ATM-based-FR망간 SVC 연동기술

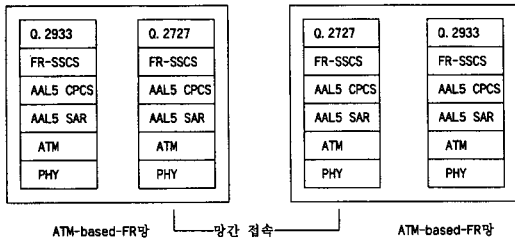
ATM-based-FR(이 논문에서는 ATM 교환기에서 프레임 릴레이 기술을 지원하는 시스템을 의미함)망의 프레임 릴레이 지원을 위한 UNI 사양은 ITU-T Q.2933에서 제시되며^[19], Q.2933은 Q.2931과 매우 유사하며, 단지 Link layer core parameter나 Link layer control parameter등 프레임 릴레이 관련 정보 요소치가 추가된다. ATM-based-FR망 SVC 연동은 기본적으로 SS No.7 (Signalling System No.7)에 근거를 두고 있는 Q.2727에 따른다^[20]. 이와 같이 경우의 ATM-based-FR 프로토콜 스택은 FR-SSCS상에서 Q.2933과 Q.2727이 동작하는 연동 시나리오를 고려하였다.

특히 망연동시 시나리오는 세 종류로 분류되며, CS-1 노드와 연동시는 인터워킹은 CS-1 노드가 Link layer core parameter나 Link layer control parameter를 전혀 인식하지 못한다. ISUP(ISDN User Part)와 연동시는 프레임 릴레이 호 접속은 ISUP에서는 지원되지 않고, B-ISUP(Broadband-ISUP) 연동점에서는 호가 해제되는데 그 원인은 “service not supported”이다. DSS2와의 연동은 〈표 2〉와 같이 B-ISUP 파라미터에 대한 DSS2 맵핑이 추가되어 제시된다.

〈표 2〉 DSS2 연동시 B-ISUP 파라미터에 대한 DSS2 맵핑

SETUP	IAM: Initial Address Message	SETUP
Link layer core parameter	Link layer core parameter	Link layer core parameter
Link layer control parameter	Link layer control parameter	Link layer control parameter
CONNECT	ANM: Answer Message	CONNECT
Link layer core parameter	Link layer core parameter	Link layer core parameter
Link layer control parameter	Link layer control parameter	Link layer control parameter

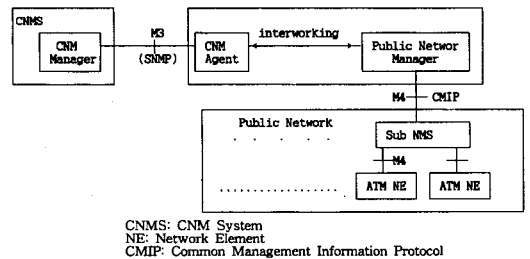
사용자와 ATM-based-FR망간 가상경로 설정시 교환기의 기능 정의나 중단 사용자간 정보전달 능력은 Q.2933의 Broadband bearer capability information element 정보의 구성요소나 Q.2933의 Low layer compatibility information element를 파악하여야 하는데 그것의 적용 방법은 III장 2절의 프레임 릴레이망간 연동의 경우와 동일하다. ATM-based-FR망간 SVC 연동의 제어-평면에 대한 프로토콜 구조는 〈그림 6〉과 같으며, ATM-based-FR 가입자는 ATM-based-FR망과 동일한 프로토콜 구조를 갖는다.



〈그림 6〉 ATM-based-FR망간 SVC 연동의 제어-평면 프로토콜 구조

런된 각종 파라미터 관리 및 대역폭의 관리, VPN, CUG등의 서비스 정보를 M3 인터페이스를 통해서 SNMP(Simple Network Management Protocol) 프로토콜로 수행된다.

M3 인터페이스에 제공되는 서비스는 클래스 I 과 클래스 II로 구분된다. 클래스 I는 특정 UNI의 성능 정보 액세스와 특정 UNI 고장시 경보전달과 같은 특정 가입자 망의 구성, 장애, 성능 관리의 감시기능을 제공한다. 클래스 II는 PVC 설정과 같이 특정 가입자 망의 가상 연결과, 가입정보의 추가, 삭제 및 변경 기능을 갖는다.



〈그림 7〉 CNM 대리인과 공중망 NMS 관리자와의 인터워킹

IV. 기업통신망에서 CNM을 통한 자원관리

1. CNM을 통한 자원관리 기법

기업통신망 관리자는 CNM(고객망관리: Customer Network Management)을 통해서 자신의 기업통신망과 공중망 사업자간의 PVC 설정 과정, SVC를 위한 링크의 QoS, 트래픽제어에 관

2. 확장된 MO의 관리개념

기업통신망 관리자는 CNM을 통하여 자신의 기업통신망과 통신망 사업자간 연결에 관한 관리정보는 MIB 체계로 형성되며, SNMP를 통해 교환한다^[24, 25]. 관리되어야 할 정보는 SNMP 관리자의 요구에 의해 SNMP 대리인의 MIB라는 가상적인 정보보관장소를 통해 액세스 되는데 관리정보는 MO라는 객체로 정의된다.

프레임 릴레이 서비스에 대한 CNM 개념은

FRF.6에서 제시되며 이의 관리 MO는 rfc1604에 정의되어 있다^[55]. 이 권고에서는 프레임 릴레이망이 다수 연결된 통신망에서 PVC 관리는 통신망의 각 세그먼트별로 관리된다. 그러나 백본망이 ATM 망이나 FR/ATM의 공존에 따라 기업통신망 관리에 대한 MO는 프레임 릴레이망으로만 구축된 기업통신망보다 대단히 확장되며, ATM 망에 대한 MO는 rfc1695에서 제시된다^[6]. 따라서 확장 MO는 rfc1604, rfc1695을 근거로 FR/ATM 연동시 고려될 MO의 추가 및 FUNI 프레임 근간의 사용자/망접속시 MO가 추후 연구될 것이다.

3. CNM을 통한 자원관리 대상

기업통신망 관리자는 CNM을 통해서 자신의 기업통신망과 공중망 사업자간의 다양한 관리정보를 M3 인터페이스를 통해서 UDP(User Datagram) 위의 SNMP 프로토콜로 수행한다. 다양한 자원관리중에는 UNI의 호 접속, 트래픽 관리의 정보 액세스와 특정 UNI 고장시 경보전달과 같은 특정 가입자 망의 구성, 장애, 성능 관리의 감시기능있으며. PVC 설정과 같이 특정 가입자 망의 가상연결과, 가입정보의 추가, 삭제 및 변경 기능도 있다. 이 논문에서는 그중 다음 몇가지 기능을 살펴 보았다.

(1) 호 설정과 해제의 관리

FR/ATM 연동시 망연동에서의 PVC 관리는 Q.933 Annex A의 사용법을 확장해서 적용하고 서비스 연동에서는 프레임 릴레이망측에서의 PVC 관리는 Q.933 Annex A가 사용되고 ATM 측에서는 ATM Forum UNI V3.1, V4.0과 B-ICI V2.0 [17]이 사용된다. Q.933 Annex A에 정의된 프레임 릴레이 PVC의 상태 메시지인 STATUS ENQUIRY와 STATUS 메시지는 새로운 연결의 추가 및 삭제, 연결의 활성화 및 비활성등의 상태를 확인하며, 이들 기능의 일부는 ATM 측의 AIS/RDI(Alarm Indication Signal/Remote Defect Indication) F5 OAM 셀과 맵핑된다. 즉, FR/ATM 서비스 연동에서의 PVC 관리절차는 Inactive status나 ILMI (Interim Local Management Information) MIB 변수값을 지시

하는 AIS F5 OAM 셀의 수신을 근간으로 한다. PVC FUNI 접속에도 ILMI가 사용되며, FR/ATM의 서비스 연동에서 연결에 대한 유지보수는 Q.933 신호메시지와 Q.2933 신호메시지간의 변환으로 수행된다

(2) 서비스 관리

기존의 프레임 릴레이망을 바탕으로 형성된 기업통신망은 주로 PVC 서비스가 관련된 QoS요구와 더불어 수동적으로 형성된 것을 ATM 망을 백본으로 하면 SVC 서비스와 공존하여 체계화된 서비스를 제공해야 할 것이다. SVC에 의한 기업통신망의 서비스는 회선을 고정적으로 할당하는 것과는 달리 기업통신망의 사용자에게 연결된 링크가 생성/소멸되면서 QoS 파라미터의 협상이나 할당을 수행하고 이를 해제시킨다. 또한 망관리 입장에서 살펴보면 기업통신망의 CUG, PVC 설정이나 SVC 설정을 위한 링크의 대역폭 및 QoS 할당등을 효율적으로 수행하도록 리소스 관리를 위한 CNM-NMS 연동이 매우 중요하다. 이렇게 광범위한 링크의 QoS, 트래픽 파라미터, 대역폭의 관리법, VPN, CUG등의 서비스 정보를 M3 인터페이스를 통해서 공중망 NMS와 SNMP 프로토콜로 수행된다.

(3) 트래픽 관리

SVC 적용시 프레임 릴레이망에서는 Q.(2)933의 SETUP과 CONNECT에 사용되는 Link layer core parameter information element와 Link layer control parameter information element의 트래픽 파라미터가 사용되며, 트래픽 제어기법은 I.370에 제시된 Leaky bucket 방법이 주로 사용된다. ATM 망에서는 Q.2931과 ATM UNI V3.1, 4.0 등을 적용할 수 있다. Q.2931에서는 ATM traffic descriptor information element가 SETUP과 CONNECT에 사용되는데, 트래픽 파라미터는 PCR(Peak Cell Rate)만 정의하였다. ATM Forum UNI V3.1에서도 ATM traffic descriptor information element가 SETUP과 CONNECT에 사용되는데, 트래픽 파라미터는 PCR, SCR, MBS를 정의하여 CBR, VBR에 적용하였는데, 이후 V4.0은 Alternative ATM traffic

descriptor information element와 Minimum acceptable ATM traffic descriptor information element로 분류하였으며, 이들을 CBR, VBR뿐만 아니라 UBR, ABR에도 적용하도록 하였다. Traffic management V.4.0은 ABR개념을 확장하여 ABR minimum cell rate, ABR Initial cell rate, ABR cells in flight, ABR P-vector bitmap identifier를 추가하였다^[22].

(4) 어드레스 관리

기업통신망에서 각자의 그룹을 형성하여 관리하는 어드레스는 통신망의 백본이 ATM 망이나 FR/ATM의 공존에 따라 어드레스 변환 관리가 필수적이다. 현재 기업통신망에서는 각자 특성에 따라 다양한 어드레스 기법을 사용하였다. 대표적인 서비스를 살펴보면 이더넷상의 MAC 어드레스, 인터넷 서비스를 받기위한 IP 어드레스, 프레임 릴레이망에 접속되는 E.164/X.121 구조를 따르는 프레임 릴레이 어드레스등이 있으며, 이들 기존의 기업통신망이 ATM 망과 접속하기 위해서는 ATM 라우터에서는 ATM 어드레스가 추가된다. ATM에서는 ATM-Forim의 3가지 번호 체계인 NASP(Network Access Service Point)를 따르며, 그것은 20 바이트로서 Embedded E.164, ICO, ICD형태가 있다. 이의 특성을 살펴보면 ATM 공중망에서는 Embedded E.164가 적합하며, ATM-LAN 등에서는 ICO, ICD형태가 적합하도록 되어 있다. 이와 같은 상황을 살펴보면 ATM 공중망이나 ATM-LAN등과 프레임 릴레이의 연동시 어드레스 관리는 매우 중요하다고 할 수 있다.

(5) 보안유지

공중망을 통해 기업통신망의 효력을 발휘하는데 이는 치밀한 암호처리와 인증방식을 채택해야 한다. 이때 PVC 사용자 망의 구성상 비교적 단순하여 의도적이거나 비의도적인 정보누출을 최소화할 수 있다. SVC 사용시에는 망 환경이 매우 복잡, 다양함으로 보안유지에 관한 많은 연구가 수행되어야 한다.

보안유지를 위하여 탄탄하고 확장성 있는 방식으로 기업통신망 구조하에 원격 사용자와 원격 LAN에게 안전하고 적법적인 액세스를 제공하는

것이 기업의 소망이다. 프록시 기법, 인증 및 암호화 알고리즘이 기업통신망의 보안 유지에 많이 활용된다. 프록시 기법은 프로토콜 중계를 수행하는 게이트웨이로 클라이언트가 기업통신망에 위치한 서버에 통신시 대리로 수행해 주는 기능이다. 또한 향후 기업통신망의 고객이 될 PPP(Point-to-Point Protocol) 서비스의 인증에는 고정평문 패스워드 기법인 PAP>Password Authentication Protocol)와 도전과 응답의 CHAP(Challenge Handshake Authentication Protocol)이 있다. 암호화 알고리즘은 여러기법의 기술이 사용되나 IPsec 기술이 유력한 실정이다. IPsec은 차세대 IPv6의 일부로 기저의 프로토콜을 수정하지 않고 프록시 기법, 인증 및 암호화 알고리즘이 개발되는데로 그것을 추가한다.

V. 결 론

현재 프레임 릴레이망을 백본으로 채택한 기업통신망은 향후 ATM 망을 백본으로 채택할 경우 자체의 CUG를 구성하여 전국적인 규모는 물론 세계적으로 구축될 것이며, 이와 같이 통신망을 활발히 사용하기 위해서는 자체 서비스 개발 및 관리 기능이 활기를 띠어야 한다.

기존의 프레임 릴레이망을 바탕으로 형성된 기업통신망은 주로 PVC 서비스를 관련된 QoS요구와 더불어 수동적으로 형성되었다. 향후 ATM 망을 백본으로 프레임 릴레이망과의 연동시 PVC 서비스는 물론 SVC 서비스의 수요도 급증할 것이다. 본 논문에서는 ATM/FR망의 다양한 연동시 나리오와 망관리 입장에서 기업통신망 관리자와 ATM 망 관리자와의 온-라인 서비스를 제공하기 위하여 변화된 통신망 차원에서의 확장된 MO를 근간으로 한 체계적인 CNM-NMS 연동과 효율적인 리소스 관리를 살펴보았다.

아울러 향후 계속적인 연구대상으로는 SVC 서비스를 위한 FR/ATM의 다양한 연동 시나리오의 발전 동향, CNM-NMS의 효율적인 망관리의 동향

파악은 물론, 공중 ATM 망에서 기업통신망을 유지보수, 관리할 때 보안에 대한 연구가 필요하다. 또 기업통신망 관점에서 공중 ATM 백본망을 통한 LAN, 프레임 릴레이등과 연동시 종단간 관점에서 트래픽 관리, 다양한 주소 맵핑 방안에 대한 연구, 각 단계별 모델링에 근거한 리소스 관리기법에 대한 연구가 계속되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] The ATM Forum Technical Committee, ATM UNI Spec. Ver3.1(4.0), 1994.
- [2] ITU-T Recommendation I.233 Frame Relay Bearer Services, 1993.
- [3] The Frame Relay Forum Technical Committee, UNI Implementation Agreement, FRF.1, 1992.
- [4] The Frame Relay Forum Technical Committee, NNI Implementation Agreement, FRF.2, 1992.
- [5] The Frame Relay Forum Technical Committee, Multiprotocol Interconnection over Frame Relay Implementation Agreement, FRF.3, 1992.
- [6] The Frame Relay Forum Technical Committee, UNI SVC Implementation Agreement, FRF.4, 1996.
- [7] The Frame Relay Forum Technical Committee, Frame Relay/ATM PVC Network Inetrworking Implementation Agreement, FRF.5, 1996.
- [8] The Frame Relay Forum Technical Committee, Frame Realy Service Customer Network Management Implementation Agreement, FRF.6, 1994.
- [9] The Frame Relay Forum Technical Committee, Frame Realy/ATM PVC Service Inetrworking Implementation Agreement, FRF.8, 1996.
- [10] The ATM Forum Technical Committee, Frame based UNI Spec. Ver. 2.0, 1996.
- [11] ITU-T Recommendation I.370, Congestion Management for ISDN Frame Relaying Bearer Service, 1993.
- [12] ITU-T Recommendation I.371, Traffic Control and Congestion Control in B-ISDN, 1993.
- [13] ITU-T Recommendation Q.2931, B-ISDN DSS2 UNI Layer3 Specification for Basic Call/Connection Management, 1995.
- [14] ITU-T Recommendation X.160(1996), Architecture for Customer Network Management Service for Public Data Networks.
- [15] IETF RFC1406, Definition of the Managed Objects for Frame Relay Service, 1994.
- [16] IETF RFC1495, Definition of the Managed Objects for ATM Management Ver. 8.0, 1994.
- [17] The ATM Forum Technical Committee, B-ICI Spec. Ver. 1.0(2.0), 1994.
- [18] ITU-T Recommendation Q.933, ISDN DSS No.1 Signalling Spec. for Frame Relay Service, 1995.
- [19] ITU-T Recommendation Q.2933, B-ISDN DSS No.2 Signalling Spec. for Frame Relay Service, 1996.
- [20] ITU-T Recommendation Q.2727, B-ISDN User Part - Support of Frame Relay, 1996.
- [21] ITU-T Recommendation I.365.1, FR-SSCS, 1993.
- [22] The ATM Forum Technical Committee, Traffic Management Spec. Ver. 4.0, 1994.
- [23] ITU-T Recommendation I555, FMBS Interworking, 1995.

- [24] IETF RFC1157, SNMP, 1990.
- [25] IETF RFC1158, MIB for Network Management of TCP/IP-based Interfaces: MIB-II, 1991.
- [26] IETF RFC1490, Multiprotocol Interconnect over Frame Relay, 1993.
- [27] The ATM Forum Technical Committee, LIMI Spec. Ver. 4.0, 1996.
- [28] Jong-Tae Park, Customer Network Management System for Managing ATM Virtual Private Networks, IEEE Trans. Commun., Vol. E80-B, No.6, June 1997.

저 자 소 개

정 증 수

1981년 2월 영남대학교 전자공학과 (학사), 1983년 2월 연세대학교 전자공학과 (석사), 1993년 8월 연세대학교 전자공학과 (박사), 1983년 3월~1994년 2월 ETRI 연구원, 선임연구원, 1987년 8월~1989년 8월 벨지움 Alcal/Bell Telephone사 객원연구원, 1994년 3월~현재 국립 안동대학교 공과대학 전자정보산업학부 조교수

남 택 용

1987년 2월 충남대학교 계산통계학과 (학사), 1990년 2월 충남대학교 계산통계학과 (석사), 1987년 2월~현재 ETRI 통신망구조연구실 선임연구원,

정 태 수

1981년 2월 경북대학교 전자공학과(학사), 1983년 2월 경북대학교 전자공학과(석사), 1983년 3월~현재 ETRI 통신망구조연구실장
