

차세대네트워크 Media Gateway Controller내의 이산 메커니즘

적용 Active Packet Processor

박수현^o 이이섭^{**}

* 국민대학교 비즈니스IT 학부

** 고려대학교 컴퓨터학과 소프트웨어시스템연구실
shpark21@kookmin.ac.kr^o, eesub@swsys2.korea.ac.kr^{*}

Active Packet Processor Applying Discrete Mechanism at NGN Media Gateway Controller

Soo-Hyun Park^o Leesub Lee^{*}

* School of Business IT, Kookmin University

** Software System Lab., Dept. of Computer Science and Engineering, Korea University

요 약

패킷망을 통해 음성, 영상, 데이터를 동시에 제공할 수 있는 차세대 네트워크(NGN) 개념이 제안되어 현재 네트워크 상에 전개되어 가고 있다. 하지만 NGN의 Softswitch의 구성을 위해서는 현재의 PSTN 내의 Class 4/5 switch를 NGN의 구성에 맞게 곧 Access Gateway 및 Media Gateway로 교체해 나가야 하며 교체 후에도 소비자의 새로운 서비스 신설 요구에 신속하게 부합하기 위하여 기존 시스템의 서비스 중단없이 새로운 서비스 및 신규 프로토콜을 신속히 전개할 수 있는 개념은 필수적인 요소가 되었다. 이러한 점을 지원하기 위하여 본 논문에서는 개방형 네트워크 아키텍처 접근 방식인 Active Network의 개념을 응용한 차세대네트워크 Media Gateway Controller내의 이산 메커니즘 적용 Active Packet Processor도입하였다.

1. 서론

최근들어 데이터 서비스 증가비용이 기존 음성 서비스인 Telephony 트래픽의 증가비용을 넘어섬에 따라 기존망을 통해 데이터를 전달하는 방식은 한계에 이르게 되었다. 이에 따라 기존의 TDM 방식의 회선 네트워크를 ATM 및 IP를 기반으로 하는 패킷 스위칭 네트워크로의 진화가 이루어지고 있으며 기존의 통신 운용사업자의 경우 기존의 시설을 교체해야 할 시점에서 현재의 기술을 사용한 장비를 설치하기보다는 장기적으로 투자비를 절감 할 수 있는 방안을 찾게 되었다. 특히, 여러 개의 망을 운용하는 운용사업자의 경우에 망의 운용유지보수 비용이 지속적으로 증가함에 따른 부담을 줄이기 위한 방안을 모색하고 있으며, 이에 대한 방안으로서 차세대 네트워크 솔루션 도입을 검토하게 되었다. 이에 따라 패킷망을 통해 음성, 영상, 데이터를 동시에 제공할 수 있는 차세대 네트워크 개념(NGN : Next Generation Network)이 제안되어 현재 네트워크 상에 전개되어 가고 있다. 하지만 NGN의 Softswitch의 구성을 위해서는 현재의 PSTN 내의 Class 4/5 switch를 NGN의 구성에 맞게 곧 Access Gateway 및 Media Gateway로 교체해 나가야 하며 교체 후에도 소비자의 새로운 서비스 신설 요구에 신속하게 부합하기 위하여 기존 시스템의 서비스 중단없이 새로운 서비스 및 신규 프로토콜을 신속히 전개할 수 있는 개념은 필수적인 요소가 되었다.(그림 1)[1-2] 향후에는 지능망을 기반으로 PSTN, ATM, IP 네트워크 등이 동시에 같이 존재할 것이고 궁극적으로는 ATM 및 IP 기반의 패킷 네트워크로 발전해나갈 것으로 예상하고 있다. 하지만 IP 및 Softswitch를 기반으로 하는 NGN도 다음과 같은 문제점을 가지게 된다.

o 기존 네트워크 구조모형에 대한 새로운 서비스 전개가 가능하다고 해도 실제적으로 기존의 실행 중인 통신서비스의 중단 없이 이를 네트워크 요소(Network Element)에 수용하기가 어려

움

- o 네트워크 인프라구조 내에 새로운 기술과 신규 프로토콜 등의 동적추가가 어려움
 - o 다중 플랫폼을 지원불가 : IMT-2000 및 IMT-2000과 연동되는 PSTN, PCN 등과 같은 타 네트워크는 이미 구축과정에서 서로 다른 하드웨어와 운영체제 등 상이한 플랫폼 환경 하에서 개발되어 있고 향후의 유지보수과정에서도 동일한 상황이 발생할 것으로 예측됨[3]
- 위와 같은 문제점을 극복하기 위해 본 논문에서는 개방형 네트워크 아키텍처 접근 방식인 Active Network의 개념을 응용한 차세대네트워크 Media Gateway Controller내의 이산 메커니

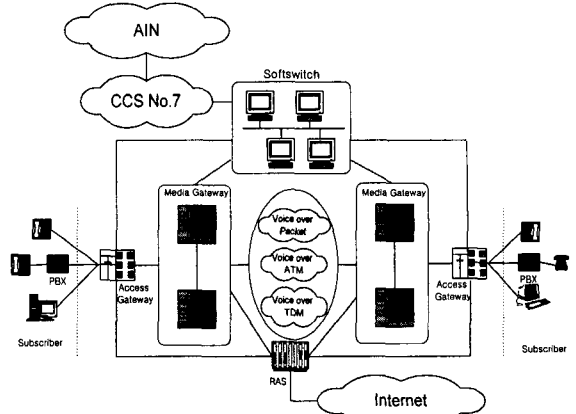


그림 1 All Packet Network

중 적용 Active Packet Processor 도입하였다.

2. Active Packet Processor

본 논문에서 제안하는 AIN 환경[4]에서의 NGN Media Gateway Controller내의 이산 메커니즘 적용 Active Packet Processor를 통하여 Active Packet[5-6]에 이산(discrete)방식으로 ILB(Initial Loading Block) / OLB(On-demand Loading Block)[7]과 지능망에서 SIB들을 이용하여 이미 생성된 service full set을 NGN Media Gateway Controller로 Active Packet의 payload형태로 전송시킴으로서 NGN 노드에서 스스로 효율적으로 망의 자원을 관리하여 사용자에게 적절한 서비스를 할 수 있도록 할 수 있게 된다. 이를 위하여 본 연구에서는 기존의 NGN Media Gateway Controller에 Active Packet Adaptor를 두어 네트워크를 통하여 Active Packet Adaptor로 도착한 Active Packet을 분해하여 Active Packet payload에 실려온 정보를 분석하여 SIB 형태의 필요한 프로그램 코드나 데이터를 지능망 내의 active storage인 ASR(Applicable SIB Repository)[7]로부터 다운로드 받

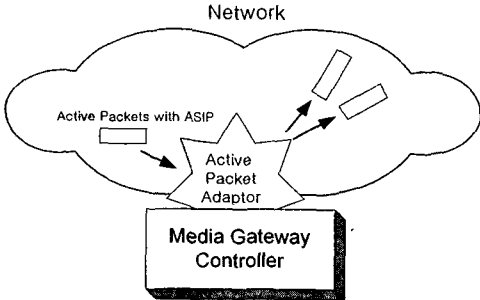


그림 2 Active Packet Adaptor 개념도

아 수행한다. 그림 2는 이와 같은 개념을 수행하는 Active Packet Adaptor의 개념을 보여주고 있다. Active Packet Adaptor에 도착한 IP Packet은 2가지의 종류로 구분된다. 첫째는 legacy packet으로 Active Packet Adaptor는 이를 Media Gateway Controller로 단순히 넘겨주기만 된다. 두 번째 종류는 Active Packet으로 이러한 형식의 packet을 받은 Active Packet Adaptor는 그림 3과 같은 동작을 수행한다. 이와 같은 메커니즘을 이 용함으로써 통신망내의 각각의 서비스가 요구하는 QoS를 보장 할 수 있을 뿐만 아니라 NGN 노드에서 보다 효율적인 망 자 원 관리가 가능해지게 된다.

2.1. Active Network 도입이유

본 논문에서는 Active Network 개념을 이용하는 이유는 다음과 같다.

- o NGN Media Gateway Controller가 IP를 기반으로 구성
- o 이산(discrete)방식으로 ILB(Initial Loading Block) / OLB (On-demand Loading Block)[7], 지능망에서 SIB, 이미 생성된 service full set에 대한 정보를 Active Packet의 payload형태로 NGN Media Gateway Controller로 전송시킴으로서 NGN 노드에서 스스로 망의 자원을 관리하고 사용자에게 적절한 서비스를 제공할 수 있음
- o 네트워크 아키텍처의 확장성과 유연성을 제공함으로써 새롭 게 인스톨되는 서비스 (multimedia, unified messaging, follow-me)를 효율적으로 적용할 수 있음
- o 개방형 구조 및 프로토콜, API를 사용하여 네트워크 구축비용을 절감하는 효과가 있어 통신 사업자, 장비업체 및 사용자 모두에게 유용한 개념임

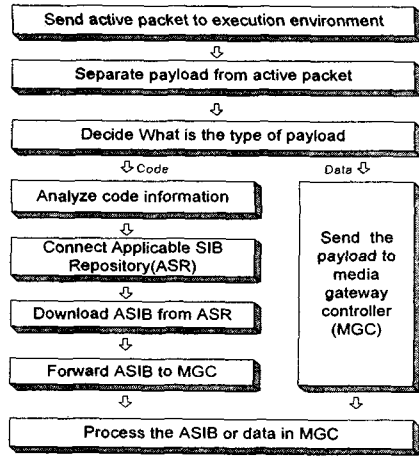


그림 3 Active Packet Adaptor의 기능

2.2 Active Packet Adaptor

기존의 NGN Media Gateway Controller에 Active Packet Adaptor를 두어 네트워크를 통하여 Active Packet Adaptor에 도착한 Active Packet을 분해한 후 Active Packet payload에 실려온 정보를 분석하여 프로그램 코드나 데이터를 지능망 내의 active storage인 ASR(Applicable SIB Repository)[7]로부터 다운로드 받아 수행하게 된다. 그림 4는 이와 같은 개념을 수행하는 Active Packet Adaptor의 구조를 보여주고 있다. Active Packet Adaptor는 그림 4에서 보는 바와 같이 NI(Network Interface), Loader, Type Checking Module, Active Packet Manipulation Module, MGC Interface (Media Gateway Controller Interface) 등과 같이 5가지의 서브 모듈로 구성이 된다.

(1) NI (Network Interface)

LAN이나 인터넷으로부터 Ethernet Card에 들어온 ethernet layer frame을 캡처하여 loader로 넘겨주는 역할을 수행한다. 또

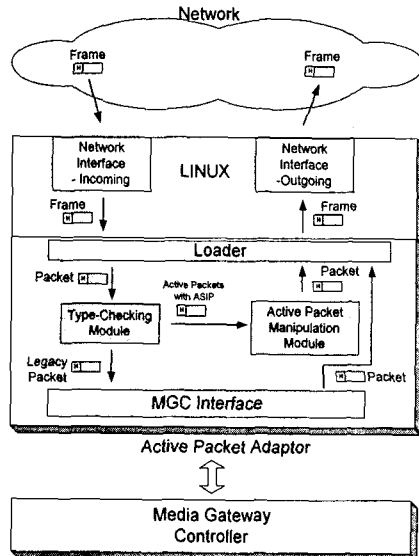


그림 4 Active Packet Adaptor의 구조

한 캡슐화된 Active Packet 이나 legacy packet을 네트워크로 전송해주는 인터페이스 부분이다. LINUX 운영체제에서 실행된다.

(2) Loader

Ethernet layer frame을 디멀티플렉싱하여 IP Datagram을 추출해낸다. 또한 Media Gateway Controller로 부터 수신한 Active Packet 을 Ethernet layer frame으로 캡슐화하는 메커니즘을 수행한다. 이 단계에서 기본적인 에러감지(error detection)과 Fall Back을 수행한다.

(3) Type Checking Module

Loader에서 넘겨받은 패킷의 헤더를 분석하여 Active Packet 과 legacy packet을 구분한다. ANEP(Active Network Encapsulation Protocol)헤더를 가지고 있는 패킷이 Active Packet 이 된다. Legacy packet의 경우 바로 MGC Interface 모듈로 보내어 Media Gateway Controller로 바이패스하도록 한다. Active Packe의 경우 바로 Active Packet Manipulation Module로 전송한다.

(4) Active Packet Manipulation Module

Type Checking Module에서 넘겨받은 Active Packet 의 ANEP헤더를 분석하여 필요한 기능을 수행한다. Active Network 패킷의 payload에 실려온 프로그램을 ANEP에 의해 기술된 환경에서 실행한다. 본 연구에서는 이산 메커니즘을 사용함에 따라 본 모듈에서는 다음과 같은 동작을 수행한다.

- 1 단계

Active Packet 을 임시실행환경(transient execution environment)으로 보낸다. 임시실행환경은 thread 기반 모듈로서 POSIX를 채용한다.

- 2 단계

임시실행환경에서 Active Packet payload에 부착되었던 프로그램 정보 또는 데이터를 분리해낸다.

- 3 단계

payload가 데이터의 경우 MGC interface를 거쳐 Media Gateway Controller로 넘겨주어 필요한 부분에서 사용하도록 한다.

- 4 단계

Payload가 프로그램 정보인 경우 프로그램 코드의 정보를 분석하여 필요한 SIB 컴포넌트를 active storage인 ASR로 접속하여 다운로드 받는다. (이산 메커니즘 방식 사용)

ASR(Applicable SIB Repository)에 접속하기 위한 방법은 Open Implementation 방안을 이용하여 다음과 같이 진행된다.

▶ Step 1 : initialize

ASIB가 로드될 수 있는 빈 공간 이름(empty name space)를 만듦

▶ Step 2 : insert_units

이름공간(name space)에 만들어질 때 링크될 ASIB의 이름을 입력

▶ Step 3 : load

ASIB를 로드하여 이들을 이름공간(name space)에 추가

- 5 단계

다운로딩받은 프로그램 패치를 Media Gateway Controller로 넘겨주어 실행하도록 한다.

Active Packet Manipulation Module에서는 보안을 위하여 모듈 고립(module isolation) 방안을 고려한다. LINUX에서 JAVA 또는 C 언어의 array bound를 check하지 않기 때문에 발생하는 문제를 해결하기 위하여 프로그램내의 다른 부분에서 사용하는 free memory에 대한 접근을 허용하지 않는 방안을 고려하였다. JAVA의 경우 쓰레기 수집(garbage collection)을 수행함으로써 이러한 문제점들을 해결하기는 하나 쓰레기 수집이 이루어지기 전에 실행 중인 프로그램내의 free memory에 대하여는 해결 방안이 필요하다.[8] 하지만 cryptography-based authentication과 program verification과 같은 보안방안은 본 연구에서는 고려하지

않는다.

(5) MGC Interface (Media Gateway Controller Interface)

Type Checking Module / Active Packet Manipulation Module과 Media Gateway Controller사이의 인터페이스 역할을 수행한다.

3. 결론

본 논문을 통하여 다음과 같은 기대효과를 얻을 수 있다. 우선 AIN과 NGN의 연동방안을 제안하였다. NGN 자체가 IP를 기반으로 구성되어 있으므로 Active Packet 에 이산(discrete)방식으로 ILB(Initial Loading Block) / OLB(On-demand Loading Block)과 지능망에서 SIB들을 이용하여 이미 생성된 service full set을 NGN Media Gateway Controller로 Active Packet 의 payload 형태로 전송시킴으로서 NGN 노드에서 스스로 효율적으로 망의 자원을 관리하여 사용자에게 적절한 서비스를 할 수 있도록 할 수 있게 된다. 나아가 IP 기반 NGN에 Active Network 개념을 도입하여 서비스의 중단없이 네트워크 인프라구조 내에 새로운 서비스 전개와 신규 프로토콜 등을 신속하게 추가할 수 있다. 또한 표준화된 인터페이스를 갖는 ASIB를 이용하여 네트워크내의 NE의 응용프로그램을 구성함으로써 향후 IMT-2000 및 IMT-2000과 연동되는 PSTN, PCN 등과 같은 타 네트워크가 서로 다른 하드웨어와 운영체제 등 상이한 플랫폼 환경 하에서 개발되어 있더라도 상호호환성(interoperability)을 보장할 수 있다. 나아가 네트워크 아키텍처의 확장성과 유연성을 제공함으로써 새롭게 인스톨되는 서비스(multimedia, unified messaging, follow-me) 등을 효율적으로 적용할 수 있다. 향후연구로는 지능망내의 SIBs(Service Independent Building Blocks)를 이용하여 통신망 상의 신규 서비스를 생성할 수도 있을 뿐만 아니라 기존에 정의되어 있는 SIB를 사용하여 신규 통신 서비스의 생성이 불가능할 경우 이를 위하여 새로이 만들어지는 컴포넌트인 신규 SIB를 SMP/SCEP내의 ASR(Applicable SIB Repository)에 저장하도록 하는 기능을 포함하고 있다. 특히 신규통신 서비스 뿐만 아니라 NE NMS Agent 등과 같은 네트워크 구성요소를 구성하는 응용프로그램을 생성하기 위하여 ASIB (Applicable SIB)의 개념을 동으로서 SMP ASR에 저장된 ASIBs를 이용하여 NMS(Network Management System) 에이전트 등의 응용 프로그램을 구성할 예정이다.

참고문헌

[1] 김경윤, "Softswitch 기술동향", 제2회 TTA 신호방식연구반 (SG02.02)정기워크샵, 2001
 [2] Uyless Black, "Intelligent Telephony, Call Processing protocols", Prentice Hall, 2001
 [3] ITU-T, Draft Recommendation Q.FNA, "Network Functional Model for IMT-2000", USA, Sep., 1998
 [4] ITU-T AIN Q.1210 - Q.1229
 [5] ANEP-RFC, Active Networks Group Request for Comments, 1997
 [6] D.Scott Alexander, Bob Braden, Carl A. Gunter, Alden W. Jackson, et al, Active Network Encapsulation Protocol (ANEP), <http://www.cis.upenn.edu/switchware/ANEP/docs /ANEP.txt>, 1997
 [7] 박수현, "Applicable SIB에 의한 IMT-2000 분산 망관리 에이전트의 인터페이스 스펙 모델링", 한국SI학회논문지, pp.119-139, 2002
 [8] David Wetheral, Ulana Legedza, and John Guttag, Introducing New Internet Services: Why and How, In IEEE NETWORK Magazine Special Issue on Active and Programmable Networks, 1998