

主題

# 개방형 서비스를 위한 API

(주)베리텍 김 기 령, 한 미 숙

차 례

ABSTARCT

- I. 연구 배경
- II. Parlay API
- III. JAIN(Java API for Integrated Network)
- IV. 국외 주요 제품 개발 및 서비스 제공 현황
- V. 국내 통신망을 위한 차세대 서비스 망 구조 제안
- VI. 결 론

## ABSTARCT

기존의 통신망이 인터넷 중심의 데이터 서비스 제공에 적합한 새로운 형태의 통신망으로 변화되고 있는 추세이고, 사용자 입장에서는 기존 통신사업자가 제공하는 서비스 가입 및 사용이라는 수동적인 이용 형태로부터 자신이 원하는 서비스를 창출하기 위한 능동적인 형태로 변화하고 있다. 또한, 언제, 어디서, 단말의 종류(유무선 전화단말, PC, 전자우편 등)에 구애받지 않는 통합된 형태의 통신 서비스를 친숙한 웹 상에서 접근하고 조작하기를 원한다. 따라서 앞으로의 통신망은 유선망, 무선망, 인터넷이 통합된 형태가 될 것이며, 서비스 제공자들은 이러한 통합망에 적합한 차세대 서비스의 제공 방법을 요구하게 될 것이다. 본 논문은 이와 같이 빠르게 변화하는 다양한 형태의 서비스 요구에 부응하기 위하여 연구되고 있는 개방형 응용 프로그램 인터페이스(API : Application Program Interface)에 대한 표준화 및 산업화 동향을 소개하고, 통신 서비스의 개방화 추세에

대비한 국내 통신망의 발전 방안을 제안한다.

## I. 연구 배경

기존의 통신 사업자들은 장비 제공 업체들과 음성 및 데이터 서비스를 설계하고, 개발하고, 운영했다. 그림 1과 같은 기존의 서비스 개발 및 제공 방법은 큰 규모의 시장이 예측되는 서비스에는 적합하지만, 작은 규모의 틈새 시장에 적합한 서비스를 개발하기에는 많은 비용과 시간이 요구되기 때문에 비효율적이다.

통신 기술은 매우 빠른 속도로 그리고 여러 방향으로 발전되고 있으므로, 향후 5년 이후의 차세대 망(NGN : Next Generation Network)과 통신 시장을 정확히 예측하기는 매우 어렵다. 그러나, 차세대 네트워크는 고속화, 통합화, 이동성 기반, 개인화 그리고 지능화되며 발전할 것이다. 네트워크의 발전은 기존 망과 신규로 도입된 IP 망, 이동망 간의 유연한

통합을 필요로 한다. 또한 네트워크가 아무리 잘 구축되었다 하더라도 그 네트워크를 통해 제공되는 서비스에서 차별화 되지 않는다면 네트워크를 구축한 사업자 입장에서는 투자대비 수익을 얻기가 어렵게 된다. 따라서 차세대 네트워크 구조를 설계하고 구축할 때 무엇보다 서비스 제공 환경에 대한 고려가 필요하다. 서비스 제공 환경 측면을 고려해 보면 먼저 서비스 사업자 입장에서는 망의 활용도를 높이기 위한 노력을 기울여야 하며 과감히 third-party 서비스 솔루션 제공자와 third-party 서비스 사업자간의 협력 모델을 강화해야 한다. 그리고 third-party 서비스 솔루션 제공자는 사용자들의 서비스 사용 욕구를 촉진할 수 있는 부가서비스(Value Added Service) 개발을 진행해야 한다. JAIN과 Parlay 개방형 API는 바로 차세대 망 구조에 적합한 서비스 제공 환경을 마련해 주는 토대가 된다.

그림 2는 차세대 망의 발전 방향을 알아보기 위하여 유선, 무선, 인터넷 망에서의 가입자의 증가 추세와 향후 5년 동안의 통신망에서의 예상 수익을 도식한 것이다[1]. 최근에는 부가가치를 가진 서비스(VAS : value added service)에서의 수익이 증가하고 있으며, 앞으로는 망사업자의 대부분의 수입은 응용 소프트웨어와 서비스 솔루션에서 창출될 것으로 예상하고 있다. 따라서, 서비스 가입자의 요구 사항을 신속히 반영할 수 있고, 나아가 서비스 가입자에게 원하는 형태의 서비스를 자유롭게 만들 수 있는 편리하고 개방화된 서비스 개발 환경이 절실하게 필요하게 되었다. 이를 위하여, SUN의 통합망 자바 인터페이스(JAIN : Java API for Integrated Network)와 Parlay 그룹을 중심으로 망의 종류에 독립적이고, 빠르게 변화하는 다양한 형태의 서비스를 실현할 수 있는 망구조에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 논문에서는 망 사업자 뿐만 아니라 외부의 서비스 제공자도 서비스를 개발할 수 있게 하고, 네트워크 서비스와 인터넷의 어플리케이션의 통합화가 용이한 Parlay와 JAIN에 대한 개방형 표준 응용 프로그램 인터페이스(API : Application Program Interface)를 소개하고, 서비스의 개방화 추세에 대비한 국내 통신망의 발전 방향에 대해 논하고자 한다.

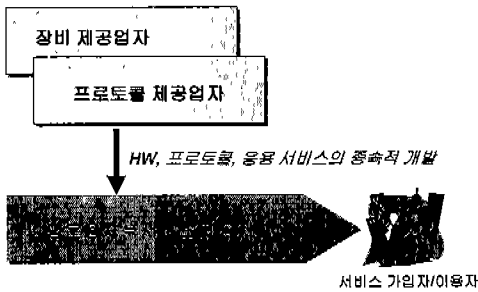


그림 1. 기존의 서비스 제공 방법

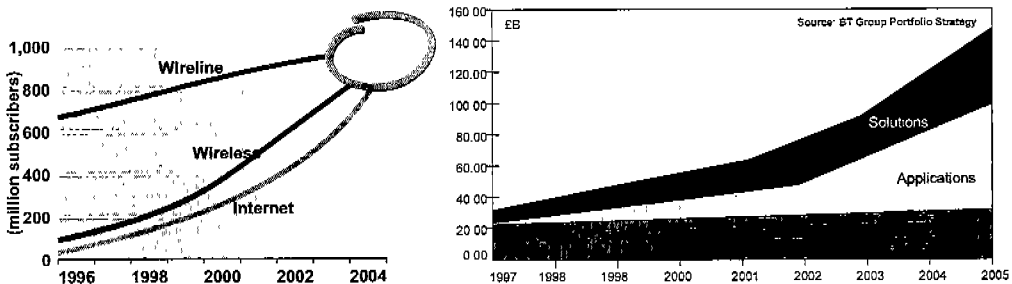


그림 2. 시장 동향[1]

## II. Parlay API

Parlay Group은 1998년 3월 BT(British Telecom), MicroSoft, Nortel, Siemens, Ulticom이 결성해서 만든 비영리 단체로서, 망 사업자, 망 장치 벤더, 응용 서비스 제공자 뿐 아니라 IT기업, ASPs, ISVs, 인터넷 기업, E-business 기업, 소프트웨어 생산자들에게 multiple network에 걸친 응용을 개발하도록 하기 위한 개방형 구조를 갖는 Parlay API를 정의하고 있다. Parlay API를 정의하는 목적은 공중망 운용자 관리 영역(secure network operator domain)의 외부에 존재하는 어플리케이션을 통신망에서 제공하는 방법을 제시하고자 하였다. 2000년 6월 버전 2.1이 공개되었으며, 현재는 AT&T, Cisco, Ericsson, IBM, Lucent를 포함한 40여개의 기업체가 동참하고 있고, 인터넷과 무선망을 지원하기 위하여 기능을 확장하고 있다. 표 1은 Parlay Working Groups의 역할을 정리한 것이다[2].

개방형 통신망을 개발하기 위한 주요 연구 분야 중 하나인 Parlay API는 공중망 사업자가 관리하는

영역의 외부에 존재하는 별정 인터넷 서비스 제공업자(third-party)와 공중망 사업자(network operator)간의 표준화된 통신 수단으로서 third-party에서 개발된 서비스가 network operator의 공중망 자원을 사용할 수 있는 인터페이스를 제공한다. 지금까지는 공중망운용자가 장비 제공자와 협력해서 음성 혹은 데이터 망의 교환기에서 구동될 어플리케이션을 설계하고, 개발하고, 도입해서 운용해 왔다. 이와 같은 큰 규모의 시장성을 가진 어플리케이션들에 대해서만 관심을 가지는 공중망 사업자들은 소규모의 다양한 서비스를 개발하는 서비스 제공자와 같은 third-party를 망에 끌어들이므로써, 망의 수입도 올릴 수 있고, 자신들이 개발하지 않는 특정 분야의 소규모 서비스를 도입하는데 큰 비용을 투자하지 않아도 되게 되었다.

Parlay API는 network interface(IParlayCall)와 client application call back interface(IParlayAppCall)의 네트워크와 클라이언트 측의 두가지 인터페이스를 정의하고 있다. Parlay 세션동안 네트워크로부터 클라이언트 어플리케이션으로 전화를 거는 third-party appli-

표 1. Parlay 표준화 그룹의 구성

그룹명	설명	Leader
호제어 (Call Control)	이동성 관리 및 확장된 사용자 상호작용 API를 포함한 실시간 멀티미디어 서비스를 위한 API를 정의하는 그룹	BT
Content Based Charging	망 사업자들이 그들의 가입자 기반으로 과금 서비스를 3rd Party 사업자에게 제공함으로써 추가적 수익을 창출하기 위한 목적의 API를 정의하는 그룹	Siemens
Policy Management	망 구조 및 전송/응용 프로토콜에 독립적인 망 내의 Policy domain을 관리하는 API를 정의하는 그룹	Lucent
Developer Realization	Parlay의 사용이 확산되도록 하기 위한 구현 방법을 제시하는 그룹	IBM
Presence and Availability Management	망 내의 이용자 presence정보 및 policy기반 또는 선호도 기반 이용자의 가용성을 알리고 관리하는 PAM API를 정의하는 그룹	Lucent
Framework	서비스 객체 및 클라이언트 응용에 의해 사용되는 Parlay Framework을 유지 및 보완하는 그룹	Lucent

cation vendor는 remote methods를 제어하기 위한 그들의 어플리케이션의 일부로서 call-backs 을 구현한다. Parlay API는 그림 3에 도시된 Framework 인터페이스와 Service 인터페이스로 구성되며, Framework 인터페이스는 외부의 어플리케이션들이 네트워크 기반의 Parlay 서비스에 접근할 수 있도록 하기 위한 resource location, authentication, authorization function 등을 제공한다, Service 인터페이스는 Generic Call Control Service, Generic Messaging Service, Generic User Interaction Service 기능으로 이루어져 있다.

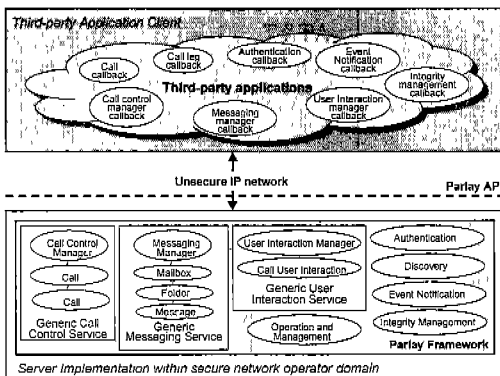


그림 3. Parlay 구조(3)

### III. JAIN(Java API for Integrated Network)

JAIN은 차세대 망에서 서비스를 개발해서 도입하는데 필요한 중요한 기술로서, 표준화된 자바 인터페이스를 통해서 open softswitch architectures 를 구축하고, 서비스 이동성(service portability) 을 제공한다. JAIN은 유선, 무선, 패킷망을 넘나드는 서비스 혹은 어플리케이션들에 JAIN 컴포넌트를 실현시키기 위한 환경을 위한 API의 집합이다. JAIN은 지능망의 설계 개념과 동일한 방법으로 그

림 4에서 보여지는 바와 같이 network-based logic으로부터 service-based logic을 분리하여 유선, 무선, 패킷망을 통합시킨다[4].

이와 같은 JAIN의 계층적 구조에 따라, 표 2에 도시된 두개의 전문가 그룹으로 결성되어 있다. JAIN의 목표는 별정통신서비스 제공자, 부가서비스 제공자, 망운용자, 망장비 제공자들로부터 공동의 이득 창출 기회를 형성시키는 것이다. 따라서, 개방형 표준 API가 필요하게 되었으며, 프로토콜 API와 JAVA Call Control and JAVA Coordination and Transaction을 위한 API 등을 정의하게 되었다. 프로토콜 계층은 프로토콜 전문가 그룹(PEG : Protocol Expert Group)에서 IP와 유무선 신호방식 프로토콜에 대한 인터페이스를 표준화하고 있으며, 어플리케이션 계층에서는 어플리케이션 전문가 그룹(AEG : Application Expert Group)에서 PEG에 의해 만들어진 프로토콜들을 JAIN 서비스에 의해 사용될 호 제어, 협동/트랜잭션 처리 작업을 수행하고 있다.

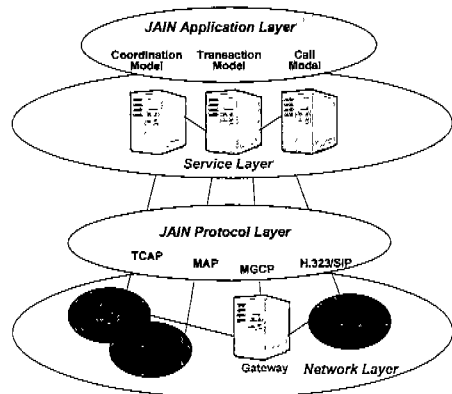


그림 4. JAIN의 계층적 구조

PEG와 AEG는 지능망과 인터넷 기술을 현재 기술 수준의 통신 서비스에 적용시키고 있으며, 착신과금, Follow-Me, Time-of-Day, Calling Name Delivery 등의 현 기술에서의 유무선 서비스 및 웹

서비스들이 응용 서비스의 예가 된다. 이와 같은 인터넷과 지능망의 결합은 개인화된 데이터를 기본으로 한 개인화된 망 서비스를 가능하게 한다. JAIN SPA(Secure Provider API)는 2장에

표 2. JAIN 표준화 그룹의 구성

Protocol API		Application API
<b>JAIN TCAP</b>	Sun Microsystems	<b>JAIN Call Control</b>
Sun Microsystems	Telcordia	Telcordia,
ADC Telecommunications	Ulticom	Aepona
Ericsson	<b>JAIN MGCP</b>	AT&T
Telcordia	Telcordia	BT
Trillium	Aepona	IBM
<b>JAIN ISUP</b>	AT&T	Lucent
Ulticom	Cisco	Motorola
ADC Telecommunications	dynamicsoft	Sun Microsystems
Aepona	Lara Technology	Ulticom
Ericsson	NTT Comware	<b>JAIN SLEE</b>
Lucent	Sun Microsystems	AT&T
Sun Microsystems	Telcordia	Aepona
Telcordia	Ulticom	IBM
Trillium	<b>JAIN INAP</b>	Lara Technology
<b>JAIN OAM</b>	Mahindra BT	Lucent
Sun Microsystems	Aepona	Netergy Networks
ADC Telecommunications	DataKinetics Ltd	Nortel Networks
Aepona	Ericsson	Open Cloud
Ericsson	Hughes Software Systems	Siemens
Motorola	Lucent	Sun Microsystems
Telcordia	Motorola	Telcordia
Trillium	Nokia	Ulticom
Ulticom	Sun Microsystems	<b>JAIN SPA TSM &amp; SD</b>
<b>JAIN MAP</b>	Symsoft	Aepona
Ericsson	Telcordia	AT&T
Aepona	Ulticom	BT
DataKinetics Ltd	<b>JAIN MEGACO</b>	Incomit
Motorola	Hughes Software Systems	Lucent
Nokia	Aepona	Motorola
Sun Microsystems	Ericsson	Siemens
Telcordia	ipVerse	Sun Microsystems
Ulticom	Nortel Networks	Telcordia
<b>JAIN SIP</b>	RADVision	<b>JAIN SPA Mobility</b>
dynamicsoft	Sun Microsystems	AePONA
Aepona	<b>JAIN H.323</b>	BT
AT&T	Radvision	Incomit AB
Cisco	Ericsson	Motorola
Opencloud	Mahindra BT	Sun Microsystems
	Sun Microsystems	Telcordia
		Ulticom

서 설명한 Parlay API의 자바 버전이다. JAIN SPA Group은 공식적으로는 1999년 7월에 결성되었으며, BT, AT&T, IBM, Lucent, Nokia, Oracle, Sun, Periphonics, Telcordia, Ulticom이 포함되었다. JAIN SPA는 JAIN의 구조를 Parlay API를 지원하도록 확장하는 것이다. 그림 5에서 보는 바와 같이 JAIN SPA가 오른쪽 상단의 third-party client machine에서 동작되고 있다. client machine은 IP network과 같은 network operator across에 연결되고, JAIN Parlay Implementation Server는 JSLEE, JCC, JCAT API와 연결된다. 좀 더 자세히 살펴보면, 서비스 가입과 같은 기능에 접근하기 위해서 JAIN Parlay Edit Group Framework는 JSLEE와 상호 작용한다. JAIN Parlay Edit Group GCCS는 호관련 기능들에 접근하기 위하여 JCC, JCAT과 상호 동작한다. JCC API는 호를 시작하고, 조작하는 어플리케이션들을 위한 인터페이스를 정의하는 반면, JCAT은 호를 시작하기 전에 구동을 위하여 혹은 호가 진행되는 동안 결과를 전달하기 위한 어플리케이션들을 위한 facility를 정의하고 있다.

개발자가 call model로 접근할 수 있도록 하는 open call agents 또는 softswitch를 제공하는 것이다. JAIN Call Control(JCC) API는 이를 가능하게 하는데, 아주 초보적인 수준의 서비스 개발자도 바로 호를 제어할 수 있다. JCC API는 이종망간의 호제어를 필요로 하는 하나의 서비스 응용을 개발하고자 하는 소프트웨어 개발자에게 통일된 호처리 인터페이스를 제공한다. JCC API는 기존의 PSTN과 call center에서 차세대망과 Parlay 서비스에 이르는 양대의 통신 시장의 수요를 고려한 규격이며, 새로운 서비스의 개발 비용을 줄일 수 있도록 설계되고 있다. 또한, 제 3세대 이동 통신망의 요구 사항을 만족하기 위하여 JCC API 내에 새로운 전문가 그룹이 생길 예정이다. Telcordia가 JAIN Call Control API의 개발, test suite, reference implementation에 대한 책임을 지고 규격 작업을 이끌고 있으며, 선도적인 통신 회사들은 JCC API를 준수할 것을 약속하고 있다. Sun Microsystems은 dynamicsoft, Lucent Technologies, Telcordia Technologies, Xybridge와 협력하여 JCC API와 서비스 생성/수행을 위한 표준 컴포넌트 집합을 사용하는 cross-product/platform call control server를 Supercomm 2000에서 전시한바 있다. 이 외에도 Supercomm에서는 Ulticom과 Incomit가 Parlay 2.1 API 기반의 자바 기술 규격인 JAIN Service Provider API 기능을 가진 product를 시연하였다. Ericsson은 JAIN Mobile Application Part (MAP)와 Operations, Administration, and Maintenance(OAM) APIs를 시연하였으며, Ulticom은 JavaOne conference에서 JAIN Service Provider API를 시연하였다.

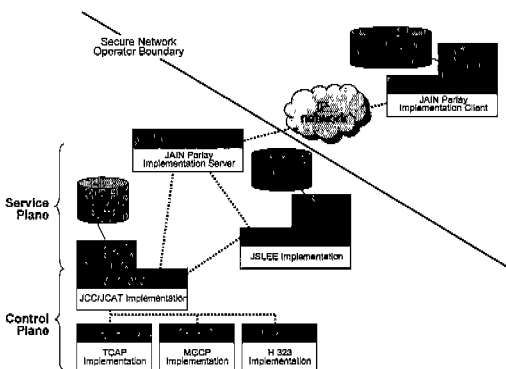


그림 5. JAIN 모델

과거의 call model은 switch manufacturers에 종속된 폐쇄된 구조였다. 현재의 연구는 서비스

## IV. 국외 주요 제품 개발 및 서비스 제공 현황

### 1. AT&T

AT&T는 Appium, Ericsson, Wirenix와 협력하여 Parlay Group's Open API 규격 2.1을 지원하는 그림 6의 차세대 개방형 망을 구축하고, virtual personal assistant, unified communications, presence-based call management와 같은 발전된 형태의 음성/데이터 서비스를 제공하기 시작한다고 발표했다[5].

### 2. Ulticom

Ulticom은 유무선 인터넷이 통합된 망에서의 서비스를 제공하기 위한 JAIN TCAP API를 지원하는 그림 7의 Signalware와 Parlay API를 지원하는 서비스 제어 및 프로그래머블 네트워크 제품인 그림 7의 Nexworx를 공급하고 있다[6].

### 3. 유럽의 Parlay 기반 시범 서비스

유럽에서는 2001년 올해 상반기에 Parlay/OSA 기반 서비스를 시범적으로 제공할 예정이다. 시범 서비스는 Parlay 이동 위치기반 서비스와 통합망 Parlay 선불카드 서비스이다. Parlay 이동 위치기반 서비스는 서비스 가입자가 친구 목록을 인터넷 또는 웹기반의 인터페이스를 통해 등록한 후, 원하는 시간에 가입자와 가까운 거리에 위치한 친구를 호출하여 Short Message를 제공하는 서비스로서, 각 그룹마다 서비스 가입자가 원하는 형태의 메시지를 전송할 수 있다. 통신 사업자는 Parlay 이동 위치기반 서비스를 제공함으로써, 서비스 가입과 서비스 호출에 의한 통신에 따른 수익을 얻을 뿐만 아니라, 호출된 친구로부터의 응답 메시지 혹은 응답 호료 인하여 발생하는 통신료의 수익을 올릴 수 있다. 통합망 Parlay 선불카드 서비스는 국제 로밍이 가능한 IMT-2000망 뿐만 아니라, 기존의 무선망, GPRS (General Packet Radio Service)망, 유선망에서의 기존 선불 카드 서비스 가입자에게도 기능을 제공할 수 있다[7].

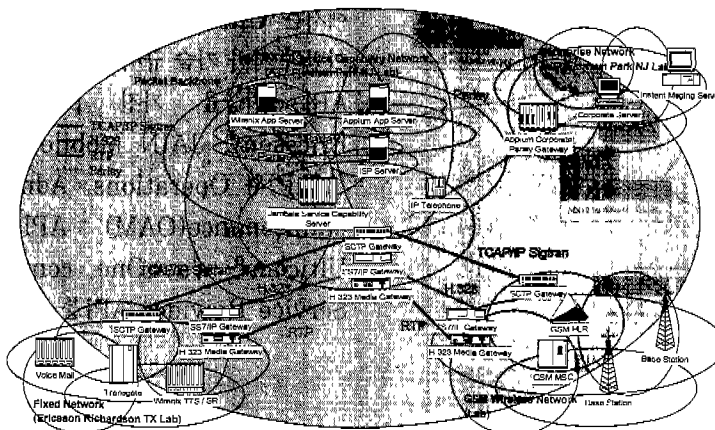


그림 6. AT&T의 차세대 개방형 망 구조

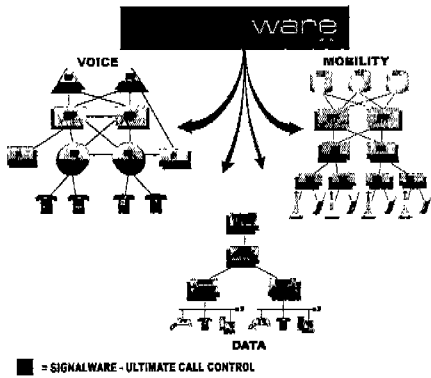


그림 7. Ulicom의 JAIN Protocol Solution

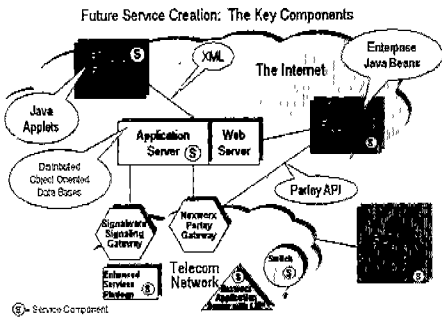


그림 8. Ulicom의 JAIN Parlay Solution

## V. 국내 통신망을 위한 차세대 서비스 망 구조 제안

지금까지 Parlay와 JAIN의 개방형 API에 대한 연구 동향과 제외국의 상용화 현황을 개략적으로 살펴 보았다. 이를 바탕으로 국내 통신망의 발전 방향에 대해서 논하고자 한다. 통신 시장에서의 경쟁력을 높이기 위해서 통신망 사업자들은 서비스 가입자들에게 더 이상 불편일물적인 형태의 서비스를 제공하는 방법에서 진보되어야만 한다. 기존의 통신망 사업자들 도 Value Added Services를 통해서 차별화를 추구해 왔으나, 기존의 서비스 관리, 제어 메커니즘으로는 personalized solutions을 수용하기엔 역부

족이었다. 또한, 하나의 통신망 사업자가 한 가지 종류의 망을 운영해 왔던 것과는 달리, 인터넷의 급속한 발전 및 IMT-2000의 등장으로 인하여 망 간의 경계를 허물고 통신망 사업자들은 VoIP 망을 포함한 유선망, 무선망 등의 하나 이상의 이중망을 운영하게 되었다. 따라서, 망의 종류에 구애받지 않는 멀티서비스 제어 및 관리 메커니즘의 도입은 효율적인 망의 운영에 필수적인 요인이 된다. Parlay와 JAIN의 개방형 API 기술은 멀티서비스 제어 플랫폼 및 개방형 서비스 개발 환경의 국제 표준 기반 기술이며, 국내 차세대망 구조는 이를 기반으로 개방화되어야만 경쟁력을 보유할 수 있을 것이다.

지능망 기반으로 발전된 국내 통신망은 계층적으로는 프로토콜 레벨과 서비스 레벨의 두 가지 계층에서 개방화가 진행될 수 있다. 서비스 레벨은 다시 통신 사업자 자체 서비스 제어와 외부망 서비스 제어의 두 가지 측면에서 솔루션이 정리될 수 있다. 그림 9는 Parlay API를 지원하는 서비스 게이트웨이를 도입함으로써 통신 사업자와 외부망 서비스 제어에 관한 개방화 뿐만 아니라, 통합망 서비스를 제공하고, 생성할 수 있음을 보여준다. 그림 10은 회선망과 패킷망을 지원하는 여러 종류의 프로토콜 레벨 JAIN API와 서비스 레벨 JAIN API를 각 통신망 플랫폼에 구현함으로써 Java 기반의 통신 응용들을 수용할 수 있는 차세대 통신망 구조를 보여준다.

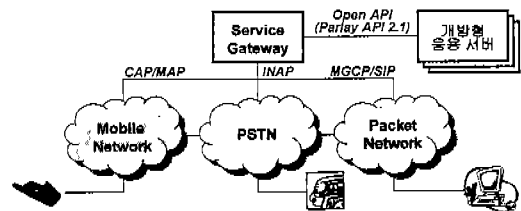


그림 9. 개방형 서비스망 구조



## VI. 결론

이 논문은 유선망, 무선망, 인터넷망 통합 기반의 다양한 부가서비스(Value Added Service) 제공을 가능하게 하는 개방형 API로 Parlay와 JAIN의 기술 동향을 소개하였다. 또한, 현재 외국 통신 사업자들이 진행하는 개방형 API 기반의 상용화 활동을 살펴 보았고, Parlay와 JAIN을 국내 통신 망에 적용하기 위한 방안을 간략히 제시하였다. 통신 서비스 사업자의 목표는 자사 망을 통해 얻는 수익을 극대화하는 것이며, 서비스 사용자는 저렴한 통신 요금으로 다양한 서비스를 제공 받기를 원하며, 더 나아가 자신의 서비스 프로파일을 자신이 변경할 수 있기를 원하고 자신에 의해 서비스 창출이 가능하기를 원한다. 따라서 차세대 네트워크 구조는 이러한 요구를 충족시킬 수 있는 방향으로 전개될 것이다. 현재 개방형 네트워크 분야에 진출한 회사들은 AT&T, Ericsson, Ulticom, Telcodia, NTT Docomo 외에도 유럽 내의 다수 회사들이 존재한다. 국내의 통신 사업자들

도 Parlay와 JAIN에 대한 연구개발을 진행하고 있다. 개방형 네트워크를 효과적으로 구축하고 운용하기 위해서는 무엇보다 통신 서비스 사업자와 장비 제조업체 그리고 third-party 서비스 개발자/서비스 제공자의 협력 모델이 중요하다. 실제로 유럽 및 일본 등에서는 기간통신 서비스 사업자와 장비 제조업체 그리고 third-party 서비스 개발자/서비스 제공자 간의 협력 모델을 통해 개방형 API 기반의 시범 서비스를 운영하고 있다.

이 논문을 통해 Parlay와 JAIN API가 유무선, 인터넷 통합 서비스를 어떻게 가능하게 하는지를 파악하는 계기가 되기를 바란다. 또한, 통신망의 서비스 제공 인프라를 어떻게 구축하느냐가 얼마나 신속하고 유연한 방법으로 질 좋고 다양한 서비스를 저비용으로 제공할 수 있는지를 결정하며, 통신 수익의 증대는 곧 서비스 창출에 있음을 간과하지 않기를 바란다.

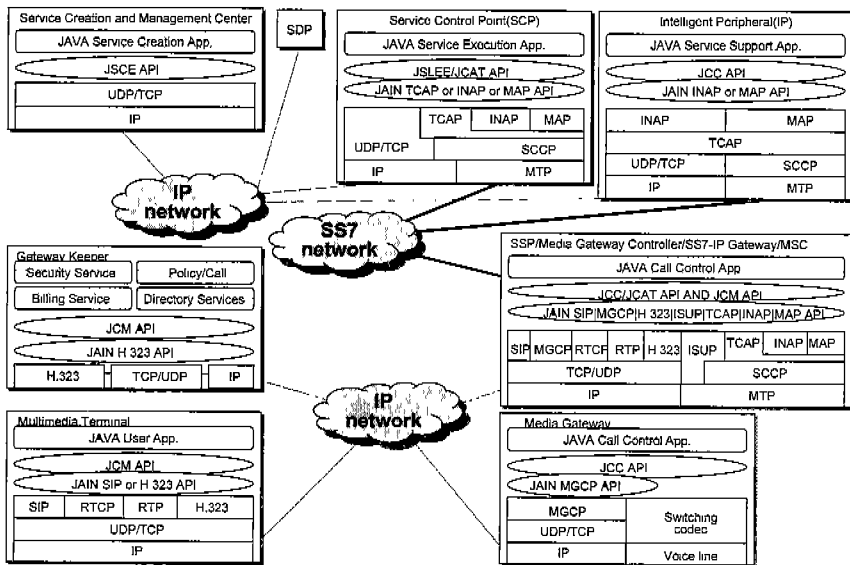


그림 10. JAIN API를 지원하는 차세대 통신망 구조

※참고문헌

- [1] BT Group Portfolio Strategy, "UK Traffic Volumes"
- [2] Parlay Group: <http://www.parlay.org>
- [3] Simon Beddus, Gary Bruce, and Steve Davis, "Opening Up Networks with JAIN Parlay," IEEE Communication Magazine, April 2000.
- [4] JAIN Group: <http://java.sun.com/aboutJava/communityprocess>
- [5] Stan Moyer and Amjad Umar, "The Impact of Network Convergence on Telecommunications Software," IEEE Communication Magazine, January 2001.
- [6] Ayse Dilber, "AT&T's Multi-Vendor Parlay Open API Trial," Parlay Member's Meeting, January 2001.
- [7] Ulticom: <http://www.ulticom.org>
- [8] Aepona's Press: <http://www.aepona.com>

김기령

1991년 서강대학교 대학원 전자계산학과 석사  
 1991년~2000년 한국전자통신연구소(ETRI) 선임연구원  
 2000년~현재 (주)베리텍 연구소장



한미숙

1986년 대전공업대학 전자계산학과 졸업  
 1986년~1999년 한국전자통신연구원(ETRI)  
 1992년 특허유공자 표창 (한국전자통신연구원장)  
 1998년 우수직원 표창 (한국전자통신연구원장)  
 1999년 한국전자통신연구원 출자 창업 기업 선정  
 1999년 ETRI 기술이전 획득  
 2000년 (주)베리텍 법인 설립  
 2000년 충남대학교 자연과학대학원 컴퓨터학과 석사수료  
 2000년 우수 기업인상 수상(대전광역시장)