

# NGN(Next Generation Network) 구축을 위한 개방형 소프트스위치 개발방안

서 병 삼\* · 한 계 섭\*\*

## The Development of Softswitch for Next Generation Networks

Byung-sam Seo\* · Gye-Seop Han\*\*

### 요 약

본 논문에서는 인터넷과 데이터 통신의 급격한 증가에 의해 다양화하는 패킷망과 기존의 공중전 화망, 가입자망 등을 단일망으로 통합하여 관리할 수 있는 소프트스위치 시스템을 표준 컴퓨팅 플랫폼으로 개발하는 방안을 제시하였다. 본 논문에서 제시하는 소형 소프트스witch는 기본적인 라우팅, 서비스제어, 호 제어, 미디어 제어가 가능하도록 설계하였으며 사용자가 원하는 기능을 스스로 선택할 수 있는 프로그래머블 콜 프로세싱이 가능하도록 구현하였다.

Key words : NGN, 차세대네트워크, 소프트스위치

### 1. 서 론

최근 데이터 및 인터넷 서비스의 급격한 증가는 기간망의 한계를 불러왔고 이에 따른 패킷망의 구축을 필요로 하여왔다. 또한 초고속 및 멀티미디어 서비스의 요구가 증대됨에 따라 새로운 형태의 IP 네트워크 서비스가 다양하게 출현하고 있다. 현재의 교환기 구조는 차세대 네트워크(NGN)환경에서 새로운 서비스를 제공하기 위하여서는 새로운 형태의 교환기 구조로 바뀌지 않을 수 없는 상황에 직면해 있다. 기존 교환기의 구조는 아날로그 및 디지털 시그널링, 고객 전화기능, CLASS 서비스 등을 지원하기 위하여 모든 기능이 교환기내부에 집적하여 있으며 교환기 제조업체들마다 독자적인 방법으로 기능을 구현하여 왔으므로 새로운 기능이나 서비스를 추가할 경우 많은 시간과 노력이 요구되어 왔다.

서로 다른 네트워크간의 연동은 게이트웨이에서 수행되며 이러한 다양한 서비스를 처리할 수 있는

MG(Media Gateway)가 필요하다. 다양한 시그널링 프로토콜을 처리하고 시그널링 제어를 제공하는 기능을 소프트스위치라 한다[5].

따라서, 소프트스witch는 표준 컴퓨팅 플랫폼에서 개발되어야 할 것이며 프로세서와 메모리의 추가에 의해서 그 성능이 즉각 향상될 수 있어야 한다. 또한 그 구조를 개방함으로써 새로운 서비스를 빠르고 다양하게 제공할 수 있음은 물론 확장성, 시스템 선택의 유연성 등 더욱 많은 선택의 폭을 서비스 사업자에게 제공하여야 한다. 특히, 소프트스switch는 특정한 하드웨어에 종속적이지 않도록 개발되고 일반적으로 사용되는 상용 컴퓨터와 운영체제를 그대로 이용하도록 하여 다양한 분야에 활용되도록 하여야 할 것이다. 또한, 소프트스switch는 Media Gateway와 단말기(Endpoint)들에 부가서비스를 제공하고 가입자와 서비스 사업자에 따라 호 처리를 수행하여 각 호에 대한 적절한 서비스를 제공하여야 한다. 그러므로 소프트스switch는 개방형 구조를 바탕으로 호 제어, 미디어 전송부분이 분리되어 상호간의 API와 프로토콜이 정의된다. 이와 같이 소프트스switch는 차세대 네트워크의 중추적인 역할을 담당할 것이라는 예견이 지배적이며 아직 해외, 국내간의 기술격차가 그리 크지 않으므로 개발을 통

\* 동아대학교 경영정보학과 박사과정

\*\* 동아대학교 경영정보학과 교수

한 소프트웨어의 원천기술 확보는 소프트웨어 기술개발업체에 있어서는 매우 중요한 기회로 볼 수 있다. 이에 따라 본 연구에서는 첫째, 문헌조사를 통해 소프트웨어의 연구·개발에 필요한 전반적인 내용을 조사하고자 한다. 둘째, 상용 컴퓨터 및 운영체제를 기반으로 개방적인 소프트웨어 모형 을 제시하여 향후 국내 소프트웨어 개발의 정보를 제공하고자 한다. 셋째, 이러한 소프트웨어를 개발하기 위한 제도적, 기술적인 고려요소와 개발 방안을 제시하고자 한다.

## 2. 차세대 네트워크와 소프트웨어의 현황

### 2.1 차세대 네트워크의 개념

오늘날 인터넷이 보편화 된 시점에서 차세대 네트워크에 대한 논의는 기존의 공중전화망(PSTN) 과 인터넷망을 양대 축으로 하고 있으며 검증된 신뢰성과 안정성을 가진 공중전화망과는 달리 인터넷망은 확장성과 효율성을 중심으로 아주 빠른 기간동안 발전해 왔다. 또한 공중전화망은 국가간의 규제와 독자적인 시스템으로 보호받아 왔으나 인터넷은 개방형 시스템으로 전세계 네트워크의 자율적인 통합에 의해서 구축되었다.

인터넷은 미국방성의 군사용 네트워크로 출발하면서 데이터통신용으로 국한된 역할을 하였으나 정보전송기술의 발달에 힘입어 음성과 영상 등을 전송할 수 있는 광대역 멀티미디어 네트워크로 진화하게 되었다. 인터넷의 역할이 뚜렷이 증가함에 따라 공중전화망과 인터넷의 통합네트워크 (Converged Network)의 필요성이 대두된 것이다. 결국 차세대 네트워크는 이러한 통합에 의해 새로이 창조되는 개념이라 할 수 있겠다.

### 2.2 소프트웨어의 등장배경

회선교환망은 TDM(Time Division Multiplexing)으로 구현되는데 QoS를 제공하는 장점을 가지고 있다. 단점으로는 회선을 독점적으로 점유함으로써 인한 비효율성을 갖는다. 패킷교환망은 주어진 네트워크 대역폭 이상의 트래픽이 발생하게 되면 사용자에게 할당되는 대역폭이 급격히 줄어들며 트래픽이 한가할 경우에는 최대로 데이터 전송이 가능한 형태를 가지고 있다. 단점으로는 트래픽 폭주에 의하거나 중계노드를 거치는 동안 패킷 손실로 인한 전송율이 저하하는 경우가 발생하기 쉽다.

네트워크의 효율성 및 경쟁력을 높이기 위해 세계적으로 회선교환방식에서 패킷교환방식의 개방형 시스템으로 발전되고 있으며 다양한 미디어들을 통합처리하는 차세대 네트워크(NGN: Next Generation Network)로 진화, 발전하고 있다. NGN의 가장 대표적인 특성중 하나는 서비스와 네트워크를 구조적으로 나누는 것인데 Parlay와 JAIN(Java API for Integrated Network)과 같은 개방형 인터페이스들을 대표적인 것으로 들 수 있

<표 1> 회선교환과 패킷교환네트워크

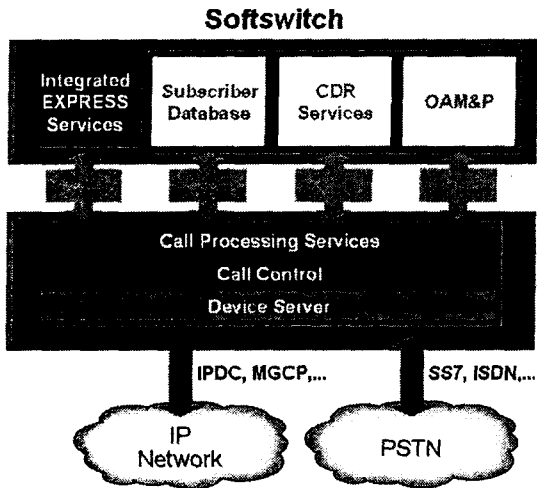
망구성	서비스별 분리	통합망
망특성	폐쇄적/중앙집중형	개방적/분산형
교환기술	회선교환.연결형	패킷교환/비연결형
시장성격	국가 또는 지역적 경쟁	글로벌, 무차별경쟁
주요사업자	기간통신사업자	부가통신사업자
장비/가격	단일벤더/고가	멀티벤더/저렴
서비스환경	제한적/음성 최적화	유연성/효율성
서비스	음성/품질보장	데이터품질보장미흡

겠다. NGN의 구조 및 프로토콜 표준화 작업은 ITU-T와 IETF가 주도적으로 진행하고 있으며 ITU-T는 H.323 프로토콜을 기반으로 하는 각종 표준을 제정하고 있으며 IETF는 SIP중심의 표준화를 진행하고 있다. 그리고 개방형 표준화를 기반으로 한 소프트웨어 플랫폼인 소프트웨어의 컨셉이 도입되어 매우 융통성있는 서비스를 할 수 있는 기초가 마련되었으며 MEGACO(Media Gateway Control protocol)라는 표준이 제정되었다[4]. 이처럼 통신시장은 IP네트워크의 질적 양적 팽창에 힘입어 신생기업들이 서비스 사업자로서 시장에 지속적으로 참여하고 있으며 기존 기업들은 신기술에 의한 새로운 비즈니스 모델을 채택하여 그 경쟁구도가 날이 치열해가고 있는 상황이다. 따라서, 통신사업을 주로 하는 기업들은 고객에게 저원가 고품질의 서비스를 제공할 수 있는 방안을 구상하게 되고 소프트웨어 기반의 스위칭 솔루션인 소프트웨어를 채택하게 된다. 이러한 소프트웨어에 대해 요구되는 규격은 기업에 따라 다소 차이는 있으나 기본적으로 모듈화에 의한 확장성, 오픈 프로토콜 지원이 가능한 상호운용성, 시스템의 진화의 유연성 등을 들 수 있다. 이와 같이 소프트웨어는 2007년 미국에서만 1,050백만 달러 규모의 시장을 창출[9]하는 미래 통신시장의 중요한 요소로서 성장 가능성이 높으나 국내의 경우 KT등 대기업 위주로 연구가 이루어지고 있을 뿐이다. 이와 같이 중소 소프트웨어 업체가 소프트웨어를 개발하고자 할 때의 현실적으로 해결해야할 문제점은 아래와 같다.

- 통신장비 인프라에 대한 지식부족
- 연구인력 확보에 의한 R&D 부재
- 연구 기자재 확보의 어려움
- 정보 수집력 부재
- 개발 완료후 상품화의 어려움

물론 이러한 것들은 비단 소프트웨어의 개발에 국한된 것들은 아니지만 중소 소프트웨어 업체가 소프트웨어를 개발하고자 할 경우 결국 해결하여야 할 문제이기도 하다. 따라서, 국내의 중소 소프트웨어 업체가 최근 소개되고 있는 대기업의 대용량 소프트웨어 제품을 그대로 모방하여 개

<그림 1> Lucent 소프트웨어의 구조



발한다는 것은 현실적으로 불가능할 뿐만 아니라 기술력 경쟁에 있어서도 매우 어려운 것이므로 새로운 개발전략 및 시장접근 전략이 필요하다 하겠다. 즉, 소프트웨어의 다양한 기능 중 가장 핵심적인 기능에 대하여 우선순위를 정하고 당장 구현하기 어려운 분야는 별도로 구현하는 전략이 필요하다 하겠다.

### 3. 소프트웨어의 구조와 기능

NGN(Next Generation Network)이 필요로 하는 소프트웨어는 우리가 이용할 수 있는 통신서비스의 질을 더욱 높일 수 있다는 점에서 그 중요성을 강조할 수 있다. 그 동안 각 업체에서 선보인 소프트웨어의 핵심적이고 공통적인 구조와 기능을 알아보면 다음과 같다.

#### 3.1 소프트웨어의 구조

소프트웨어는 개발업체마다 구현하는 구조와 기능에 차이가 많으며 적용되는 용도에 따라 다양한 형태를 갖는 것이 일반적이다. Lucent사의 소프트웨어를 중심으로 그 구조를 살펴보면 다양한 Signaling Interface를 처리하기 위한 Device Server, 기본 호 처리 및 부가서비스 기능을 위한 Call Server, 운영/유지보수기능 및 Application Programming Interface를 위한 Centralized Server로 구성되어 있다[8].

일반적으로 소프트웨어가 가져야 할 구조로서 패킷전달 및 미디어 변환을 수행하는 IP전송 계층,

다양한 차세대 통신서비스를 제공하는 IP Telephony 응용계층으로 구분할 수 있으며 소프트웨어는 교환망 접속계층을 통하여 패킷전달망과 회선교환망으로 호와 세션의 제어를 수행한다. 또한, 미디어 서버 및 응용 서버 등 각종 서버를 위한 표준화된 인터페이스를 제공한다.

<그림 2> 소프트웨어 계층도



### 3.2 소프트웨어의 기능

#### 3.2.1 소프트웨어 컴포넌트

소프트웨어는 시스템의 목적이나 성격에 따라 하나 또는 다수의 기능적 컴포넌트를 가질 수 있다 [5]. 이를 기능세분화(Functional Decompositions)를 통하여 주요 컴포넌트를 살펴보면 다음과 같다.

##### 1) 게이트웨이 컨트롤러

PSTN, SS7[6]이나 IP네트워크의 브리지역할을 수행하며 음성과 데이터 트래픽을 처리하며 아래의 기능들을 수행한다.

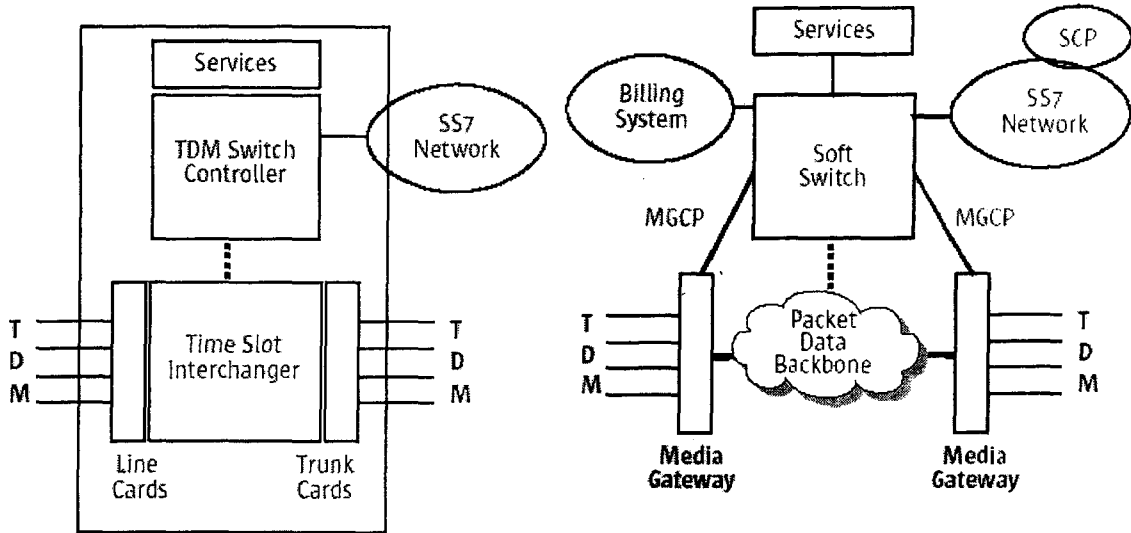
- Call control engine
- Voice call establishment protocols: H.323, SIP
- Media Control Protocols: MGCP, Megaco H.248
- Class of service and quality of service control
- SS7 control protocol: SIGTRAN (SS7 over IP)

##### 2) 시그널링 게이트웨이

이는 SS7 네트워크와 IP네트워크간의 브리지를 생성한다. 시그널링 게이트웨이는 SS7 시그널링만 처리한다.

- T1/E1 또는 T1/V.35를 통해 SS7 네트워크와 물리적으로 접속되어야 한다.
- IP 네트워크를 통하여 게이트웨이 컨트롤러와 시그널링 게이트웨이간의 SS7정보를 전송할 수 있어야 한다.

<그림 3> 기존스위치와 소프트스위치 구조 비교



3) 미디어 게이트웨이

미디어 게이트웨이는 IP패킷 네트워크와 PSTN 네트워크간의 음성, 데이터, 팩스, 비디오 정보를 전송한다.

- RTP전송 프로토콜에 의한 음성 데이터 전송
- 게이트웨이 컨트롤러의 요청에 따라 DSP 자원등을 할당함

4) 미디어 서버

고성능의 DSP 하드웨어를 지원하며 스위칭에 직접적으로 요구되는 기능은 아니다. 미디어 서버는 음성메일, 팩스 통합, 메시지 녹음 등 부가적인 서비스를 지원하는 역할을 한다.

(5) 피쳐서버 (Feature Server)

이는 비즈니스 서비스 지원을 위한 애플리케이션 수준의 서버를 말한다. 이러한 범주에 들어가는 것들로써는 700번 서비스, 빌링 서비스, 전화카드 서비스, VPN 등을 들 수 있다.

3.2.2 소프트스위치 기본기능

2002년 6월 (주)KT는 'KT-NGN을 위한 소프트스위치 도입 기본계획'을 통해서 소프트스위치가 제공하여야 할 기능을 밝힌 바 있다. 이는 대규모 통신사업자가 현실적으로 필요한 소프트스위치의 기능을 제시한 것이므로 그 의의가 크다고 본다[4]. 따라서, 이러한 기능적인 측면을 살펴보면 다음과 같다.

1) 호제어 기능

- IP단말 상호간의 호를 지원
- IP단말과 PSTN단말 상호간의 호를 지원
- 액세스 게이트웨이에 연결된 PSTN전화기 상호간의 호를 지원

2) 주소체계 분석 및 번역기능

- E.164, URL, E-mail 및 IP 주소 등 다양한 주소체계의 분석 및 번역기능
- 위의 기능이 별도 서버로 구현될 때 서버와의 통신을 위한 인터페이스 제공
- 도메인내 착신장치 결정
- 호 목적지 소프트스위치 결정

3) 자원관리 및 연결제어

- 자신의 도메인내의 게이트웨이, 단말기에 대한 자원상태 및 연결 설정/해제 기능
- 게이트웨이의 능력과 남은 용량에 대한 정보를 유지
- 트렁크 게이트웨이의 부하관리 기능
- 우회 트렁크 게이트웨이의 설정 기능

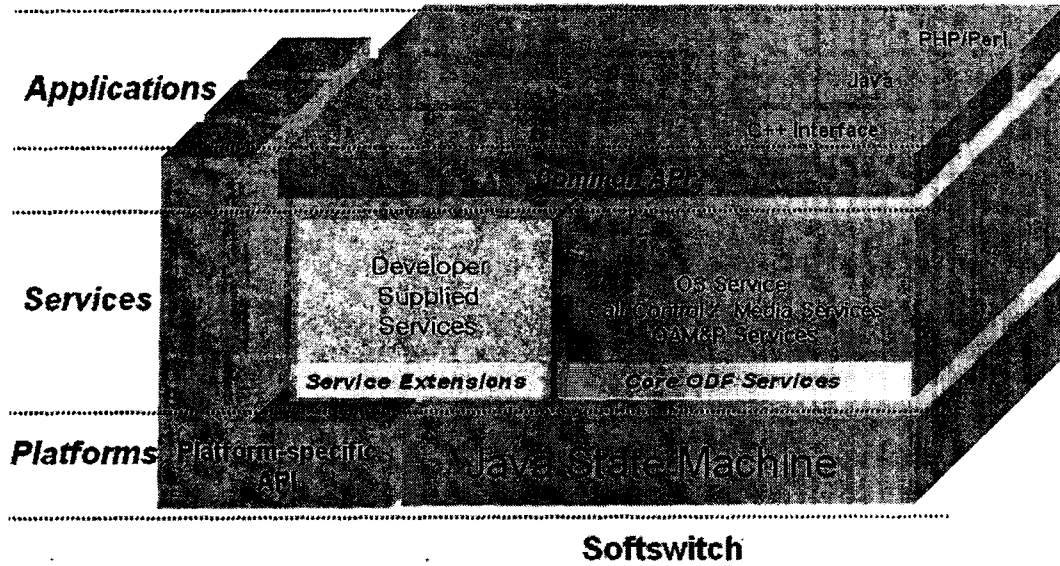
4) 개방형 인터페이스 제공

- 응용서버에게 표준화된 인터페이스 제공

5) 프로토콜 상호운용성

- 기존 운영중인 시스템 또는 동종의 시스템에서 지원하는 프로토콜과의 상호운용
- 프로토콜 변환기능 수행

<그림 4> 자바기반의 중소형 소프트스위치 개념적 구조



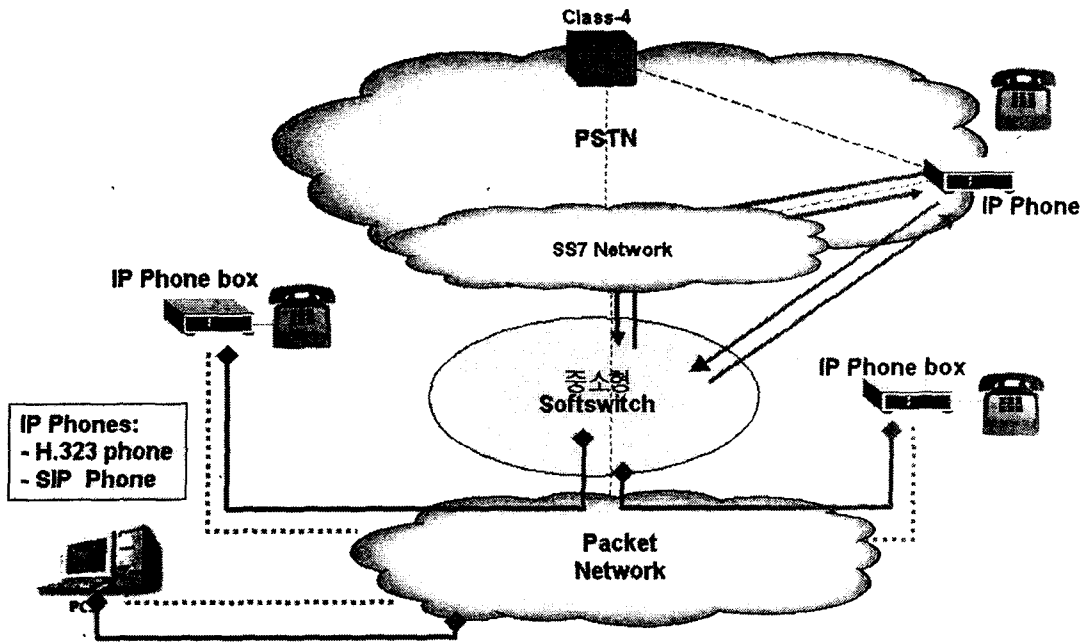
6) 기타 지원해야할 기능

- 방화벽 및 사설IP 주소 변환기 지원
- 신호메시지 처리기능
- 지능망 연동기능
- 비음성 호 처리기능
- 서비스 기능/ 인증기능

4. 중소형 소프트스위치 개발 방안

기존의 공중전화망(PSTN)에서 서비스 가능한 모든 기능을 소프트스위치로 구현하기 위해서는 별도의 특정한 하드웨어와 T1/E1 등의 네트워크가 필요하다. 또한, IP 단말기와 각종 프로토콜 스택들이 필요하나 이런 것들을 모두 지원하기에는

<그림 5> 목표시스템 Topology



많은 비용과 노력이 요구된다. 따라서 본 논문에서는 구현하고자 하는 소프트웨어의 개발범위를 정하고 이에 대한 개념적 구조를 제시하며 그 개발방안에 대해 간략히 살펴보고자 한다.

#### 4.1 중소형 소프트웨어 스위치의 개발모형

아래의 그림 4는 중소 소프트웨어 업체가 전략적으로 접근하여 개발할 수 있는 자바 기반의 중소형 소프트웨어 스위치의 개념적 구조를 나타낸다. 본 모델은 자바를 이용하여 소프트웨어 스위칭 엔진을 만들고 여기에 추가적 확장 서비스나 ODF(Open Development Service)와 통신이 가능한 구조로 되어 있다. 또한, 사용자 인터페이스는 따로 분리하여 ASP나 PHP, Perl 같은 스크립트 언어나 자바, C++ 등으로 작성할 수 있도록 되어 있다. 이 모델은 상용 운영체제인 윈도우즈나 Unix, Linux 등 자바 가상머신이 수행될 수 있는 환경이라면 어디에서나 운용가능하다. 이에 따른 기술개발의 내용을 살펴보면 다음과 같이 구체화하여 접근할 수 있는 개발 목표의 사례를 제시할 수 있다.

##### 1) 개발 시스템의 목표

- 용량 : 1,000~2,000회선 동시 처리
- 개발 도구 : Java Development Kit
- Runtime 환경 : Linux 7.X
- 지원프로토콜 : H.323, IPDC 등

##### 2) 개발의 범위 및 내용

- 프로그래머블 콜 프로세싱  
Modifying core call processing logic
- Routing Engine  
64K(65,636)호 라우팅
- 서비스 제어  
사용자 등록, 호 인증
- 호 제어  
호와 관련된 모든 정보(Call Context) 제어  
Call Hold, Call Transfer, Call waiting
- 미디어 제어 - 음성압축, 에코제거 등
- 관리자 도구 - Administration Tools

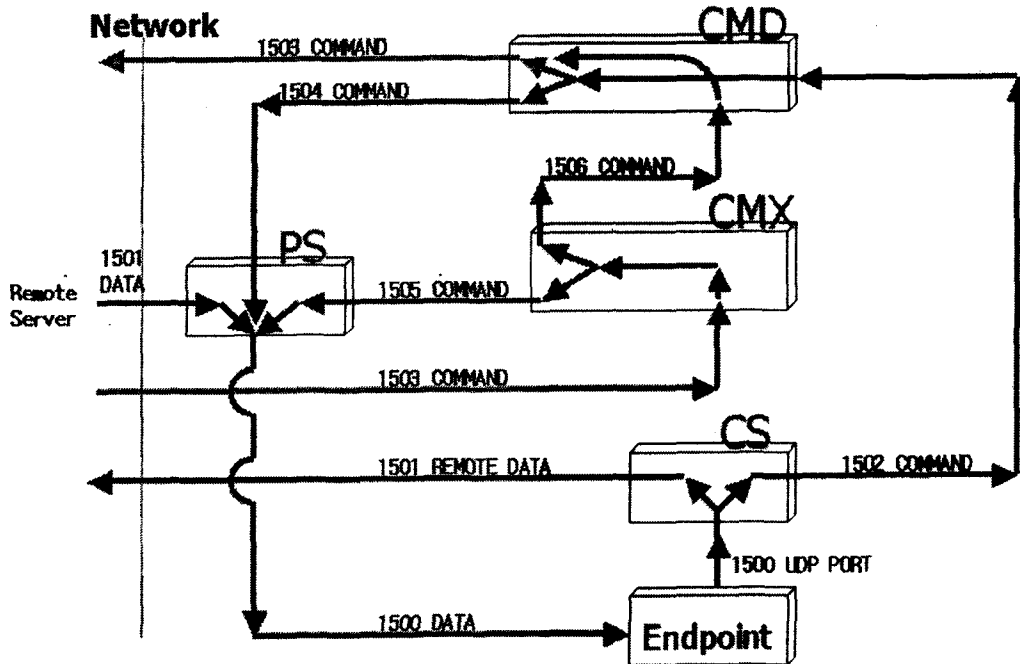
##### 3) 개발 소프트웨어 스위치의 성능 및 특성

개발대상 소프트웨어 스위치는 이론적으로 동시에 65,536호가 Blocking없이 교환가능하게 설계되었다. 또 <그림 4>에서와 같이 플랫폼은 자바로 개발하고 애플리케이션분야는 PHP로 구현하여 소프트웨어 스위치 사용자가 자신의 환경에 적합하게 설정이 가능하도록 설계되었다. 뿐만 아니라 소프트웨어 스위치의 호 교환이 가능하도록 되어 있으므로 소프트웨어 스위치의 갯수를 무한대로 확장할 수 있는 방안을 제시하였다.

##### 4) 소프트웨어 스위치 모듈별 기능 정의

본 논문에서 제시하는 중소형 소프트웨어 스위치의 기본적인 모듈들은 모두 6개로 나누어지며 그 개별적 기능은 아래와 같다.

<그림 6> 64K Non Blocking Softswitch Block Diagram



- Router.java : Main
- RouteCacheClient.java :  
wait for DTMF digits to look up routes
- CMDThread.java  
Datagram I/O from peer to clients
- CMXThread.java  
Read a packet from client box for commands  
Send RING or other commands to the server
- CStThread.java :  
Pipe out commands to a command thread
- PStThread.java  
Read a packet from peer server and forward it  
to client box

또한 중소형 소프트웨어는 데이터그램 소켓을 사용하는데 포트번호는 그림 6에 나타난 것과 같이 1500~1506을 임의로 사용하였다.

## 4.2 중소형 소프트웨어 개발을 위한 고려사항

앞에서 제시한 자바 기반의 중소형 소프트웨어를 구현하기 위해서는 먼저 고려해야 할 요소들이 있는데 우선 기술적인 요소로 해당업체에서 보유하고 있는 소켓통신 기술, 자바 API기술, 데이터베이스 관리 기술을 바탕으로 필요한 제반 환경을 단계적으로 마련해 나가야 할 것이다. 소프트웨어 개발을 위해 IP 단말시스템을 구현할 경우 Openh323 Project(<http://www.openh323.org>)에서 배포하는 H.323 OpenPhone 소프트웨어는 그 소스코드가 공개되어 있고 H.323 게이트키퍼 등 다양한 정보를 얻을 수 있다. 기존 H.323 게이트키퍼 등을 참고하여 콜 프로세싱을 이해한다면 스위치 엔진을 구현하기에는 충분할 것이다.

소프트웨어가 처리할 수 있는 용량을 정할 경우에는 실제 소프트웨어가 가동되어야 할 네트워크의 대역폭, 서비스의 종류, 트래픽 등을 측정하여 적절하게 선택하여야 할 것이다.

이와 같이 중소형 소프트웨어를 개발하기 위해서는 다양한 소프트웨어 기술들이 필요로 하며 기본적인 H.323 프로토콜에 대한 이해를 필요로 하고 있다. 그리고, 호의 프로세싱과 부가적인 서비스를 추가적으로 해결해 나가야 할 것이며 정확한 계획에 의한 단계적인 접근이 요구된다 하겠다. 따라서 장기적인 관점에서 철저한 사전계획의 수립과 분석이 전제되어야 하며 통신관련 포럼이나 단체의 동향을 계속 조사, 분석하여야 할 것이다. 단기적으로는 오픈 플랫폼에 대한 연구와 기반 기술을 확보하는 전략을 세워나가야 할 것이다.

## 5. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 소프트웨어와 관련된 다양한 기술적 분석내용을 토대로 국내 중소 소프트웨어 업체가 개발할 수 있는 소프트웨어의 개념적 구

조와 개발방안을 제시하였다. 본 논문에서 제시한 중소형 소프트웨어 개발방안은 오픈 시스템 구조를 채용한 상용 운영체제에 범용 데이터베이스를 사용하며 웹기반의 스크립트 언어와 자바 등으로 구성되어 있으므로 이미 보편화된 것이라 할 수 있다. 그러나 소프트웨어의 개발을 위해서는 전자교환기나 네트워크장비들의 스위칭에 대한 연구가 선행되어야 할 것이다. 본 논문에서는 Linux, 자바, PHP 등 범용의 운영체제와 개발도구를 사용한 기본적인 형태를 지닌 소프트웨어를 제안하였다. 향후과제로는 이러한 소프트웨어 개발이후 추가적인 기능의 구현방안, 기존의 게이트웨이들과 연계방안, 경제성 분석, 그리고 시장 진입전략 등의 연구가 필요하다.

## 참고문헌

- [1] 김성훈, 소프트웨어기술과 시장, On the Net, 2001. 6
- [2] 유승화, 인터넷전화(IP Telephony), 전자신문사, 2002. 1.
- [3] 임남주, NGN(차세대 네트워크), 네트워크 타임즈, 2002. 6.
- [4] (주)케이티, KT소프트웨어 공동연구개발 업체 선정을 위한 제안요청서, (주)케이티, 2002
- [5] Abraham Vasant, The Softswitch with Sun Microsystems Technologies, Sun Microsystems, 2002
- [5] <http://www.softswitch.org>
- [6] Bill Douskalis, *IP Telephony*, Prentice Hall, 2000.
- [7] John Parr, The New Intelligent Network Rev 1.1, Telspec, 2000.
- [8] Ramnath A. Lakshmi-Ratan, Bell Labs Technical journal, April-June 1999.
- [9] The Insight Research Corporation, The US Softswitch Hardware Market 2002-2007, 2001.