

통신처리 노드의 호접속 제어 프로토콜

유재호, 양미정

한국전자통신연구원 교환전송기술연구소

Call Control Protocol for Communication Processing Nodes

Jaeho You and Mijung Yang

Electronics and Telecommunication Research Institute

E-mail : jaeho@etri.re.kr

요 약

대용량 통신처리시스템은 정보이용자들과 정보제공센터들이 접속하는 이종망들의 연동을 통해 정보 서비스를 제공하고 있다. 이때 사용자 레벨의 서비스를 지원하기 위해서는 정보이용자와 정보제공센터간에 가상 경로를 제공해야 한다. 본 논문에서는 이더넷 백본 스위칭 기반의 대용량 통신처리시스템 (AICPS+)에서 사용자 레벨의 가상회선을 제공하기 위한 통신처리 노드의 호접속 제어 프로토콜을 설명한다. 이 프로토콜에 의해 설정되는 가상회선을 통하여 정보이용자와 정보 제공센터들간에 데이터들이 투명하게 전달된다.

I. 서 론

이종망 연동을 통하여 PC 통신 서비스와 인터넷 서비스를 제공하는 정보 서비스 게이트웨이인 통신처리시스템 (AICPS: Advanced Information Communication Processing System)이 개발되었다^[1]. AICPS는 다양한 망들에 접속하는 정보 이용자들에게 다양한 서비스 망들에 위치하는 정보들을 접속할 수 있도록 한다. AICPS는 TAXI를 이용한 내부의 고속 스위치 (HSSF: High-Speed Switching Fabrics)를 이용하여 이종망 연동 기능을 수행한다^[2]. 그리고, AICPS의 시스템 내부 스위치 체계에 시스템 구성의 유연성과 동적인 연동 기능을 제공하는 이더넷 백본 스위칭을 기반으로 하는 AICPS+가 개발되고 있다^[3]. AICPS+에서는 망정합 기능을 수행하는 망정합 서브시스템(노드)들에 노드 연동 프로토콜을 탑재하여 가입자들에게 정보 서비스를 제공한다.

본 논문에서는 AICPS+의 노드간 연동에 사용하는 통신처리 노드 연동 프로토콜인 CHIP (CPS High-speed Interconnection Protocol)의 호접속 제어 절차 (CCP: Call Control Part)에 대하여 설명한다. CHIP은 CCP와 LCP(Link Control Part)로 구성되어 있다. CHIP-LCP는 임의의 두 노드간에 신뢰성있는 데이터 전달 통로인 링크를 제어하는 절차이며, CHIP-CCP는 각 노드들간의 서비스 정보 전달을 위한 호 제어 절차이다. CHIP-CCP에 의해 설정되는 가상 경로를 통하여 정보이용자와 정보 제공센터들간에 데이터들이 투명하게 전달된다

2장에서는 AICPS+의 노드 연동 프로토콜을 간

략히 소개하고, 3장에서는 호접속 제어 절차의 규칙을 설명한다. 마지막으로 4장에서는 결론을 맺는다.

II. AICPS+

2.1 AICPS와 AICPS+

이종망 연동 기능을 제공하는 대용량 통신처리시스템 (AICPS, AICPS+)은 전화망, ISDN, 데이터 패킷망, 프레임릴레이 망, 인터넷 등을 접속한다. 다양한 망들을 접속하는 망정합 서브시스템들은 TNAS (Telephony Network Access Subsystem), INAS (ISDN Network Access Subsystem) 등의 액세스 서브시스템들과 PNAS (Packet Network Access Subsystem), WNAS (Web Network Access Subsystem), FNAS (Frame relay Network Access Subsystem) 등의 서비스 서브시스템들, 그리고 서브시스템들의 운용 관리를 위한 ONAS (OAM Network Access Subsystem)로 구성된다^{[4][5][6][7]}. 망정합 서브시스템들은 LOMS (Local Operations and Management System)에 의하여 관리된다^[3].

AICPS에서 망정합 서브시스템들은 통신처리 장치의 내부 고속 스위치 (HSSF)를 통하여 상호 연동한다^[2](그림1 참조).

AICPS+는 시스템 구성의 유연성과 동적인 연동 기능을 제공하기 위해 HSSF 대신에 이더넷 스위치를 내부 스위치 백본으로 사용하고 있다. 망정합 서브시스템들은 이더넷 스위치에 구성되

는 가상적인 Delivery SubNetwork (DSN)을 통하여 연동한다. 이들 망 정합 서브시스템들을 노드라 한다. AICPS+에서 노드 간의 통신은 기본적으로 DSN내에서 만 가능하지만 라우팅 기능의 구성에 따라 다른 DSN에 위치하는 노드와의 통신이 가능할 수 있다^[8] (그림2 참조).

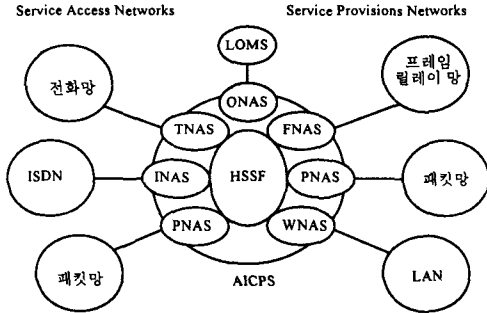


그림1. AICPS 구성과 망연동

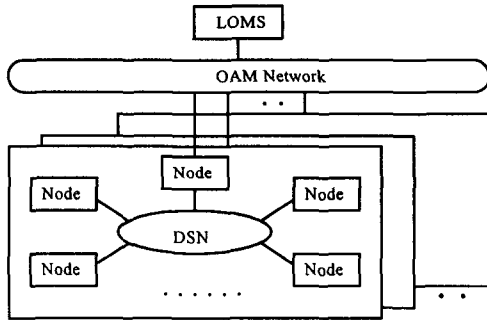


그림2. AICPS+ 구성도

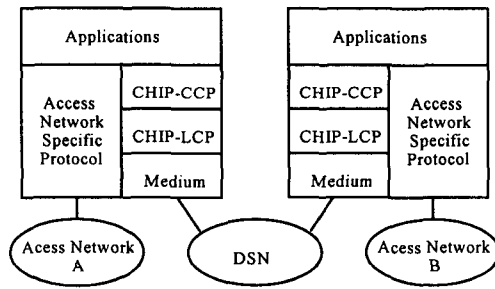


그림3. 노드 프로토콜 연동 구조

2.2 CHIP (CPS High-speed Interconnection Protocol)

DSN을 경유한 노드간의 연동 프로토콜을 CHIP이라 한다. 그림3은 CHIP의 프로토콜 연동 구조이다. CHIP-LCP (Link Control Part)는 데이터 링크계층 기능을 수행하여 노드간의 신뢰성 있는

데이터의 전달을 보장하고, CHIP-CCP (Call Control Part)는 망계층 기능을 수행하여 CHIP 사용자들을 위한 사용자간 호/연결의 설정/해제/관리 기능을 지원하며, 사용자 데이터들을 CHIP-LCP 연결을 통하여 전달한다.

III. CHIP-CCP

CHIP-CCP는 CHIP-CCP 사용자 호의 설정/해제/관리 기능을 지원하고, CHIP-LCP를 통하여 상위 계층의 사용자 데이터 및 CHIP-CCP의 제어 메시지를 전송한다.

CHIP-CCP에서는 임의의 CHIP-CCP 개체들간의 정보와 제어의 전송을 위한 peer-to-peer 프로토콜, CHIP-CCP와 응용 계층간의 상호 작용, CHIP-CCP와 CHIP-LCP간의 상호 작용, 그리고 CHIP-CCP의 관리 개체간 상호 작용을 규정하고 있다.

3.1 기능

그림4는 CHIP-CCP의 위치와 상호 작용 구조를 보이고 있다. CHIP-CCP는 링크 계층 인터페이스 (L-SAP: Link Service Access Point)를 통하여 CHIP-LCP의 링크 서비스를 제공 받고, 망 계층 인터페이스 (N-SAP: Network Service Access Point)를 통하여 CHIP-CCP 사용자들에게 망 계층 서비스를 제공한다.

CHIP-CCP에서 제공하는 기능은 다음과 같다. CHIP-CCP 사용자들을 위한 호를 설정하고 해제한다. CHIP-CCP 사용자들의 데이터를 보장 혹은 비보장 모드로 CHIP-CCP peer 개체간에 전달한다. CHIP-CCP 송신측 개체는 PDU들의 전달 순서를 보장한다. 선택적 재전송에 의한 오류 정정 기능을 제공한다. CHIP-CCP peer간의 연결을 설정하기 위한 노드들의 라우팅 정보를 유지, 관리하므로써 호의 부하 분산을 제공한다.

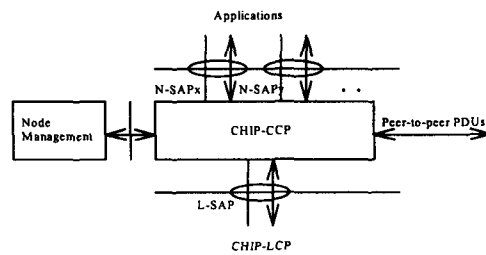


그림4. CHIP-CCP 상호 작용 구조

3.2 계층간 인터페이스

그림4에서 보는 바와 같이 CHIP-CCP는

CHIP-LCP, CHIP-CCP 사용자, 그리고 노드 관리와의 인터페이스를 갖는다.

표1은 CHIP-CCP 사용자 인터페이스 프리미티브와 파라메타를 보인다. N-SETUP 프리미티브는 peer 개체간의 보장성 데이터의 전달을 위한 점대점 연결을 설정한다. N-CLEAR는 peer 개체간에 설정된 보장성 데이터의 전달을 위한 점대점 연결을 해제한다. N-DATA 프리미티브는 peer 개체간의 데이터의 점대점 전달에 사용한다.

파라메타 Service는 CHIP-CCP에서 지원하는 CHIP-CCP사용자간 서비스 기능을 표시한다. AM (Assured Mode)은 peer 망 계층 개체간의 데이터 전달 기능을 정의한다. 이 파라메타가 Non-assured로 설정되면 CHIP-CCP는 데이터의 전송을 비보장 형태로 동작하며, Assured로 설정되면 CHIP-CCP의 흐름 제어 기능을 사용하여 데이터 전달을 보장한다. Cause는 호가 해제된 이유를 표시한다. MU는 설정된 호로 전달되는 사용자 데이터이다. Code는 N-DATA.request에 대한 송신 결과를 보고한다. More는 CHIP-CCP SDU(Service Data Unit)가 IDU(Interface Data Unit)보다 크기 때문에 SDU의 분할을 표시한다. Yes이면 분할된 SDU를 표시하고, No이면 분할 완료 SDU를 표시한다.

표1. CHIP-CCP 사용자간 인터페이스 프리미티브와 파라메타

	Request	Indication	Response	Confirm
N-SETUP	Service, AM	Service, AM	-	-
N-CLEAR	Cause	Cause	미사용	-
N-DATA	MU, More	MU, More	-	Code

표2는 Node Management와의 인터페이스 프리미티브와 파라메타를 보인다. MN-UNITDATA 프리미티브는 peer 망 계층 Node Management 개체들간의 비보장성 데이터의 전달에 사용한다. 파라메타 MU는 peer 망 계층 Node Management 개체들간에 전달되는 관리 데이터이다.

표2. Node Management와의 인터페이스 프리미티브와 파라메타

	Request	Indication	Response	Confirm
MN-UNITDATA	MU	MU	미사용	미사용

CHIP-LCP와의 인터페이스 프리미티브와 관련 파라메타는 참고문헌[9]를 참조한다.

3.3 CHIP-CCP peer간 통신

표3은 CHIP-CCP peer간에 송수신되는 PDU들을 보인다. CALL_SETUP은 호 설정을 요구하기 위

해 사용한다. CALL_CONNECT는 CALL_SETUP을 수신하고, 호 설정을 수락할 때 사용한다. CALL_CLEAR는 설정된 호를 해제하려고 할 때 전송된다. CALL_CLEARED는 CALL_CLEAR에 대한 호해제 확인 응답 혹은 CALL_SETUP에 대한 호설정 거부 응답으로 전송된다. USER_DATA는 이미 설정된 호에 사용자 데이터를 운반한다. RR은 사용자 데이터들의 수신 가능함을 표시하고, RNR은 수신측이 Busy 조건임을 표시한다. RET는 수신측에서 수신하지 못한 USER_DATA들의 재전송을 요구할 때 사용한다. MN_DATA는 망 계층 관리 개체들간의 망 계층 관리 데이터를 운반한다.

표3. CHIP-CCP PDU 분류

기능	PDU	값	설명
호 설정	CALL_SETUP	1	호설정 요구
	CALL_CONNECT	2	호설정 확인
호 해제	CALL_CLEAR	3	호해제 요구
	CALL_CLEARED	4	호해제 확인/호설정 거부
데이터전달	USER_DATA	5	사용자 데이터 전송
	RR	6	수신 가능 상태
	RNR	7	수신 불가능 상태
	RET	8	데이터 재전송 요구
관리데이터	MN_DATA	9	관리 개체 데이터 전송

그림5는 CHIP-CCP PDU들에서 사용하는 공통 PDU 포맷이다. DLCN/SLCN (Destination/Source Logical Channel Number) 필드는 CHIP-CCP 사용자의 데이터를 전송하기 위한 가상 회선을 식별하기 위해 사용된다. LCN은 노드간에 유일한 값이 되도록 보장되어야 한다. PT (PDU Type) 필드는 PDU의 종류를 구분하기 위해 사용한다. Information 필드는 PDU에 따라서 다르다. 예를 들어 CALL_SETUP/CALL_CONNECT는 호설정 정보가 기록되며, CALL_CLEAR/CALL_CLEARED는 호해제 이유가 기록된다. Reserved 필드는 항상 '0'이어야 한다.

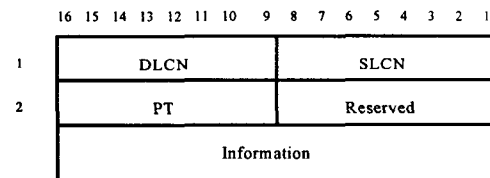


그림5. CHIP-CCP PDU의 공통 포맷

3.4 흐름 제어 및 재전송

USER_DATA들은 전송 순서를 보장하기 위해 수신측에서 순차적으로 번호를 매기며, modulo 128을 사용한다. 따라서 0으로 부터 127까지의 번

호로 순환된다. 이 순서번호를 사용하여 수신측에 재전송 요구가 가능할 수 있다. 재전송을 요구할 때 information 필드에 재전송 PDU들의 일련 번호를 기록한 RET를 이용한다.

CALL_SETUP에는 Information 필드에 흐름제어를 위한 윈도우 크기가 기록하여 CHIP-CCP peer 간의 수신 PDU의 크기를 정의할 수 있다. peer간에 설정되는 호는 양방향 통신을 수행하지만 윈도우 크기를 달리 설정할 수 있다. 윈도우의 최대 크기는 127개로 정의된다. 즉, 수신측의 확인 없이 최대로 127개의 USER_DATA를 전송할 수 있다. 흐름제어를 위해 RR, RNR이 사용된다. 송신측에서 RNR을 수신하면 즉시 전송을 중지하고, 다시 RR을수신하면 송신을 재개한다.

동일한 DSN에 위치하는 peer 노드간의 흐름제어와 재전송 기능은 동작하지 않는다. 이는 CHIP-LCP에서 순서를 보장한 전달이 이루어지기 때문이다.

3.5 CHIP-CCP 프로세스

CHIP-CCP는 그림6.과 같이 두가지 프로세스로 구성된다. CCP-C 프로세스와 CCP-U 프로세스이다. CCP-C 프로세스는 CHIP-LCP 인터페이스를 통해 노드간에 설정되는 링크에 대한 상태를 처리하고, Management 인터페이스를 통해 노드 관리 기능으로 부터 발생하는 관리 메시지를 처리하는 운용 관리 프로세스이다. CCP-U 프로세스는 CHIP-CCP 사용자들과의 인터페이스를 통해 peer 사용자들간의 CHIP-CCP 호설정과 사용자 데이터 전달에 필요한 호 상태를 처리하는 사용자 호 관리 프로세스이다.

CHIP-CCP 프로세스는 호 및 링크들을 상태 천이에 의해 관리한다. 링크 관리를 위해 정의된 CCP-C 프로세스의 상태들은 링크의 초기상태인 Link Released 상태, 링크의 설정을 요구하고, 확인을 기다리는 Link Awaiting Establish 상태, 링크의 해제를 요구하고, 해제 확인을 기다리는 Link Awaiting Release 상태, 링크가 해제 되었고, 부가적인 링크 자원 해제 절차를 수행하는 Link Being Released상태, 링크가 설정되었고, 호접속 제어가 가능한 Link Established 상태로 구분된다. 그리고, 사용자 호와 관리를 위해 정의된 CCP-U 프로세스의 상태들은 호 시작의 NULL 상태, 호설정을 요구한 OUTGOING CALL 상태, 호설정 요구를 수신한 INCOMING CALL 상태, 호해제를 요구한 CLEARING 상태, 호가 설정되어 사용자 데이터의 전송이 가능한 ACTIVE 상태로 구분된다.

IV. 결론

본 논문은 AICPS+의 망정합 서비스시스템들간의 연동에 의해 정보이용자와 정보제공센터 간에

투명한 서비스 데이터 전달을 위한 가상 경로를 제공하는 CHIP-CCP에 대하여 설명하였다.

CHIP 프로토콜은 현재 프로토타입의 개발은 완료되었으며, 현재 CHIP을 실현한 노드들의 소프트웨어 기능 및 성능 향상을 위한 작업을 진행하고 있다. 앞으로 각 노드들에서의 성능 시험과 개선 연구를 통해 지속적으로 프로토콜을 보완해야 할 것이다.

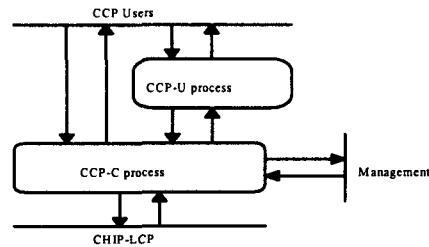


그림6. CHIP-CCP 프로세스

V. 참고문헌

- [1]Dong Won Kim, et al., "A large scaled Advance Communication Processing System for an open value added network", Proceedings of MICC 95, pp.9.4.1-9.4.4, 1995.11
- [2]김동원 외, "이종망간 상호 연동 게이트웨이 시스템을 위한 내부고속연동망", 한국정보처리학회 논문지 제4권 2호, pp.499-514, 1997.2
- [3]윤성재, 이주영, 김대웅, "대용량 통신처리시스템의 운용 관리 시스템 설계", 96 한국통신학회 추계학술발표대회 논문집, pp.1138-1141, 1996.11
- [4]조평동, "ISDN과 데이터망 연동 통신처리시스템 개발", KOREA ISDN 96 논문집, pp.122-127, 1996.6
- [5]Mijung Yang, et al, "A design and implementation of Information Service Access Point for several packet networks", Proceedings of MICC 95, pp.10.4.1-10.4.4, 1995.11
- [6]정유현 외, "개방형 인터넷 접속 서비스시스템 설계 및 구현", 96 한국통신학회 추계학술발표대회 논문집, pp.427-430, 1996.11
- [7]이현우, 김동원, 김대웅, "대용량 통신처리시스템의 프레임 릴레이망 정합 장치 설계 및 구현", JCCI 96 논문집, pp.205-209, 1996.4
- [8]유재호, 양미정, 성정식, 김대웅, "통신처리시스템 노드 연동 구조 설계", 1998 한국통신학회 추계학술대회 발표 예정, 1998.11
- [9]양미정, 유재호, "통신처리 노드 링크제어 프로토콜", 1998 해양정보통신학회 추계학술대회 발표 예정, 1998.11