

AINI 신호 프로토콜의 연동 시나리오 설계

김정윤, 주성순

한국전자통신연구원 교환서비스연구부

전화: 042-860-5311, 팩스: 042-860-6342, 인터넷: jykim@etri.re.kr

A Design for Interworking Scenario of AINI Signalling Protocol

Kim Jeongyun, Joo Sungsoon

Switching Service Department, ETRI

TEL: 042-860-5311, FAX: 042-860-6342, Internet: jykim@etri.re.kr

Abstract

This paper specifies the interface and procedures of AINI signalling protocol, which is defined for supporting interworking between ATM public network based BISUP and ATM private network based P-NNI. Also it is discussed in this paper that the required considerations such as message, information element and QoS to design AINI interworking scenario, and evolution direction.

1. 서론

ATM Forum의 네트워크 기능에 관한 규격을 작성하는 작업반은 User Network Interface(UNI)에서 사설(private) 및 공중(public) UNI 인터페이스와 신호 프로토콜을 정의하는 Signalling(SIG) 작업반, Inter-Network Interface(INI)에서 BISUP 신호 프로토콜을 사용하는 공중 네트워크간의 인터페이스와 신호 프로토콜을 정의하는 BISDN Inter-Carrier Interface(B-ICI) 작업반 그리고 P-NNI(Private Network-Network Interface) 인터페이스에서 사설 네트워크간의 인터페이스와 신호 및 라우팅 프로토콜을 정의하는 PNNI 작업반으로 구성되었다. 상기의 각 작업반들은 각자의 영역에서 독립적인 구성 요소로서 규격을 작성하였는데, SIG 작업반은 UNI3.0, UNI3.1 및 UNI Signalling 4.0 규격을 작성하였고 B-ICI 작업반은 B-ICI1.0, I.1, 2.0 규격을 작성하였으며 PNNI 작업반은 PNNI1.0 규격을 완성하고 현재 PNNI2.0 규격을 작성하고 있다. 각 작업반의 규격이 완성됨에 따라 ATM 네트워크의 확산을 위한 기존 네트워크 및 서비스의 연동 규격을 작성하기 위하여 97년 2월부터 Interworking among ATM Networks(IAN) 작업반이 출범하여 BISUP 기반의 공중 네트워크와 P-NNI 기반의 사설 네트워크 연동에 관련된 ATM 네트워크 구조의 정의와 ATM Inter-Network Interface(AINI) 인터페이스, 신호 절차, 라우팅 및 주소 체계에 관련된 규격을 작성하기 시작하였다.

상기 작업반들은 97년 12월부터 통합되어서 신호 프로토콜 규격만을 작성하는 Control Signalling(CS) 작업반과 라우팅 및 어드레싱에 관한 규격을 작성하는 Routing and Addressing(RA) 작업반만 남게 되었다. 이 두 작업반에서 작성하고 있는 규격 중에서 특히 상호 운용성 및 연동에 관련된 문서는, AINI 신호 프로토콜 규격인 Specification of the ATM Inter-Network Interface(SAINI), ATM 네트워크간 연동 관련 규격인 Specification of Interworking among ATM Networks(SIAN) 그리고 ATM 어드레싱 규격인 Guidelines of

ATM Addressing와 ATM Forum Addressing User Guide으로 구성되었다.

본 논문에서는 공중 네트워크와 사설 네트워크간의 연동을 지원하기 위하여 ATM Forum이 정의한 AINI 신호 프로토콜 정의, 연동 방법 그리고 연동을 구현하기 위한 시나리오를 설계하고 또한 연동할 때 발생하는 Quality of Service(QoS) 연동 문제점과 그 해결 방안, 그리고 바람직한 AINI의 향후 진화 방향에 대하여 기술한다.

2. AINI의 정의와 연동 모델

2.1 AINI의 정의 및 범위

AINI는 P-NNI를 사용하는 ATM 사설 네트워크와 BISUP를 사용하는 ATM 공중 네트워크 사이, 또는 네트워크 내부에서만 PNNI를 사용하고 네트워크간에는 라우팅 정보의 교류가 없는(라우팅 프로토콜을 사용하지 않는) P-NNI 네트워크 사이에서의 인터페이스를 정의한 것이다.

2.2 AINI 인터페이스 및 제어 평면 모델

위와 같이 AINI는 신호 프로토콜과 라우팅 프로토콜의 조합으로 이루어진 P-NNI와 신호 프로토콜만으로 구성된 BISUP을 사용하는 네트워크간의 연동을 제공하는 것을 주목적으로 하고 있다. AINI 신호 프로토콜은 ATM Forum의 UNI4.0. 신호 규격과 PNNI 1.0 규격의 호/연결 상태를 참조하여 만든 것으로서 AINI의 연동 모델은 (그림 1)과 같고 그 제어 평면 모델은 (그림 2)와 같다. AINI 연동 모델에서 Interworking Function(IWF)은 P-NNI 또는 BISUP 신호 프로토콜을 AINI 프로토콜로 변환시키거나 또는 역변환시키는 기능을 수행한다.

신호 계층은 AINI 호 제어와 AINI 프로토콜 제어, 두 엔터티로 구성되는데, AINI 호 제어 엔터티는 망 자원 할당과 라우팅 제어와 같은 기능을 상위 계층에 제공하고 AINI 프로토콜 제어 엔터티는 프리미티브 전달과 같은 기능을 AINI 호 제어 엔터티에게 제공한다. 신호 적용 계층은 PNNI와 동일하며 BISUP(SSCF-NNI Q.2140과 MTP-3)과는 틀리게 SSCF-UNI Q.2130을 사용한다. 그러나 ATM 셀 포맷은 NNI 포맷을 사용한다.

2.2.1 호 상태의 정의

AINI 신호 프로토콜의 호 상태는 모두 10개로 이루어졌고 PNNI의 호 상태와 동일하며 UNI 신호 프로토콜과 비교하면 Connect Request 상태가 존재하지 않는데, 이것은 AINI 신호

프로토콜에서는 CONNECT 메시지의 응답으로 CONNEC1 ACK를 사용하지 않기 때문이다.

- ① Null (NN0) : 호 존재하지 않음
- ② Call Initiated (NN1) : Proceeding 네트워크로부터 호 설정 요구(SETUP)를 수신하고 아직 그에 대한 응답을 하지 않은 Succeeding 네트워크의 상태
- ③ Call Proceeding Sent (NN3) : 호 설정을 위해 필요한 정보를 수신하였음을 통보하는 Succeeding 네트워크의 상태
- ④ Alerting Delivered (NN4) : Succeeding 네트워크 ALERTING 메시지를 Proceeding 네트워크로 전달한 다음의 상태
- ⑤ Call Present (NN6) : Proceeding 네트워크가 Succeeding 네트워크로 호 설정을 요구하고 아직 그에 대한 응답을 받지 못한 상태
- ⑥ Alerting Received (NN7) : Proceeding 네트워크가 Succeeding 네트워크로부터 ALERTING 메시지를 수신했을 때의 상태
- ⑦ Call Proceeding Received (NN9) : Proceeding 네트워크가 Succeeding 네트워크로부터 호 설정에 대한 응답(CALL PROCEEDING)을 받았을 때의 상태
- ⑧ Active (NN10) : ATM 연결이 설정되었을 때의 상태
- ⑨ Release Request (NN11) : 한 네트워크가 다른 네트워크로 ATM 연결의 해제를 요구하고 그에 대한 응답을 대기하는 상태
- ⑩ Release Indication (NI12) : 한 네트워크가 다른 네트워크로부터 ATM 연결의 해제 요구를 수신하고 아직 그에 대한 응답을 하지 않은 상태

2.2.2 AINI 메시지

ATM 연결 제어에 사용되는 호 설정용 AINI 신호 프로토콜 메시지는 SETUP, CALL PROC, ALERTING 그리고 CONNECT 메시지를 사용하며 N-ISDN 연동용으로 PROGRESS 메시지가 있다. 호 해제 메시지는 RELEASE, RELEASE COMP 메시지를 사용하고, 호 상태 감사를 위해 사용하는 STATUS ENQUIRY 메시지와 그에 대한 응답인 STATUS 메시지, 그 외에도 NOTIFY, RESTART 그리고 RESTART ACK 메시지가 정의된다. UNI 신호 프로토콜의 메시지와 비교하여 AINI에서 사용하지 않는 메시지는 CONNECT ACK, SETUP ACK 그리고 INFORMATION 이다. 그리고 AINI의 프로토콜 식별자는 PNNI와 동일한 프로토콜 판별자를 사용한다.

3. AINI의 연동 시나리오

AINI 연동 시나리오는 (그림 3)과 같이 P-NNI 네트워크에서 P-NNI 신호 메시지를 AINI 신호 메시지로 변환하는 IWF flow 1, AINI 신호 메시지를 P-NNI 신호 메시지로 변환하는 IWF flow 2, 그리고 BISUP 네트워크에서 AINI 신호 메시지를 BISUP 신호 메시지로 변환하는 IWF flow 3, BISUP 신호 메시지를 AINI 신호 메시지로 변환하는 IWF flow 4로 구성되는데 AINI는 P-NNI를 기반으로 작성된 것이므로 연동을 제공하기 위한 구조적인 문제점은 없다. 반면 IWF flow 3, 4는 전혀 다른 특성의 프로토콜의 연동이므로 AINI 구조를 설계하기 위하여 필요한 고려사항이 있다. 본 논문에서는 IWF flow 3, 4에 대해서만 언급한다.

AINI 인터페이스를 공유하는 호를 설정하고 해제하기 위하여 사용하는 메시지, 정보 요소 그리고 QoS 정의에 대하여 기술한다.

3.1 AINI와 BISUP간의 메시지 연동

호 설정을 요구하는 BISUP 신호 프로토콜 메시지 IAM(Initial Address Message)은 IWF에 의하여 대응하는

SETUP 메시지로 변환되고, 그에 대한 응답으로서 IAA(IAM Acknowledge Message)를 수신한다. ACM(Address Complete Message)은 ALERTING, ANM(Answer Message)는 CONNECT 메시지와 서로 변환되어 (그림 4)와 같이 전달된다. 위와 같은 메시지 연동 절차를 이용하여 AINI 인터페이스를 공유하는 호 설정 요구를 만족시킬 수 있다.

3.2 AINI와 BISUP간의 QoS 정보 연동

위와 같이 메시지를 변환할 때 메시지의 구성 요소인 정보 요소 연동이 IWF의 주요 기능이며 AINI 구조 설계에 중요한 고려 사항이다.

BISUP은 ITU-T 권고안 1.356에서 정의한 바와 같이 QoS 정보로 평균 Cell Transfer Delay(CTD)와 평균 Cell Delay Variation(CDV)을 사용하지만 P-NNI는 TM 4.0 규격에 따라 최대 CTD와 CDV를 사용한다. 또한 P-NNI는 CDV와 Cell Loss Ratio(CLR) 정보를 Extended QoS parameter를 이용하여 end-to-end QoS 정보를 전달하지만 BISUP은 이러한 개별 QoS 정보보다는 QoS class를 이용하여 일정 범위의 등급으로 QoS 정보를 표시한다.

3.2.1 Extended QoS의 QoS class 변환

PNNI SETUP 메시지를 수신한 AINI IWF는 end-to-end transit delay 정보 요소의 CTD값과 Extended QoS parameter의 CDV, CLR 정보를 이용하여 QoS class로 변환하며, (표 1)을 이용하여 CTD, CDV 그리고 CLR 정보가 모두 존재하면 QoS class 1으로 CLR(CLP=0+1) 정보만 있으면 class 2 그리고 CLR(CLP=0) 정보만 있으면 class 3으로 변환시킨다.

이러한 절차는 각 QoS 정보의 정확한 변환보다는 요구한 QoS를 upper bound에 맞추는데 목적이 있다.

3.2.2 QoS class의 Extended QoS 변환

상기 변환은 단순히 각 QoS class에 정의된 upper bound QoS 정보를 Extended QoS parameter로 변환하면 된다.

4. 고찰 및 결론

신호 프로토콜에 정의되지 않은 정보 요소를 전달하기 위하여 일반적으로 User-to-User Information(UII) 정보 요소를 이용하여 전달할 수 있지만 현재 AINI에는 아직 정의되어 있지 않고 이 정보를 포함하는 메시지를 수신하면 이 정보 요소를 버리도록 하고 있어 AINI IWF는 B-ISUP과 AINI의 모든 정보 요소를 직접 변환시켜야 하는 문제가 있다. 또한 DTL과 같은 라우팅 정보, switched Virtual Path 기능 그리고 Network Call Correlation Identifier 정보 요소의 변환 및 전달 방법도 아직 정의하지 않은 상태이다.

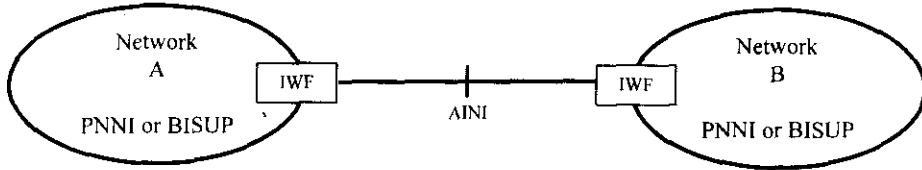
QoS 연동 문제는 CTD, CDV 그리고 CLR를 QoS class로 변환하여 어느 정도 연동이 가능하다고 볼 수는 있지만 이 변환은 upper bound QoS 정보 변환이므로 네트워크 자원이 충분하지 않은 특별한 경우에 변환 오차에 의한 호 실패율을 증가시킬 수 있다.

신호 프로토콜의 연동 문제점들을 보완하고 상호 인동성을 보장하기 위해서 변환 불가능한 정보 요소를 UII로 encapsulation하여 end-to-end로 전달할 수 있도록 UII 정보 요소의 정의가 필요하며 또한 현재 P-NNI와 BISUP이 진화하면서 추가된 기능을 용이하게 수용할 수 있게 AINI 연동 시나리오를 설계하여야 한다. 그리고 P-NNI에서만 사용하는 라우팅 프로토콜 및 그 정보의 전달에 관해서도 앞으로 많은 연구가 필요하다.

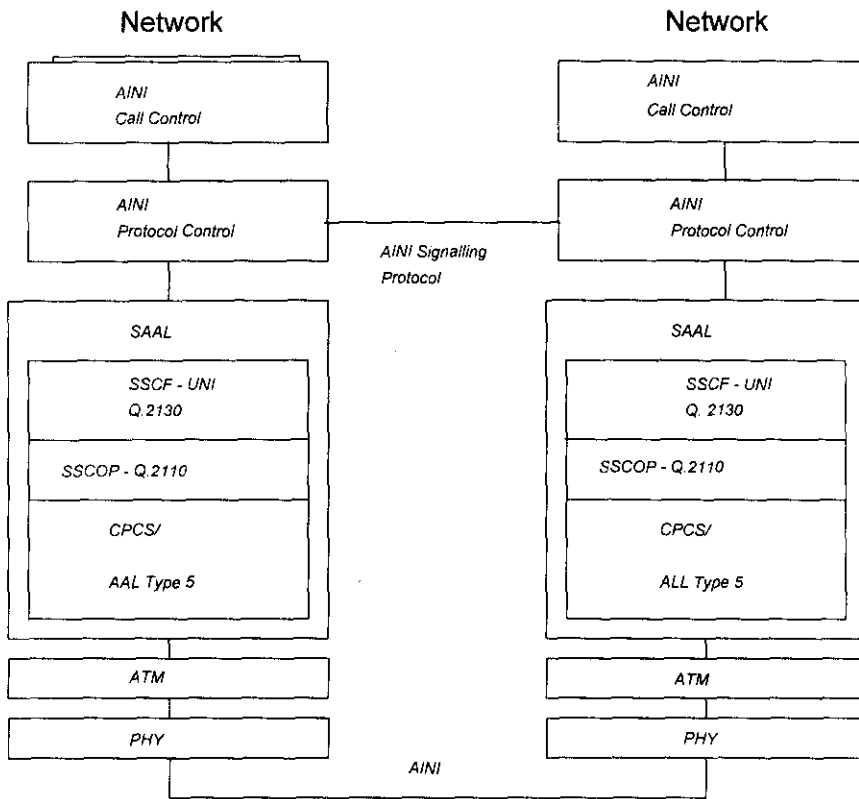
참고문헌

- [1] ATM Forum, "Specification of the ATM Inter-Network Interface", BTD-CS-AINI-01.03, 1998
- [2] ATM Forum, "Specification of Interworking among ATM Networks", BTD-RA-IAN-01.08, 1998
- [3] ITU-T SG13 Rec. I.356 Draft R1, "B-ISDN ATM Layer Cell Transfer Performance", 1998, Aug.

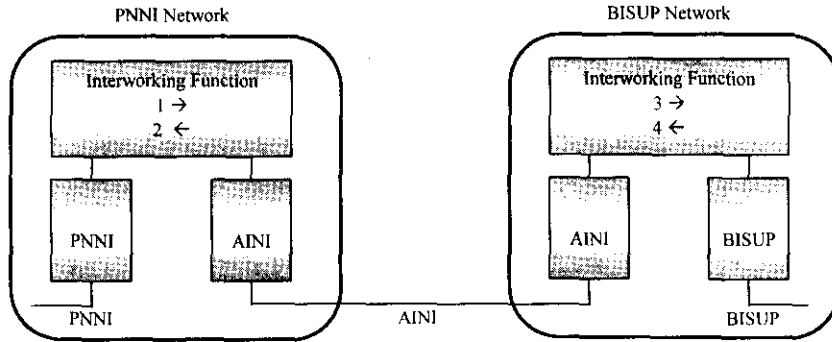
- [4] ATM Forum LTD-TM-01.10, "Traffic Management Working Group Living List", 1998, Oct.
- [5] ATM Forum BTD-TM-01.03, "Traffic Management Working Group Baseline Document", 1998, Oct



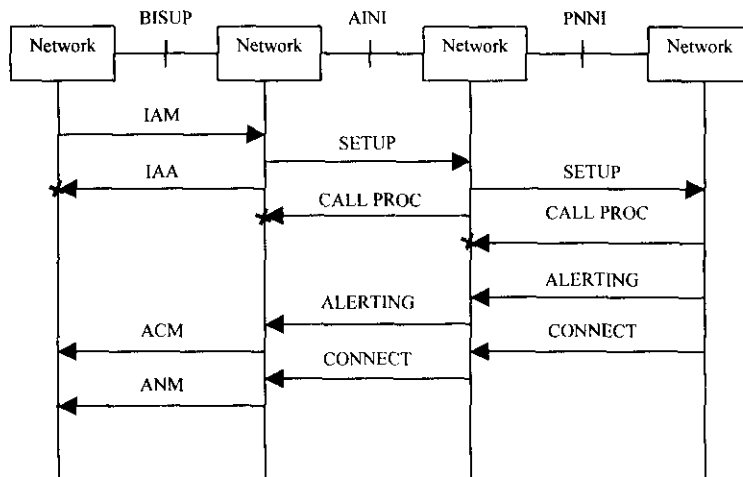
(그림 1) AINI 연동 모델



(그림 2) AINI의 제어 평면 모델



(그림 3) AINI 인터페이스에서의 연동 시나리오



(그림 2-5) BISUP과 AINI의 호 설정 절차

(표 1) QoS class의 정의와 네트워크 성능 한계값

(주: QoS Class의 CDV, CLR을 이용하여 Extended QoS를 생성하거나 Extended QoS의 CDV, CLR을 참조하여 QoS Class를 생성한다)

| QoS Classes | CTD | 2-pt. CDV | CLR(=0+1) | CLR(=0) |
|------------------------------|---------|-----------|--------------------|-----------|
| Class 1 (stringent class) | 400msec | 3msec | 3×10^{-7} | none |
| Class 2 (tolerant class) | U | U | 10^{-5} | none |
| Class 3 (bi-level class) | U | U | U | 10^{-5} |
| U class (unbounded class) | U | U | U | U |