韓國IT서비스學會誌
第7卷 第3號
2008年 9月

유비쿼터스 정보화 사회에서 차세대 이동통신 융합서비스 제공을 위한 핵심 기술적 이슈 및 서비스 개발 프레임워크*

김승희** · 신경철** · 제동국** · 강숙양** · 배정숙** · 김재호** · 박세권*** · 류승완****

Key Technological Issues and Service Development Framework for Provisioning of Next Generation Mobile Convergence Services in Ubiquitous Information Society*

Seung-Hee Kim** · Gyung-Chul Shin** · Dong-Guk Je** · Sook-Yang Kang**
Jung-Sook Bae** · Jae-Ho Kim** · Sei-Kwon Park*** · Seungwan Ryu****

■ Abstract ■

As the paradigm of communications changes from technology-centered service provision to human-centric services, the future wireless communication systems is expected to be able to provide user-centric customized and optimized services. In order to cope with such paradigm shift in communications, various research activities on next generation mobile communication systems are being carried by a number of international organization and research centers to take initiative in future ubiquitous wireless communication environment. In this paper we propose a generic research and development framework consisting of four different research and development phases, a vision and strategy establishment phase, a service development phase, a service reference model creation phase and future service foresight phase. In particular, we give prospect of future ubiquitous wireless communication services covering different service areas of future life style based on our research frameworks.

Keyword : Next Generation Mobile Communications, Mobile Service, User-centric Service, Ubiquitous, Service Reference Model

논문투고일 : 2008년 04월 18일 논문수정완료일 : 2008년 09월 03일 논문게재확정일 : 2008년 09월 18일

* 본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 IT 신성장동력 핵심기술개발사업의 일환으로 수행하였음[차세대 이동통신 서비스 플랫폼 연구(2006-S-003-01)].

** 한국전자통신연구원 이동통신연구단

*** 중앙대학교 정보시스템학과

**** 중앙대학교 정보시스템학과, 교신저자

1. 서 론

정보통신 패러다임 변화에 따라 정보통신 서비스는 음성 통화 위주에서 멀티미디어 데이터통신으로 발전하였으며, 특히 초고속 광대역 무선 전송 기술의 등장으로 인해 저렴한 비용의 무선 데이터 서비스 제공은 물론 다양한 개별 사용자의 서비스 요구조건을 만족시키는 상황 적응형(context-aware) 맞춤형 서비스를 장소와 시간의 제한 없이 최적화된 방식으로 제공할 수 있는 유비쿼터스 시대가 도래하고 있다. 특히 무선 및 이동통신 분야에서는 W-CDMA, High-Speed Downlink Packet Access(HSDPA), 3GPP Long Term Evolution (LTE), Mobile WiMax/WiBro, Next-Generation Wireless Local Area Network(NG-WLAN), Wireless Personal Area Network(WPAN), Ubiquitous Sensor Network(USN) 등과 같은 새로운 고속 무선통신 기술들이 경쟁적으로 출현하고 있다.

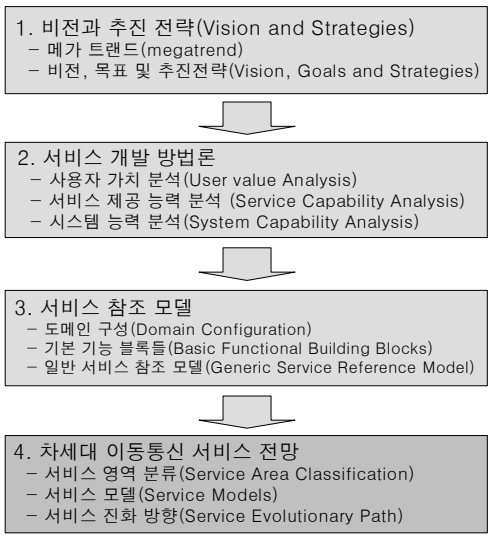
이러한 정보통신 패러다임과 환경의 변화에 따라 International Telecommunication Union-Radio Communication Sector(ITU-R)에서는 4세대 이동통신으로 불리는 IMT-Advanced의 표준화를 추진하고 있으며, 2007년 World Radio-Communication Conference(WRC-07)에서 IMT-Advanced용 주파수를 확정하고 2010년까지 표준화 완료를 목표로 하고 있다. 차세대 이동통신인 IMT-Advanced 기술 개발 및 주도권 확보를 위해 유럽에서는 Information Society Technologies(IST)/Information and Communication Technologies(ICT), 미국에서는 Defense Advanced Research Project Agency-Next Generation(DARPA-XG), 일본에서는 MIRAI+ (Multimedia Integrated Network by Radio Access Innovation Plus), 중국에서는 Future Technologies for a Universal Radio Environment(FuTURE), 한국에서는 WiNGS(Wireless Infrastructure for Next Generation System) 등의 연구개발 프로젝트를 수행하고 있다.

고속 무선 멀티미디어 서비스 등 다양한 서비스 요구 조건을 만족하는 차세대 이동통신 기술 개발이 진행됨에 따라 차세대 이동통신과 기존 이동통신과의 차별성은 무엇이며 또한 새로운 세대의 이동통신이라고 규정할 수 있는 근거나 기준에 대한 정의도 필요하다. 이를 위해서는 차세대 이동통신을 포함하는 미래 통신 서비스가 어떠한 형태로 제공될 것인가에 대한 예측과 이에 따른 선행적인 기술 및 서비스 개발이 중요하다. 현재까지 정의된 차세대 이동통신과 기존 이동통신과의 가장 큰 차별되는 특징은 기존의 이동통신에서 제공되던 기술 위주의 획일적 서비스 제공과는 달리 차세대 이동통신에서는 개인의 관심사, 주변 환경, 생활 환경 변화 등 사용자의 개인의 환경 변화 및 이에 의한 다양한 서비스 요구사항들을 능동적으로 수용하여 사용자 중심의 다양한 서비스를 최적화하여 제공하는 것이다.

이러한 사용자 중심의 서비스를 제공할 수 있는 차세대 이동통신의 개발 및 실현을 위해서는 차세대 이동통신의 개념을 정립하고 서비스 개발 방법론 및 서비스 제공 프레임워크 등을 제시하는 선행 연구 수행 후 이에 필요한 기술 및 시스템을 개발하는 서비스 주도의 연구개발 수행이 요구된다. 본 논문에서는 이러한 선행연구 과정의 일환으로 [그림 1]에서 제시하는 바와 같이 차세대 이동통신의 비전의 수립과 실행 전략 수립, 사용자의 다양한 요구를 충족시키는 차세대 이동통신 서비스 특징과 기능적 요구 사항 분석을 위한 서비스 개발 방법론을 제시한다. 또한 차세대 이동통신 서비스 제공을 위한 프레임워크로서의 서비스 참조 모델을 제시하고 차세대 이동통신 서비스 모델과 서비스 진화 방향을 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 정보통신 환경 변화와 이에 따라서 차세대 이동통신이 추구해야 하는 바람직한 비전과 추진 전략을 수립하며, 제 3장에서는 고객의 가치, 서비스 특징, 시스템 기능 관점을 고려한 신속하고 효율적인 차세대 이동통신 서비스 개발 방법론을 제시한다. 제 4장에서는 제 3장에서 제안된 서비스 개발 방

법론을 기반으로 차세대 이동통신 서비스 제공을 위한 개념적인 참조모델을 제시한다. 제 5장에서는 유비쿼터스 정보화 사회에서 제공될 차세대 이동통신 서비스의 영역별 분류, 서비스 모델링 방법론과 서비스의 기술적 특징, 그리고 이러한 서비스들의 진화 방향을 제시한다. 마지막으로는 성공적인 차세대 이동통신을 달성하기 위한 향후 추진과제를 간략히 기술한다.



[그림 1] 미래 무선 통신 서비스 연구 절차

2. 비전과 추진 전략

정보통신은 단순한 정보 전달이나 멀티미디어 서비스를 제공하는 역할에서 인간의 불안과 고민을 해소하고 인간의 능력을 증진시키거나 부족한 부분을 대신하는 기능을 수행하여 보다 풍요로운 삶을 영위하는데 기여하는 유비쿼터스 환경을 제공하는 중추적 역할로 변화해가고 있으며, 이러한 정보통신의 발전은 사용자 중심의 최적화된 서비스 제공을 목표로 하는 차세대이동통신을 중심으로 전개되어 갈 것으로 예측되고 있다[1].

따라서 제 2장에서는 유비쿼터스 환경으로 변화해가는 사회적/기술적 경향을 분석하고, 이러한 경향을 수용하기 위한 사용자중심의 맞춤형 서비스를 제공하는 차세대 이동통신 기술의 국내외 연구동향을 살펴본 후 차세대 이동통신 시스템 및 서비스 제공을 위한 비전 및 추진 전략을 제시한다.

2.1 메가 트랜드(Mega Trend)

초기의 이동통신은 기존 유선 전화 서비스를 무선 환경으로 대체하는 통신 환경을 제공하고 간단한 부가 정보 제공이 가능하였으나, 사용자의 다양한 고품질 멀티미디어 서비스 요구가 증가하여 이의 제공을 위한 다양한 통신 기술 및 응용 서비스들이 개발되고 보급되어 일상생활 방식을 급속히 변화시키고 있다. 한편 미래 이동통신 서비스는 어떠한 형태가 될 것이며 또한 미래 고도 정보화 사회에서 어떠한 역할을 수행할 것인가에 대한 연구는 정보통신의 발전을 위한 정책 추진, 기술 개발 및 서비스 제공의 과정을 이행하는데 대단히 중요한 의미와 역할을 지닌다.

차세대 이동통신은 변화하는 사회 환경과 제도 및 비즈니스 등 사용자의 일상생활에서 언제 어디서나 누구에게나 새롭고 유익한 정보를 제공하는 환경을 만들어 갈 것이다. 또한 다양한 디지털 정보의 유통이 모든 사회 활동과 생활에 밀접하게 연관되어 정보통신이 마치 공기나 물처럼 언제 어디서든 사용 가능한 시대로 진화될 것이며 이를 가속화시키고 실현시키는 중추적인 역할을 차세대 이동통신이 수행할 것으로 예측되고 있다.

차세대 이동통신의 주도로 실현될 유비쿼터스 시대에는 현재와 같은 통신 사업자, 장비 제조업자 및 서비스 이용자로 구분되는 통신서비스 비즈니스 프로세스 상의 각 참여자간의 역할 및 가치 흐름의 경계가 바뀌고 다양한 새로운 참여자가 나타나며 제공 기술 영역의 구분이 모호해질 것으로 예측된다. 따라서 통신 서비스 비즈니스 상의 다양한 참여자의 역할 및 이들 간의 가치와 서비스 흐름에 대한 재정립이 이루어지고 이를 통한 다양한 새로운 창조적 서비스들이 창출될 것으로 기대

되고 있다.

미래 생활 방식 및 서비스 사용의 환경 변화와 기술 발전에 부응하는 차세대 이동통신 비전을 정립하고 서비스를 개발하기 위해 고려해야 하는 중요 요인들은 다음과 같다.

- 사용자 중심 : 다양한 사용자 관점의 서비스 요구사항을 반영하는 지능화된 개인화서비스.
- 서비스 주도 접근법 : 인프라 위주의 기술 개발 대신 정보와 지식을 기반으로 고부가가치 수익 창출 서비스의 활성화.
- 끊김없는 유비쿼터스 접속 : 다양한 무선통신 기술 환경에서 항시적인 네트워크 접속 및 협정된 서비스품질을 보장하면서 이종 네트워크 간의 끊김 없는 서비스의 연속성.
- 합리적 비용 : 초고속 무선데이터 전송과 All-IP 통합 네트워크 사용으로 저렴하고도 합리적인 수준의 이동멀티미디어 사용 비용.
- 신속한 서비스 제공 환경 : 사용자 및 시장으로부터의 요구를 신속하고 용이하게 대처할 수 있는 개방형 서비스 창출 환경 구축.
- 신뢰와 보안 보장 : 적법한 개인정보 사용에 대한 신뢰 획득을 통해 정보 보안 및 사용 권한을 확실하게 보장.

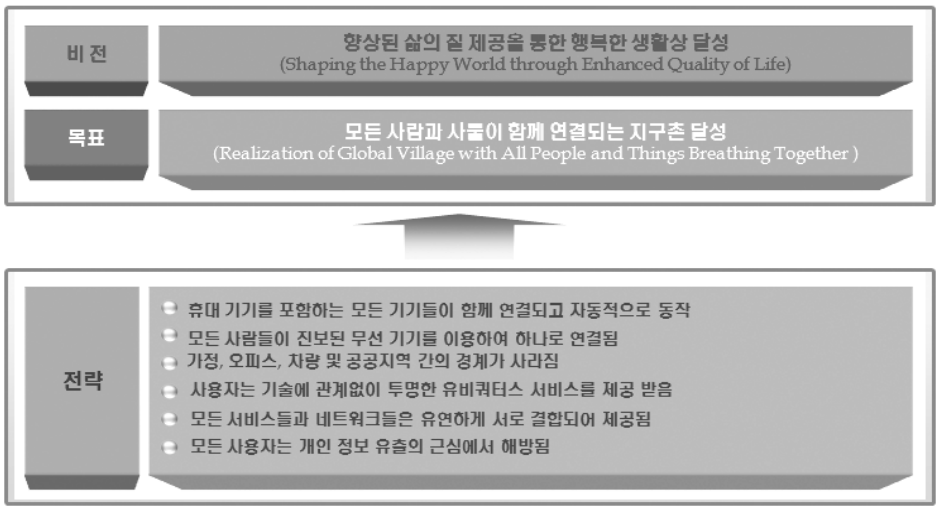
2.2 세계 각국의 연구 동향

세계 각국에서는 차세대 이동통신이 미래 일상생활에 미치는 영향, 사용자 요구사항 및 제공 서비스의 특성을 파악하여 새로운 미래 성장 동력을 발굴하고 서비스 제공을 위한 기능적 요구사항 및 핵심 기술을 도출하고 개발하여 차세대 이동통신 분야의 주도권을 확보하기 위한 다양한 연구를 전개하고 있다.

ITU-R WP8F에서는 주파수 소요량을 예측하고 고속 이동 시 최대 100Mbps와 저속 이동 시 1Gbps까지의 전송 속도 제공, 그리고 방송 서비스까지를 포함하는 IP 기반 유무선 통합에 의한 멀티미디어 통신 실현을 글로벌 비전으로 제시하였다[2]. EU의 Wireless World Research Forum(WWRF)에서는 차세대 무선통신 세계에 대한 공통적인 비전을 공유하고 전략적 연구 방향 정립 및 이러한 연구 분야의 활발한 기술 교류의 장으로서의 역할을 수행하고 있으며, 2017년까지 70억 명의 사용자들이 7조 개의 무선 기기들을 사용할 것을 기술적 비전으로 제시하였다[3, 4]. 일본의 경우에는 Mobile IT Forum(mITF)에서 4세대 이동통신의 주도권을 확보하고자 조기 실현 측면에서의 미래 생활상에 대한 비전 및 참조모델을 제시하였으며[5], 정부가 지원하는 중국에서는 FuTURE 프로젝트를 중심으로 차세대 이동통신 핵심 기술을 개발하고 자국 시장의 규모 및 성장 잠재력을 바탕으로 독자적인 기술 표준의 수립을 추진하고 있다. 우리나라에서는 본 연구의 선행 연구로서 차세대이동통신 서비스 분석을 통한 요소기술 도출 및 네트워크 구성요소 분석을 수행하였으며, 또한 Next Generation Mobile Communication Forum(NGMC)를 중심으로 차세대 이동통신에서의 사회적 및 기술적인 동향 분석, 차세대 이동통신 비전 정립, 연구개발 전략 제시, 스펙트럼 연구, 국제적 상호 협력 체계 구축 및 표준화 공조에 관한 활동을 추진하고 있다[6, 7].

2.3 비전, 목표 및 추진 전략

정보통신 발전 방향과 현재까지의 이동통신 관련 연구에 따르면 미래 정보통신 환경은 차세대 이동통신을 중심으로 다양한 정보 기술이 융합되고 모든 사람과 사물이 언제 어디서나 자연스럽게 연결되어 다양한 생활 영역에 걸쳐 사용자 중심의 최적화된 서비스가 제공될 것으로 전망되고 있다. 이러한 차세대 이동통신 분야를 선도하고 주도권을 확보하기 위해서는 차세대 이동통신이 달성하고자 하는 비전의 수립, 그리고 추진 전략의 수립과 핵심 기술적 연구 이슈를 도출하는 것이 시급히 요구된다. 본 논문에서는 [그림 2]에서 보여지



[그림 2] 비전, 목표 및 추진 전략

는 바와 같이 사용자 중심의 다양한 서비스가 제공될 차세대 이동통신에서 서비스를 사용하는 사용자측면과 이와 같은 서비스를 제공하는 기술적 측면에서 차세대 이동통신이 달성하고자 하는 비전과 추진 전략을 제시한다.

2.3.1 사용자 관점의 비전(User Perspectives)

사용자의 차세대 이동통신 서비스에 대한 기대와 환경 변화 및 기술 발전을 고려하여 다양한 미래 생활상에서 신속하고 효율적인 사용자의 기대 욕구를 충족시키는 사용자 관점을 중시한 비전과 목표를 제시하면 다음과 같다. 사용자 관점의 비전은 사용자의 삶의 질 향상에 기여하는 차세대 서비스를 창출함으로써 인간을 위한 보다 행복한 세상을 만들어 가는 것으로서 '향상된 삶의 질 제공을 통한 행복한 생활상 달성(Shaping the Happy World through Enhanced Quality of Life)'으로 정의할 수 있다[6]. 또한 미래의 통신장치는 다양한 사용자 요구사항 및 주변 상황인지 능력 등을 지원하는 다양하고 복잡한 기능을 수행하지만 사용자의 입장에서는 손쉬운 조작이 가능한 단순화된 형태를 저렴한 가격으로 제공할 것이다. 이와 같이 다양한 기능이 내재된 사물, 통신장치 및 사람이 모두 하나로 연결되어 인간의 개입 없이 주변 환경에 적응하여 자율적으로 동작하면서 초고속으로 끊김 없는 서비스를 사용자에게 제공하는 차세대 이동통신 서비스가 언제 어디서나 누구에게나 제공될 것이다. 따라서 차세대 이동통신의 목표는 '모든 사람과 사물이 함께 연결되는 지구촌 달성(Realization of Global Village with All People and Things Breathing Together)'로 정립할 수 있다.

2.3.2 기술적 관점의 비전(Technological Perspectives)

차세대 이동통신 서비스 이용의 주체인 사용자 측면의 비전과 목표 정립 후에는 이의 달성을 위해 추진되는 전략적 과제 및 기술적 이슈를 도출하게 된다. 기존 이동통신과 차별화된 사용자 중심의 차세대 이동통신 서비스를 제공하기 위한 주요 기술적 관점의 추진전략은 다음과 같다[8].

- 휴대 기기를 포함하는 모든 기기들이 함께 연결되고 자동적으로 동작 : 모든 통신장치들은 통신 기능과 더불어 다양한 센서나 Radio Frequency Identification(RFID) 태그가 장착되어 주변 상황 및 사용자의 신체 정보 등을 인지하는

부가적 기능을 포함하여 상호 유기적 연결을 통한 상황인지 기반의 intelligent personalized service를 제공한다.

- 모든 사람들이 진보된 무선 기기를 이용하여 하나로 연결됨 : 모든 사람들이 접속되는 통합(converged) 네트워크를 통해 premium부터 best-efforts에 이르는 다양한 서비스 등급에 따른 differentiated QoS 서비스를 제공한다.
- 가정, 오피스, 차량 및 공공지역 간의 경계가 사라짐 : 집, 사무실, 자동차 및 공공장소와 같은 공간 도메인의 경계가 모호해지며 사용자가 어디에 위치하거나 어떤 속도로 이동하더라도 사용자 프로파일이나 현재 상황에 적합한 네트워크을 통한 always best connected service를 제공한다.
- 사용자는 기술에 관계없이 투명한 유비쿼터스 서비스를 제공 받음 : 네트워크 인프라 기술 및 다양한 액세스 네트워크 기술의 특성과 발전과는 독립적으로 사용자나 시장으로부터의 요구를 신속하게 수용할 수 있는 서비스 창출 환경을 이용하여 convergence service를 제공한다.
- 모든 서비스들과 네트워크들은 유연하게 서로 결합되어 제공됨 : 사용자의 주변 상황 변화 및 시스템의 상태에 적응하여 능동적으로 reconfigurable adaptive service를 제공한다.
- 모든 사용자는 개인 정보 유출의 근심에서 해방됨 : 적법한 절차에 따른 개인정보 사용을 보장하여 개인정보 유출이나 도용에 대한 사용자의 불안감을 해소하고 사용자로부터 신뢰를 획득하여 trust guaranteed service를 제공한다.

3. 서비스 개발 방법론

3세대 까지의 이동통신은 사용자의 요구사항이 어느 정도 명확히 제시되어있는 상태에서 기술을 개발하고 이를 통해 서비스를 제공하는 기술-주도형 접근법이 사용되었다. 그러나 미래 정보통신 환경에서는 방송, 통신, 정보기기 등의 분야에서 다양한 기술들이 개발됨은 물론 유무선 통합, 방송 통신 융합 서비스 제공을 위한 새로운 기술의 탄생, 그리고 개인화되고 다양화된 사용자의 요구사항 등으로 인해 기술 개발 및 서비스 제공에 많은 어려움이 예상된다. 특히 차세대 이동통신 서비스에서는 사용자 중심의 라이프스타일, 동적으로 변화하는 작업 환경 및 사용자의 다양한 욕구를 반영하여 시간과 장소, 기기, 서비스의 종류에 대한 제약 없이 언제 어디서나 항상 최적화된 방식으로 신속하고 편리하게 서비스를 제공하도록 요구하고 있다. 그러므로 이러한 차세대 이동통신 서비스 환경을 반영하여 제 2장에서 제시한 비전의 달성을 위해서는 사용자 중심의 차세대 이동통신 서비스를 발굴하고 실현할 수 있는 구체적이고 체계적인 서비스 개발 방안이 제시되어야 한다.

본 장에서는 [그림 3]과 같이 3단계의 분석 프로세스로 구성되는 top-down 방식에 의한 서비스 개발 방법론을 제안한다.

[그림 3] 서비스 개발 방법론

첫 번째 단계는 미래 생활상으로부터 고객의 서비스에 대한 기대를 도출하여 사용자가 누리게 될 가치를 정의하는 user value analysis 단계이며, 두

번째 단계는 이러한 서비스에 대한 사용자의 기대를 충족시키기 위해 기존 이동통신 서비스와 차별화되는 차세대 이동통신 서비스의 특성을 파악하고 대표적인 서비스 상황 시나리오 분석을 통하여 다양한 서비스 제공에 공통적으로 적용할 수 있는 service enabler들을 정의하는 service capability analysis 단계이다. 마지막 단계는 이러한 서비스 제공을 위하여 시스템에서 구현되어야 하는 functional element와 핵심 기술을 정의하는 system capability analysis 단계이다.

3.1 사용자 가치 분석

건강 및 안전에 대한 기본적 욕구와 사회적 욕구 및 자아실현에 대한 삶의 질 향상과 관련된 고차원적 욕구 등 사용자의 다양한 욕구를 충족시키는 차세대 이동통신 서비스 개발 방법론의 첫 번째 단계는 사용자가 진정 얻고자 하는 가치(욕구와 기대)가 무엇인지를 파악하는 과정이다. 이 과정에서는 우선 미래 생활상을 예측한 후 차세대 이동통신 사용자가 얻고자하는 가치를 도출한다.

3.1.1 미래 생활상

개인이나 사회 전반에서 나타날 다양한 미래 생활상 예측을 통해 사용자의 욕구를 파악하고 언제 어떤 상황에서 어떤 서비스를 사용할 것인지 유추할 수 있다. 향후 향상된 차세대 이동통신의 능력을 이용하여 인간 생활 방식의 변화에 대응하고 사회적 문제 해결을 지원하여 통신 서비스뿐만 아니라 사업/상거래, 건강, 안전, 레저/오락, 교육, 위치/교통정보, 여행 등과 같이 일상생활 전반에 걸쳐서 다양한 서비스를 실감나게 이동 환경에서 제공하게 될 것이다.

3.1.2 사용자 기대 사항

전술한 미래 정보통신 환경에서 차세대 이동통신 서비스를 통하여 사용자는 다음과 같은 기대가치를 얻고 사용할 수 있을 것으로 예상된다.

- 보다 친밀한 인간관계 : 청각 및 시각에 의한 멀티미디어 서비스뿐만 아니라 오감을 포함하는 실감 통신에 의해 항상 곁에 있는 것과 같은 생생한 느낌 전달을 통해 유대감을 증가시키고 보다 친밀한 삶을 누리게 될 것이다.
- 보다 편리한 상거래 : 쇼핑, 은행, 증권, 광고와 같은 금융 경제 서비스를 시공간 및 통신장치의 제약 없이 언제 어디서나 이용할 수 있어 개인의 소비 활동과 효과적인 비즈니스가 용이한 보다 편리한 삶을 누리게 될 것이다.
- 보다 즐거운 정보활동 : 위치나 통신장치의 능력 제약 없이 개인의 특성과 취향이 고려된 최적화된 방식으로 교육, 취미, 문화 생활 등에 관한 풍부한 멀티미디어 콘텐츠를 사용하여 보다 즐거운 삶을 누리게 될 것이다.
- 보다 건강한 장수 사회 : 고령화 사회의 급증하는 노인 인구와 일반인의 일상적인 개인 건강관리를 실시하여 질병의 조기 예방, 위급 상황 시의 신속한 조치 등에 의해 모두가 보다 건강한 삶을 누리게 될 것이다.
- 보다 쾌적한 개인 공간 : 장소의 제약 없이 집이나 사무실 환경을 원격에서 언제 어디서나 모니터하고 제어하여 사고로 인한 불안감을 없애고 항시 안락한 생활공간으로 설정하여 보다 쾌적한 삶을 누리게 될 것이다.
- 보다 안전한 주변 환경 : 자연 및 주변 환경에 대한 상황인지를 통하여 재난재해의 예방 및 발생 시의 신속한 복구 조치, 미아나 긴급 상황 발생 시에 정확한 위치 확인을 통한 인명과 재산 피해를 최소화하여 보다 안전한 삶을 누리게 될 것이다.
- 보다 평등한 참여 사회 : 노약자나 장애인과 같은 소외 계층도 공간적, 시간적, 장비적 제한 없이 자유롭게 자신의 관심 이슈에 대한 적극적인 의견 개진을 통해 선거, 여론 조사, 의사 전달에서 동등한 참여의 기회를 제공받아 보다 평등한 삶을 누리게 될 것이다.

3.2 서비스 제공 능력 분석

차세대 이동통신 서비스 개발 방법론의 두 번째 단계는 차세대 이동통신 서비스에 내재되어야 하는 특징 정립과 다양하고 복잡한 서비스 요구사항 파악을 위한 서비스 상황 시나리오 기반 분석이다. 이러한 두 가지 연구를 통해 다양한 차세대 이동통신 서비스 제공에 공통적으로 적용할 수 있는 service enabler들을 도출할 수 있다.

3.2.1 서비스 특징

3세대 까지의 기존 이동통신 서비스와 차별화되거나 새롭게 제공될 차세대 이동통신 서비스의 특징은 다음과 같다.

- 초고속 데이터 전달 : 초고속 무선 전송 기술에 의해 주로 유선 네트워크에서만 제공하던 고품질의 화상전화, 스트리밍, 주문형 비디오 서비스 등이 무선 이동 환경에서도 사용.
- 상호연동 및 컨버전스 : 음성 및 데이터의 결합, 유선통신과 무선통신의 통합 등이 활발히 진행되어 통신과 금융, 통신과 방송, 통신과 유통, 정보통신과 가전 등 다양한 분야의 서비스들이 연동하고 통합되는 형태.
- 항시 최적 접속 : 다양한 무선 통신 기술들이 공존하여 서비스 영역이 중첩되는 셀 환경에서 단말 위치, 전파 환경, 서비스 특성, 가입자 선호도를 고려하여 주변 네트워크, 통신장치, 서비스 요구사항에 가장 적합한 항시적인 접속 서비스.
- 끊김 없는 서비스 연속성 : 다양한 무선통신 기술의 발달로 다양한 접속 망 사이에서의 끊김없는 단말 이동성, 서로 다른 단말 사이에서의 사용자 이동성, 서로 다른 망 사이에서의 서비스 이동성, 서로 다른 사업자 사이의 번호 이동성에 의해 사용자에게 끊김 없는 서비스 연속성.
- 합리적인 비용 : 초고속 무선 통신 기술과 All-IP 기반의 네트워크 발달로 패킷 당 요금이 급격히 감소하여 저렴하고 다양한 요금 정책으로 이동 중에 다양하고 편리한 서비스를 합리적인 비용으로 이용.
- 보안 및 프라이버시 : 안전한 서비스 사용 및 개인정보 사용에 대한 신뢰를 보장하여 사생활 보장과 동시에 위치정보 및 개인정보 기반의 다양한 부가 서비스를 제공.
- 개인화 : 사회의 다양성과 개인화에 따라 사용자 프로파일 및 선호도를 이용하여 사용자의 욕구에 부응하는 맞춤형 개인화 서비스를 제공.
- 상황인지 : 컴퓨팅과 통신 능력을 가진 스마트 객체들이 동적인 환경 변화를 인식하고 적응하는 상황인식 기능을 지원하여 사용자의 위치 및 주변 상황에 적절한 서비스.
- 적응화 : 자율적인 정보 수집 및 판단 능력을 구비하여 사용자 및 서비스 요구사항에 맞추어 다양한 사용자 장치나 네트워크에 적응적인 서비스.
- 가상 현실 : 고도화된 단말 기능 및 사용자 친화적인 인터페이스의 발달로 사용자 중심의 친숙하고 편리한 인터페이스를 활용하여 실세계에서 실제로 사용자가 오감으로 느끼는 수준의 실감통신 서비스.

3.2.2 서비스 상황 시나리오

현재 까지의 이동통신은 전송속도 및 이동성 등 기술적 가능성을 기반으로 사용자 요구사항을 정립하고 이의 실현을 위한 주요 기술을 정의하고 개발하는 기술 주도형 개발 방식을 취하여 왔다. 그러나 차세대 이동통신에서는 급속한 이동통신 및 관련 기술의 발전과 더불어 미래 사용자 상황에 적합한 복잡하고, 다양하며 개인화된 서비스 제공을 위한 새로운 접근 방식이 요구된다. 또한 증가하는 통신 네트워크의 복잡성 및 이질성과 더불어 미래 서비스에 내재된 요구사항을 분석하기 위해 서비스 상황 시나리오 기법을 적용하여 차세대 이동통신 서비스를 분석하고 개발하는 방법론을 제안하고자 한다.

서비스 상황 시나리오 기법은 복잡한 서비스 환

경에서 다양한 요구사항을 파악하고 분석하는 유용한 방법이다. 서비스 상황 시나리오는 미래 생활에서 사용자가 처한 상황에 따라서 서비스가 수행되는 일련의 기능 동작 흐름을 기술적인 분석이 용이하도록 간략한 수준으로 나타낸 것으로서 사용자가 기대하는 차별화된 이동통신 서비스의 특징이 어떤 상황에서 어떤 서비스 기능에 의하여 실현되는지를 파악하는데 적합하다.

3.2.3 서비스 가능자

서비스 가능자(Service enabler)는 차세대 이동통신 서비스의 특징과 사용자가 기대하는 요구사항을 반영하는 다양한 서비스 제공에 공통적으로 적용할 수 있는 기능 요소를 의미한다. 미래 이동통신 사용자의 서비스 이용 상황 시나리오를 기능 동작들의 흐름에 따라 분석하여 어느 상황에서 어떠한 기능 동작들이 수행될 때 어떤 service enabler가 요구되는지를 파악할 수 있다. <표 1>은 다양한 미래 이동통신 사용자 서비스 시나리오 분석을 통해 도출된 서비스 가능자들과 그들의 정의를 예시적으로 제시하고 있다. 본 연구에서는 차세대 이동통신 서비스의 예로서 유비쿼터스 쇼핑 서비스 시나리오를 살펴보고자 한다.

- **유비쿼터스 쇼핑 서비스 시나리오**

사용자의 위치, 선호도와 주변 환경을 기반으로 적절한 상품 정보를 자동으로 제공하여 구매 결정 시 다양한 결제 수단의 연동으로 편리하게 대금을 지불하는 것으로서 도출 가능한 service enabler들은 다음과 같다.

① 사용자가 이동단말을 통해 집에 있는 냉장고 내의 식품정보 검색을 요청하면 냉장고는 현재 보관 중인 식품들의 종류, 유통기한 등의 정보를 생성 : context awareness

〈표 1〉 서비스 가능자들(Service Enablers)

서비스 가능자	정 의
Context Awareness	사용자의 주변 상황정보를 인지하고 활용
Always Best Connected	사용자가 언제 어디서나 최적의 네트워크에 접속
Personalization	사용자 각각의 요구에 특화된 서비스 제공
Multicasting/Broadcasting	데이터를 특정 그룹 또는 모두에게 전송
Convergence	다양한 서비스 및 서비스 구성요소 통합
Intelligence	서비스 구성요소를 지능화하여 서비스 제공
High Quality Multimedia	고품질의 멀티미디어 서비스 제공
Trust	서비스를 신뢰하고 사용할 수 있도록 보장
Security & Privacy	안전한 정보를 제공하고 개인정보 보호
Broadband	대용량 서비스를 제공할 환경 제공
Virtual Reality	가상의 환경을 통하여 실감나는 서비스 제공
User-Friendly Interface	사용자 중심의 편리한 인터페이스 제공
Seamless Mobility	환경 변화와 무관하게 끊김없는 서비스 제공
Adaptation	변화하는 사용자의 환경에 적응하여 서비스 제공
Re-configurability	변화하는 상황에 적합하도록 장치를 재구성하여 최적화
Contents Provisioning	콘텐츠를 사용자의 요구에 맞추어 적합한 형태로 제공
Open Architecture	이종 서비스 구성요소간의 자연스러운 연동 제공
Cost	경제적인 비용으로 원하는 서비스 제공
Agent	능동적이고 최적화된 서비스 제공

② 생성된 식품 정보가 사용자의 이동단말로 전송되면 사용자의 프로파일 및 이력정보를 기반으로 구매할 식품을 추천하고 사용자의 선택에 따라 가격, 신선도, 거리 등 최적의 구매 조건을 제공하는 매장 정보를 제공 : context awareness

③ 매장에 도착하면 사용자의 이동단말은 매장 내 전용 네트워크로 자동으로 접속 : always best connected, seamless mobility, convergence, reconfigurability.

④ 사용자의 이동단말로 구매 목록들의 위치에 대한 최적 경로 정보를 안내 : personalization, agent

⑤ 쇼핑 중에 할인 이벤트 정보가 전달되면 사용자는 즉시 이벤트 상품의 위치로 이동하여 저렴하게 구입 : multicasting/broadcasting

⑥ 구매를 마치고 계산대에 도달하자 구입 상품에 대한 금액이 사용자의 이동단말에 표시되고 사용자가 계산대를 통과하면 모바일 결재를 통해 안전하게 대금을 결재 : security and privacy, trust.

3.3 시스템 능력 분석

차세대 이동통신 서비스 개발 방법론의 세 번째 단계는 차별화된 특징을 갖는 차세대 이동통신 서비스 제공을 위해 시스템에서 실현되어야 하는 기능인 functional element들을 정립하고 구체적 개발 방안으로서의 핵심 기술들을 도출하는 것이다. 이는 미래 사용자의 서비스에 대한 기대 및 요구사항과 차세대 이동통신 시스템의 여러 기능들과의 연관관계를 정립하고 이를 실현하기 위한 기술적 이슈들과 해결 방안을 파악하고 제공하는 것이다.

3.3.1 기능 요소

기능 요소들(Functional elements)은 앞서 도출한 서비스 가능자들(service enablers)을 제공하기 위해 차세대 이동통신 시스템에서 실현되어야 하는 세부적인 기능 요소를 의미한다. 예를 들어 service enabler들 중의 하나인 상황인지(context awareness)는 사용자의 상황에 적합한 서비스 제공을 위해 사용자 주변 상황정보를 인지하여 활용하는 것으로서, 이동단말이나 사용자 주변의 각종 센서를 통한 상황정보 수집, 수집된 상황정보를 표준화된 형태로 표현하고, 저장하며, 교환하는 상황정보 관리, 그리고 다양한 상황정보를 결합하고 추론하는 상황정보 처리 등의 세 가지 기능 요소들로 구성된다. 또 다른 서비스 가능자인 always best connected의 경우에는 사용자가 주변의 가용한 네트워크들 중에서 최적의 네트워크를 선택할 수 있는 네트워크 선택, 주변의 다양한 장치들을 이용하여 적어도 하나 이상의 네트워크에 연결되는 네트워크 접속 등의 두 가지 functional element로 구성된다.

3.3.2 핵심 기술

서비스 가능자들을 제공하기 위한 세부적인 기능 요소들은 다양한 세부 핵심 기술들의 개발과 이러한 기술들이 이동단말, 네트워크 시스템, 응용 서버 및 콘텐츠 서버 등의 다양한 통신장치에서 실현된다. 이동 단말분야에서는 reconfigurable multi-mode, always best-connected, terminal mobility, mobile platform, natural humn interface, power saving, mobile ad hoc networking(MANET) 등이 핵심적 기술 이슈로서 다루어지고 있다. 네트워크 시스템 분야에서는 High-speed transmission, smooth integration, radio resource management, open service platform, end-to-end QoS 등이 주요 기술적 이슈로 연구되고 있다. 마지막으로 응용 서버 및 콘텐츠 서버 분야에서는 adaptive personalized services, autonomous processing and decision, service creation environment, service continuity, proactive service provisioning, user identification, trust & security guarantee 등이 핵심적 기술 이슈로 연구되고 있다[8, 9].

4. 서비스 참조 모델

본 장에서는 서비스 개발 방법론에 의하여 분석된 사용자의 기대와 요구사항을 기반으로 생성되는 차세대 이동통신 서비스를 효율적으로 제공하기 위한 참조모델을 제시한다. 이는 차세대 이동통신 서비스 제공을 위한 구현 관점의 범용 모델로서 사용자, 시스템 개발자 및 운영자, 서비스 제공자 및 콘텐츠 제공자, 이동단말 제조업자 등 관련된 모든 참여 주체들이 차세대 이동통신의 개념과 기능을 이해하고 자신이 수행해야 하는 주요 기술적 구조적 이슈들을 파악하여 향후 실질적인 시스템 및 서비스 개발 시에 활용할 수 있을 것이다.

사용자 중심의 서비스 제공을 목표로 하는 차세대 이동통신의 서비스 참조 모델을 정립하기 위해서 본 연구에서는 우선 서비스 제공을 위한 각 기능의 역할 및 관계를 고려하여 전체 시스템을 각 기능별 도메인으로 나누었다. 이러한 기능별 도메인과 더불어 서비스를 제공하는 기본적 통신 기능 빌딩 관점의 차세대 이동통신 시스템 구조를 정립한다. 마지막으로는 상기의 도메인 관점과 통신기능 블록 관점의 차세대 이동통신 구조와 서비스 개발 방법론에 의하여 분석된 user value, service capability, system capability를 결합하여 차세대 이동통신 서비스의 효율적 제공을 위한 서비스 참조 모델을 제안한다.

4.1 도메인 구성

차세대 이동통신 시스템은 다양하고 복잡한 사용자 중심의 서비스 제공을 목표로 하므로 다양한 통신 기능과 참여자가 존재하는 복잡한 구조를 가지게 될 것이다. 따라서 이러한 차세대 이동통신 시스템을 통한 효율적 서비스 제공을 위해서는 시스템 내의 여러 기능들과 참여자들의 위상과 역할에 따라 여러 서브시스템으로 세분화하여 각 서브시스템의 역할 정의, 이를 담당하는 기능 빌딩 블록들의 선정, 그리고 서브시스템 간 상호작용 정립을 위한 서브시스템 간의 위상 설정이 필요하다. 본 연구에서는 이러한 기능별 서브시스템을 도메인으로 정의하고, 차세대 이동통신 시스템 구조를 각 도메인의 기능, 역할 및 위상에 따라 user 도메인, network 도메인, service 도메인의 3개의 기능별 도메인으로 구분하였다.

본 연구에서 제안하는 각 도메인의 역할 및 특화된 기능을 살펴보면 다음과 같다.

- User 도메인(User domain) : 사용자가 직접 휴대하는 이동단말이나 사용자 주변의 통신장치들로 구성되며 Body Area Network(BAN) 및 Personal Area Network(PAN) 영역을 포함하는 개인통신 환경으로 정의된다. 무선 인터페이스를 통하여 이동단말이 네트워크에 접속되며, 만일 네트워크 접속이 불가하거나 정상적이지 않은 경우에도 자체적인 통신 능력만으로 개인통신 영역에서의 기본적인 통신을 지원한다. 또한 다양한 센서들을 통해 주변 상황을 인지하고 자율적으로 추론하도록 점점 더 지능화되고(intelligent) 통합화되는(converged) 특성을 가진다.
- Network 도메인(Network domain) : 사용자가 언제 어디서나 최적의 네트워크를 통하여 원활하게 정보를 주고받도록 다양한 무선 액세스 네트워크와 All-IP 기반의 통합 네트워크로 구성되며 Local Area Network(LAN)과 Wide Area Network(WAN) 영역을 포함하는 광역 네트워크 및 서비스 플랫폼 환경으로 정의된다. 광대역 멀티미디어 데이터를 신속하고 안정적으로 전달하기 위한 초고속 무선 전송 및 접속과 다양한 서비스 제공에 공통적으로 적용 가능한 서비스 플랫폼 기능을 개방형 API를 통하여 지원한다. 또한 기존의 서비스 제공자나 콘텐츠 제공자뿐만 아니라 제 3의 서비스 제공자에 의하여 고부가가치 서비스를 손쉽게 창출하도록 더 광대역화되고 개방화되는(open) 특성을 가진다.

- Service 도메인(Service domain) : 사용자와 직접적으로 정합되어 인간 중심의 다양한 이동통신 서비스를 제공하는 환경으로 정의된다. 사용자 프로파일 및 선호도에 따른 개인의 욕구에 부응하고 동적인 주변 상황 변화에 적응하도록 점점 더 개인화되고(personalized) 적응화되는(adaptive) 특성을 가진다.

4.2 기본적 기능 빌딩 블럭들

차세대 이동통신 시스템의 개념 모델에서는 다양한 이종(heterogeneous) 무선 네트워크들이 공존하는 복잡하고 다양한 무선 통신 환경에서 사용자에게 언제나 최적의 네트워크를 통해 끊김 없는(seamless) 서비스가 제공되도록 하는 특성이 고려되어야 한다. 차세대 이동통신 시스템은 통신 기능 빌딩 블록의 관점에서는 다중 접속, IP 트랜스포트, 서비스 플랫폼, 서비스 응용 등과 같은 기본적인 4계층의 기능 빌딩 블록으로 구성되며, 사용자를 중심으로 하는 통신 인프라의 범위(coverage)의 관점에서는 BAN, PAN, LAN, WAN 등과 같은 multi-sphere 통신 개념을 적용하여 표현할 수 있다[10, 11].

차세대 이동통신 시스템을 구성하는 기능 빌딩 블록의 역할을 요약하면 다음과 같다.

- 다중 접속(Multi-access) : 다양한 유무선 액세스간 물리적 접속 설정을 통해 user 도메인과 network 도메인 간, user 도메인간, network 도메인 간에 초고속 브로드밴드 데이터의 무선 전송 기능을 제공한다.
- IP 트랜스포트(IP transport) : 다양한 유무선 접속 네트워크를 All-IP 기반으로 통합하여 종단간에 신속하고 안정적으로 IP 멀티미디어 정보를 전달하며 네트워크 관리 기능을 제공한다.
- 서비스 플랫폼(Service platform) : 특정한 서비스를 위한 한정된 기능을 제공하는 서비스 플랫폼에 종속되지 않고 다양한 서비스 응용을 만드는데 공통적으로 사용할 수 있는 범용적인 서비스 제어 기능을 제공한다.
- 서비스 응용(Service application) : 사용자의 환경에 적합한 인터페이스와 개방형 API를 이용한 사용자의 다양한 기호 및 요구사항, 주변 환경에 알맞은 응용 서비스 및 콘텐츠를 제공한다.

이러한 차세대 이동통신 시스템의 기능 빌딩 블록에 차세대 이동통신 시스템에서 실현되어야 하는 세부적인 기능 요소들이 자연스럽게 내재되어 차별화된 차세대 이동통신 서비스의 특징을 제공하게 된다.

4.3 일반 서비스 참조 모델(Generic Service Reference Model)

차세대 이동통신 시스템에서는 미래 사용자가 기대하는 다양한 욕구에 따른 서비스 요구사항과 더불어 이를 실질적으로 구현하는데 필요한 시스템 요구사항이 동시에 충족되어야 한다. 따라서 제 3장의 서비스 개발 방법론에 의하여 분석된 user value, service capability, system capability 결과와 본 장에서 제안된 도메인 구성 및 기능 빌딩 블록을 기반으로 다양한 차세대 이동통신 서비스를 보다 효율적으로 실현하는데 적합하도록 시스템에서 필요한 구성 요소 및 이들 간의 상호작용 등을 적용한 구현 관점의 차세대 이동통신 서비스 참조 모델을 [그림 4]와 같이 제안한다. 제안되는 서비스 참조 모델의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

- 각 도메인의 역할에 따라 user 도메인과 network 도메인은 서로 수평적으로 위치하여 무선 인터페이스를 통해 상호작용 한다.
- user 도메인에도 개방형 API 기능을 적용하여 서비스의 소비뿐 아니라 신규 서비스를 창출하는 사용자의 프로슈머(prosumer) 역할을 강조하였다.
- 단말끼리 혹은 사용자 주변의 통신장치들 간의

통신이 network 도메인의 도움 없이 user 도메인과 service 도메인만으로 제공할 수 있게 된다.

- 계층적 설계 기법과 크로스 계층 설계 및 관리 기법을 적절히 적용하여 전체적인 네트워크의 성능을 개선하여 다양한 고품질 멀티미디어 서비스를 최적으로 제공한다.

4.3.1 사용자 도메인과 네트워크 도메인의 상호 작용

차세대 이동통신 서비스 참조 모델에서는 각 도메인의 역할에 따라 user 도메인과 network 도메인은 서로 수평적으로 위치하여 무선 인터페이스를 통해 상호작용한다. 또한 각각의 도메인은 다중 접속, IP 트랜스포트, 서비스 플랫폼과 같은 3 계층의 기능 빌딩 블록으로 구성되어 계층 간 정보 전달과 제어 기능을 수행한다. 그러나 각 도메인별 특성에 따라 각 도메인내의 3 계층의 기능 블럭들은 세부적인 기능측면에서의 차이점을 가지게 된다. service 도메인은 다양한 서비스 제공을 위한 환경을 제공하게 되므로 user 도메인과 network 도메인의 상위에 존재하게 되며 개방형 API를 이용한 서비스 응용 기능을 수행하게 된다

4.3.2 개방형 API 기능 적용을 통한 사용자의 프로슈머(prosumer) 역할

차세대 이동통신 서비스 참조모델에서는 서비스를 단지 사용하기만 하던 소비자로서가 아니라 새롭고 다양한 신규 서비스를 창출하는 사용자의 프로슈머로 역할 변신을 반영하여 기존의 서비스 제공자 및 콘텐츠 제공자뿐만 아니라 제 3의 서비스 제공자나 사용자를 포함하는 다양한 구성원으로부터 누구라도 편리하게 새로운 서비스를 창출하도록 유도하는 개방형 API 기능을 적용한다.

4.3.3 사용자 도메인과 서비스 도메인의 상호 작용에 의한 서비스 제공

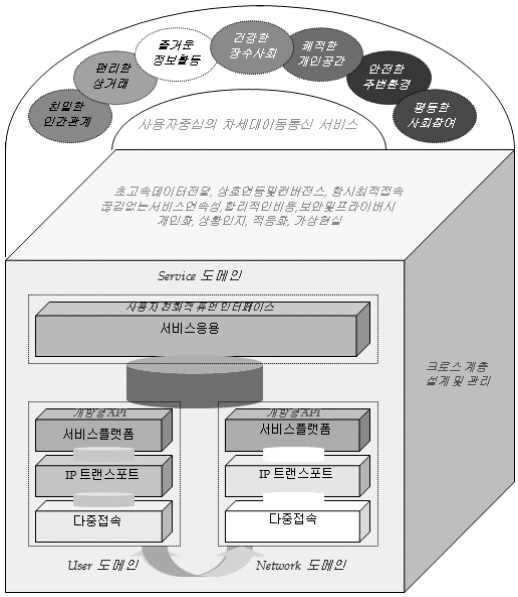
기존의 이동통신 시스템에서는 user 도메인, network 도메인, service 도메인의 상호 협력을 통해 서비스 제공이 이루어지지만 차세대 이동통신에서는 user 도메인의 개인통신 환경에 있는 통신 장치간 네트워킹 및 단말 서비스 플랫폼 기능이 강화되어 사용자 주변에 위치한 통신 장치들 간에서 요구되는 서비스나 이동 단말끼리의 직접적인 통신 서비스 등은 network 도메인의 도움이 없이도 user 도메인과 service 도메인만으로 제공할 수 있게 된다.

4.3.4 크로스 계층 설계 및 관리 기법 적용

여러 계층 간 상호작용이 요구되는 QoS, 이동성, 보안, 무선자원 관리, 패킷 스케쥴링, 수락 제어 기능들을 통합적으로 관리하여 성능 향상을 기하고자 하는 크로스 계층 설계 및 관리(cross layer design and management) 개념을 적용한다. 기존까지의 유무선 네트워크 설계에서는 OSI 참조 모델을 근간으로 하는 계층적(layered) 설계 기법이 주로 사용되었다. 이는 각 계층에서는 정의된 고유의 기능을 수행하고 계층 간의 인터페이스를 통하여 상호간의 정보를 전달하는 방식으로 복잡한 시스템 설계에서 모듈화가 수월하고 특정 계층의 변경사항이 다른 계층에 미치는 파급효과를 최소화하여 계층 간 독립성 유지, 기능 확장 및 표준화를 용이하게 하는 장점이 있지만 계층 간 정보 공유가 어렵고 각 계층에서의 기능 중복으로 인해 시스템의 효율성이 저하되는 문제점을 가진다. 반면에 차세대 이동통신 시스템에서는 한정된 무선 자원을 효율적으로 사용하고 물리 계층을 포함하는 여러 계층의 상호 작용을 통해 전체적인 네트워크의 성능을 개선하는 크로스 계층 기법을 적용하는 것이 바람직하다. 이는 네트워크 소프트웨어의 처리 시간을 단축시키며 프로토콜 계층 간의 정보 공유가 수월하여 다양한 고품질 멀티미디어 서비스를 최적으로 제공하기에 적합하다. 따라서 차세대 이동통신 서비스 참조모델에서는 계층적 설계 기법과 크로스 계층 설계 기법을 적절히 적용하는 것이 바람직하다.

본 논문에서 제안하는 차세대 이동통신 서비스 참조모델을 기반으로 언제, 어디서나, 누구나 사용

자 친화적 휴먼 인터페이스(natural human interface)를 통해 초고속 광대역 멀티미디어 데이터 전송, 항시적인 최적의 네트워크 접속, 끊김 없는 서비스, 합리적인 수준의 서비스 비용, 신뢰성 있는 개인 정보 보안, 개인화된 맞춤형 서비스, 상황 변화에 능동적으로 적응 등 차별화된 인간 중심의 다양한 서비스를 제공받을 수 있을 것이다.



[그림 4] 일반 서비스 참조 모델

5. 차세대 이동통신 서비스 전망

급속한 기술 발전과 다양한 서비스 요구사항으로 인해 어느 시기에 어떤 서비스를 제공할 것인지 예측하는 것은 매우 힘들지만 미래 정보통신 환경에서 서비스가 차지하는 역할 및 비중이 급속히 증가하고 있으므로 유망한 차세대 이동통신 서비스를 전망하고 적시에 이를 제공하고자 하는 노력은 필수적으로 수반되어야 한다. 따라서 미래 이동통신 사용자의 서비스에 대한 기대와 요구사항은 무엇인지를 정의하여, 이러한 서비스들은 어떠한 핵심 기술과 서비스 특성을 이용하여 가치 제공 및 수익 창출을 위한 비즈니스 모델로 제공되는지 파악하고, 차세대 이동통신 서비스의 예측, 핵심 기술개발과 관련 법규 및 정책 수립을 위한 중요한 도구로 활용할 수 있다.

본 장에서는 미래 정보통신 환경에서 제공될 다양한 차세대 이동통신 서비스를 사용 목적에 따라 몇 개의 서비스 영역들로 분류하고, 각 서비스 영역별로 대표적인 서비스 모델을 도출하고 서비스 모델의 기술적 특성을 표현하는 Service Description Parameter(SDP)를 정의한다. 또한 이를 기반으로 메가트랜드에 따른 고객의 욕구를 반영한 대표적인 서비스 모델 및 기술의 발전 동향을 포함하는 서비스 진화 방향을 제시한다.

5.1 서비스 영역 분류

현재까지의 이동통신 연구는 유선 기반 서비스의 무선화, 무선 서비스의 고품질화 같이 주로 서비스의 성능이나 서비스품질 개선에 주력하여 왔다. 그러나 서비스 패러다임이 기술 중심에서 사용자 중심 서비스 제공으로 변화하고 있으며, 또한 관련 기술이 급속히 발전함에 따라 지능화, 개인화, 융합화의 특성을 지닌 혁신적인 서비스가 등장할 전망이다. 한편 사용자는 네트워크의 구성 및 사용 기술과는 별로 상관없이 단지 사용자 자신의 서비스에 대한 기대를 얼마나 충족할 수 있는가에 주로 관심이 집중된다. 따라서 사용자의 다양한 관심, 기대 및 요구 조건을 수용하는 기술 및 서비스의 개발 연구가 차세대 이동통신 시스템의 성공적 개발 및 사용자 중심의 서비스 제공을 위한 중요 성공 요인이 된다.

미래 차세대 이동통신 서비스 분야는 사용 범위, 사용기기, 응용 분야 등 다양한 분류 기준을 통해 세분화할 수 있다. 차세대 이동통신 서비스를 실제 생활에서 사용자가 느끼고 이용하는 주된 사용 목적에 따라 분류하는 것이 사용자 중심의 서비스 개발 및 비즈니스 모델 적용, 그리고 관련 정책 및 법규 등 제반 관련 사항을 개발하는 데 적합하다. 따라서 본 논문에서는 다양한 차세대 이동통신 서

비스를 사용자의 주된 사용 목적에 따른 세부 영역으로 분류하고, 각 서비스 영역별로 차세대 이동통신 서비스가 제공하는 역할을 다음과 같이 정의한다.

- Communication : 음성, 데이터, 비디오 등이 결합된 다양한 고품질 멀티미디어 형태로 언제 어디서나 자신의 이동단말이나 주변에 존재하는 통신장치를 이용하여 통신하는 분야.
- Finance/Commerce : 기업 규모나 환경에 관계없이 언제 어디서나 통신 네트워크를 통하여 업무를 수행하거나 변화하는 정보를 신속하게 입수하며 개인의 신용과 보안이 유지되면서 이동단말을 이용하여 안전하고 편리하게 금융 거래를 수행하는 분야.
- Infotainment : 지리적, 경제적인 제약 없이 언제 어디서나 유용한 정보나 콘텐츠를 획득하고 네트워크 게임이나 스포츠를 실제 상황과 유사한 실감통신 수준으로 사용하는 분야.
- Healthcare : 원격에서도 지속적으로 건강 상태를 감지하여 질병의 사전 방지 및 질병 발생 시에도 즉각적인 조치를 제공받는 분야.
- Life : 개인 일정 관리 및 유용한 정보 제공, 원격에서도 언제 어디서나 자신의 가정이나 사무실의 상황을 모니터링하며 제어하고 사용하는 분야.
- Disaster/Emergency : 재난재해 가능성이 높은 지역에 대한 지속적 상황정보 수집 및 분석과 이전에 발생한 사건에 관한 이력 관리와의 연계 등을 통해 재난재해의 사전 감지, 통보 및 방지 분야.
- Public/Government : 남녀노소 누구나 편리하게 통신 네트워크에 접속하여 정부나 공공단체 차원에서 수행되는 각종 정보 서비스를 제공받고 자신의 의견을 반영시키는 분야.

상기의 서비스 영역들과 각 영역의 역할 및 관련된 핵심적인 service enabler들을 요약하면 <표 2>와 같다.

5.2 서비스 모델(Service Models)

5.2.1 서비스 모델

사용자의 주된 사용 목적에 따른 각 서비스 영

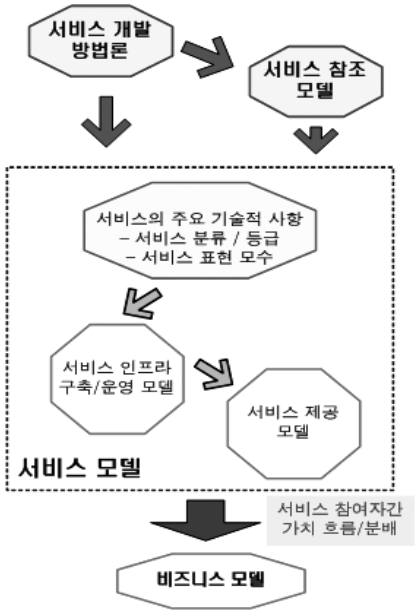
〈표 2〉 차세대 이동통신 서비스 영역 분류

Future Life Image	Service Area	Functional Role	Key Service Enablers
Intimate Relationship	Communication	Always Best Connectivity and Multimedia Data Delivery	Broadband, Always Best Connected Convergence, Cost, High Quality Multimedia
Convenient Commerce	Finance/ Commerce	Business and Commercial Transaction	Personalization, Security and Privacy Trust
Enriched Contents	Infotainment	Information and Entertainment Contents Provisioning	Personalization, Adaptation, Seamless Contents Provisioning, Re-configurability Virtual Reality, Always Best Connected
Smart Guide	Health-Care	Health Check and Telemedicine	Context Awareness, Personalization Security and Privacy, Trust, Agent
Comfortable Space	Life	Personal Smart Secretary and Remote Monitoring/Control	Contex Awareness, Personalization, Agent
Trustworthy Safety	Disaster/ Emergency	Disaster Protection and Emergency Notification	Context Awareness, User-Friendly Interface Multicasting/Broadcasting
Equal Society	Public/ Government	Citizen Opinion Reflection and Electronic Government	User-Friendly Interface, Open Architecture, Multicasting/Broadcasting

역의 service enabler들을 적절히 활용하면 현재 제공되고 있는 이동통신서비스와는 다른 새로운 형태의 서비스를 제공하는 다양한 차세대 이동통신 서비스 모델을 창조할 수 있을 것이다. 서비스 모델은 어떠한 것이 사용자에게 제공되고, 각 서비스의 정의는 무엇이며, 이러한 서비스를 위해 필요한 자원은 무엇이며 이들 간의 관계는 어떻게 이루어지는지를 정의하는 모델이다[12].

따라서 새로운 차세대 이동통신 서비스 모델을 개발하기 위해서는 사용자에게 제공되는 서비스는 무엇이며, 이러한 서비스를 제공하기 위한 기술적 구현 방법, 그리고 이를 위해 요구되는 자원의 세 가지 요소(entities)들의 관계를 파악해야 한다. 이러한 서비스 모델 정립의 첫 번째 단계는 차세대 이동통신에서 제공될 새로운 서비스를 파악하고, 이들의 구체적인 특징을 정의하는 것이다. 차세대 이동통신에서 사용자들에 제공될 신규 서비스들은 각 영역에서 제시된 service enabler들의 결합을 통해 창출될 수 있다. 따라서 이러한 신규 서비스들의 체계적인 표현법과 구체적인 service enabler들 간의 통합 및 결합 방법론의 개발이 필요하다.

서비스 모델 정립의 두 번째 단계는 이러한 신규 서비스들의 제공을 가능하게 하는 구체적 구현 방법과 이를 위해 필요한 자원은 무엇이며, 이들 간의 상호 연관성은 어떠한가를 파악하는 것이다. 이는 서비스 모델의 각 요소인 제공되는 서비스, 필요 자원, 그리고 이러한 서비스 모델 참여자 및 그들의 역할을 파악하고, 서비스 제공에 필요한 참여자간의 관계 및 서비스의 흐름을 파악하는 것을 의미한다. 따라서 각 참여자간 역할 및 이들의 관계와 서비스 제공을 위한 기반적인 네트워크의 구성에 대한 연구가 필요하다. 또한 다양한 개별 서비스가 이러한 각 참여자간 네트워크를 기반으로 어떠한 방식으로 제공되는가에 대한 연구도 필요하다. 전자의 경우는 각 참여자간의 서비스 인프라 구축/운영 모델로 정립될 수 있으며, 후자의 경우는 전자를 기반으로 전개되는 서비스 제공 모델로 정립될 수 있다.



[그림 5] 서비스 모델 정립 단계

서비스 인프라 구축/운영 모델에서는 제안된 서비스 참조 모델(Service Reference Model)과 각 영역별 service enabler들을 이용하여 각 영역의 기능적 역할을 제공할 수 있는 서비스를 발굴하고, 해당 서비스를 가능하게 하는 인프라 구축/운영에 참여하는 참여자들과 이들의 역할과 서비스 흐름에 따른 상호 관계를 정의한다. 서비스 제공 모델에서는 이렇게 구축된 서비스 인프라 구축/운영 모델에서 제공되는 기능적 역할을 이용하여 참여자간 서비스(상품 포함)를 주고받는 구체적인 관계를 정의한다. 즉, 서비스 인프라 구축/운영 모델은 제안된 서비스 참조 모델을 기반으로 제공될 다양한 서비스의 인프라 구축 및 운영과 관련되는 참여자들과 이들의 역할을 기술하는데 초점을 두는 것이고, 서비스 제공 모델은 이러한 인프라를 이용하여 참여자 간 희망하는 서비스를 주고받음으로써 원하는 목적을 달성하는 서비스 운영 과정을 모델링 하는데 초점을 맞추는 것이다.

[그림 5]는 차세대 이동통신 서비스 모델의 정립을 위한 단계적 연구수행 내용과 이를 통한 Killer Application 발굴을 위한 비즈니스 모델 발굴을 위

한 과정을 보여주고 있다.

5.2.2 신규 서비스의 중요 기술적 사항

차세대 이동통신 서비스는 새로운 서비스의 파악과 기술적 특징 정의, 서비스 인프라 구축/운영 모델 및 이러한 기반하의 서비스 제공 모델 파악의 3단계 연구를 통한 서비스 모델 정립을 통해 실현될 것이며, 해당 서비스에 참여하는 각 참여자들 간의 수익배분 관계만 추가적으로 기술할 수 있다면 비즈니스 모델의 도출도 가능하게 된다.

그러나 이러한 서비스 모델 구축 및 실현을 위해서는 각 영역별 기능적 역할을 반영하는 새로운 서비스들을 예측하고, 각 서비스들의 기술적 특성을 파악하는 연구가 선행되어야 한다. 따라서 본 논문에서는 이러한 선행연구로서 각 영역별 신규 서비스 예측 및 서비스 모델 정립을 위한 중요 기술적 사항 정립을 위한 연구 방법론을 제시하였다. 구체적으로는 차세대 이동통신의 각 서비스 영역에서 각 영역별 서비스 특징 및 역할을 포함하고 부각시킬 수 있는 대표적인 서비스 모델을 몇 개씩 도출한 후, 이러한 대표적 서비스 모델들을 포함하는 서비스들의 실현을 위해 요구되는 기술적 특성에 따른 서비스 등급 설정, 서비스 이용 패턴에 따른 사용자 그룹의 분류, 그리고 사용자 그룹별로 예상되는 서비스 트래픽 패턴을 정의하였다.

- **서비스 등급**

서비스 등급은 새로운 서비스를 제공하는 기술적 해결 방식과 실현의 용이성에 따라 나눌 수 있다. 이러한 기준에 따라 서비스 등급은 융합, 진화, 그리고 혁신의 세 단계로 나눌 수 있다. 융합(C : convergence) 서비스 등급은 기존 기술과 통신망 간 융합에 의해 편리성이 증대된 서비스를 제공하는 단계이며, 진화(E : evolution) 서비스 등급은 핵심 기술의 성능이나 기능 향상으로 인한 개선된 품질의 서비스를 제공하는 단계이다. 마지막으로 혁신(R : revolution) 서비스 등급은 새로운 무선 전송 및 무선 액세스 기술, 센서 기술과의 연동 및 융합에 의해 제공되는 독창적인 서비스를 포함하는 서비스 단계로 정의할 수 있다.

본 논문에서 제시하는 서비스 등급 중 융합 및 진화 등급은 주로 기존 기술을 활용하는 서비스 제공을 대상으로 중단기적 관점에서 실현될 서비스 단계를 의미하게 되며, 혁신 서비스 등급은 새로운 획기적인 기술 개발과 이들의 활용에 의해 제공되는 서비스 단계를 의미하므로 중장기적 관점에서 실현될 것으로 전망된다.

- **사용자 그룹**

각 서비스그룹에 대한 사용자의 분류는 일반적으로 동일한 사용자그룹에 속하는 사람들은 일상생활에서 유사한 서비스 사용 패턴을 가질 것으로 예측되므로 서비스 이용 패턴이 일치될 가능성이 높은 대표적인 사용자그룹으로 회사원(O : office worker), 자영업(F : self-employed), 학생(S : student), 주부(H : housewife), 노약자(d : senior and disabled) 등과 같이 직업에 따라 분류하였다. 서비스 트래픽 패턴은 서비스의 사용 빈도에 따른 트래픽 량을 많음(H : high), 보통(M : medium), 적음(L : low)으로 나타내었다.

이와 같은 서비스, 사용자 및 트래픽의 분류는 어떤 서비스가 어떤 사용자그룹에 의하여 얼마나 자주 사용될 것인지를 예측한 것으로 이는 서비스 모델에 따른 사용자 그룹의 서비스 기대치 및 서비스 요구 사항 파악에 이용할 수 있다. 이와 더불어 각 사용자 그룹의 역할 및 이들 간의 가치 흐름을 파악하여 차세대 이동통신 서비스 비즈니스 모델과 마케팅 전략 수립, 그리고 관련 정책 및 법규의 제정 등에도 활용할 수 있을 것이다.

본 논문에서 제시하는 차세대 이동통신 서비스 모델 정립을 위한 각 영역별 대표적 서비스 모델과 서비스 등급 그리고 각 등급별 서비스 트래픽 패턴을 요약하면 <표 3>과 같다.

- **서비스 표현 모수**

상기와 같이 분류된 서비스모델에 대한 기술적

〈표 3〉 서비스 모델들(Service Models)

Service Area	Service Model	Service Class	User Model				
			O	F	S	H	D
Communication	Voice/Video Telephone	E	H	H	M	M	L
	Video Conference	E	M	L	L	L	L
	Multimedia Messaging/Email	E	H	M	H	M	L
	Push to Talk over Cellular	E	L	L	L	L	L
Finance/ Commerce	Banking/Trading	C	M	M	L	L	L
	Multimedia Push	E	M	M	L	M	L
Infotainment	Interactive Game	R	L	L	M	L	L
	Digital Multimedia Broadcasting	C	M	L	L	L	L
	Multimedia Streaming	E	M	L	M	L	L
	Web Browsing	E	H	H	H	M	L
	Location based Service	E	M	M	L	M	L
	Learning	E	H	L	H	L	L
	Social Networking Service	R	M	M	M	L	L
Health-Care	Health Concierge	R	H	H	L	M	H
	Telemedicine	R	L	L	L	L	L
Life	Personal Information Management	R	M	L	L	L	L
	Remote Montitoring/Control	E	M	M	L	M	L
Emergenecy/ Disaster	First Aid	E	L	L	L	L	M
	Disaster Diagnosis	R	L	L	L	L	L
Public/ Government	Voting/Poll	E	M	L	L	L	M
	Cyber Government	E	M	M	L	L	L

특성을 표현하기 위해서 Service Description Parameter(SDP)들을 정의하였다. SDP는 트래픽 총량 및 분포를 나타내는 데이터 전송량, 트래픽의 버스트성과 대칭관계에 관한 source traffic, 트래픽의 전달 품질을 나타내는 실시간성 및 데이터 손실 율에 관한 service quality, 데이터 전달 방향 및 트래픽 수신 대상자를 나타내는 connection topology, 사용자의 이동 속도에 관한 mobility 등의 파라미터들로 구성된다. 각 서비스 모델에 대한 SDP 값을 정의하면 <표 4>와 같다. 이는 어떤 서비스모델을 제공하려면 차세대 이동통신 시스템에서 어떤 기술적 요구사항을 충족시켜야 하는지에 대한 기준을 제시하는데 활용할 수 있다.

5.3 서비스 진화 경로

3세대 까지의 이동통신은 기술적 요구사항을 만족시키는 선행적 기술 및 시스템 개발과 후속적인 서비스 개발 형태의 기술 주도형(technology-centric) 개발 방법에 따라 진행되어 왔다. 기술 주도형 개발에서는 언제 어디서나 음성 위주의 서비스에 단문 서비스 등이 부가적으로 제공하기 위한 다양한 디지털 무선 접속 및 전송 기술과 시스템기술이 개발되었다.

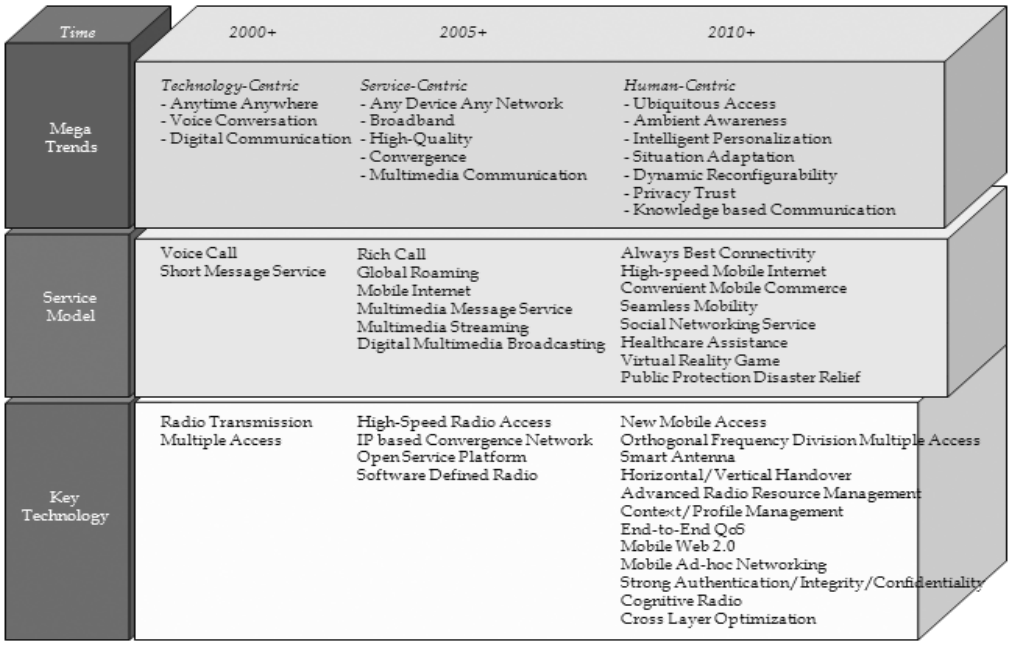
한편 이동통신 사용자의 욕구는 음성위주의 서비스에서 보다 향상된 품질의 다양한 멀티미디어 서비스를 고속으로 제공받는 것으로 변화하고 있

〈표 4〉 서비스 표현 모수들(Service Description Parameter)

Service Models	Source Traffic			Service Quality		Connection Topology		Mobility
	Data-Rate	Burstness	Symmetry	Real-Time	Error Tolerance	Direction	Involved Party	user speed
Voice/Video Telephone	All	Low	Sym.	Yes	Low	Both	Unicast	High
Video Conference	High	Low	Sym.	Yes	Low	Both	Unicast	High
Multimedia Messaging/Email	All	Low	Asym.	No	High	One	Unicast	Low
Push to Talk over Cellular	Low	Low	Asym.	Yes	Low	One	All	Medium
Banking/Trading	Low	High	Asym.	Yes	High	Both	Unicast	Low
Multimedia Push	All	Low	Asym.	No	High	One	All	Low
Interactive Game	High	High	Sym.	Yes	Low	Both	Unicast	Low
Digital Multimedia Broadcasting	High	High	Asym.	Yes	High	Both	Broadcast	High
Multimedia Streaming	All	High	Asym.	Yes	Low	One	All	Low
Web Browsing	Medium	High	Asym.	No	High	One	Unicast	Medium
Location based Service	Medium	Low	Asym.	Yes	High	One	All	High
Learning	All	High	Asym.	Yes	High	One	All	Medium
Social Networking Service	All	High	Asym.	No	Low	One	All	Low
Health Concierge	Low	Low	Asym.	Yes	High	One	Unicast	Low
Telemedicine	All	High	Asym.	Yes	High	One	Unicast	High
Personal Information Management	Low	Low	Asym.	No	Low	One	Unicast	Low
Remote Monitoring/Control	Low	Low	Asym.	Yes	High	Both	Unicast	Low
First Aid	Low	Low	Asym.	Yes	High	One	All	Low
Disaster Diagnosis	Low	Low	Asym.	Yes	High	One	Unicast	Low
Voting/Poll	Low	Low	Asym.	No	High	One	All	Low
Cyber Government	Low	Low	Asym.	No	High	One	All	Low

다. 따라서 음성위주의 서비스를 제공하는 기술주도형에서 사용자 중심의 이동 인터넷 서비스를 포함하는 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하는 서비스 중심(service-centric) 개발 방향으로 변화하고 있다. 이러한 서비스 중심의 이동통신 개발을 위해 초고속 무선접속 기술, IP 기반의 망 융합, open service platform 및 software defined radio 기술들이 개발되고 있다.

한편 미래 이동통신 서비스는 이동통신을 중심으로 다양한 정보 기술이 융합되고 모든 사람과 사물이 언제 어디서나 자연스럽게 연결되어 다양한 생활 영역에 걸쳐 사용자 중심의 최적화된 서비스가 제공될 것으로 전망되고 있다. 차세대 이동통신에서는 개인적 기호, 특징 및 환경에 의해 나타나는 사용자별 다양한 기대와 가치를 정확하게 파악하고 이를 실현하는 기술적 능력을 개발하여 적시에 시스템 및 서비스를 공급하는 인간 중심형 (human-centric) 개발 방향이 전개될 것으로



[그림 6] 서비스 진화 경로(Service evolutionary path)

예측된다. 따라서 기존까지의 음성 중심의 기술 위주 개발 혹은 멀티미디어 서비스 제공을 위한 서비스 위주의 개발과는 다르게 미래 라이프스타일 및 서비스 사용 환경 변화와 기술 발전, 그리고 이에 부응하여 부가가치를 견인하는 인간 중심의 최적화된 맞춤형 서비스를 제공하는데 관심이 집중되고 있다.

기술 및 서비스 위주의 이동통신 서비스 개발 및 제공에서 사용자 중심의 서비스 및 시스템 개발을 지향하는 이동통신 서비스 및 기술의 진화 방향은 [그림 6]과 같이 요약될 수 있다.

6. 결 론

본 논문에서는 차세대 이동통신이 달성코자하는 비전 및 실행 전략, 생활 방식 및 서비스 사용의 환경 변화를 고려한 차세대 이동통신 서비스 특징과 기능적 요구사항을 분석하는 서비스 개발 방법론, 그리고 이를 기반으로 차세대 이동통신 서비스 제공을 위한 프레임워크로서의 차세대 이동통신 서비스 참조모델을 제안하였다. 또한 미래 유비쿼터스 정보화 사회에서 제공될 차세대 이동통신 컨버전스 서비스 모델을 정의하고, 차세대 이동통신 서비스의 주요 기술적 사항들을 정의하였다. 이와 더불어 과거 기술 중심의 개발에서, 현재의 서비스 중심으로, 그리고 향후의 인간 중심형으로 진화하는 차세대 이동통신 서비스 및 기술 개발 경로를 제시하였다.

향후 본 논문에서 제시한 차세대 이동통신의 비전 및 달성 전략을 기반으로 서비스 개발 방법론 및 서비스 참조 모델에서 도출된 핵심 기술적 이슈들을 연구하고, 차세대 이동통신 서비스 모델 연구를 지속적으로 수행할 예정이다. 특히 본 논문에서 제시된 차세대 이동통신 서비스의 주요 기술적 사항을 바탕으로 서비스 인프라 구축/운영 모델 및 서비스 제공 모델을 정의하고, 이를 통해 차세대 이동통신 서비스 모델을 정립할 예정이다. 또한 차세대 이동통신 서비스 모델에서 해당 서비

스에 참여하는 각 참여자들 간의 수익배분 관계만 추가적으로 기술하여 다양한 비즈니스 모델도 도출할 예정이다.

본 논문에서 제시된 연구 결과를 바탕으로 지속적인 국제적인 협력 강화 및 표준화 활동 노력을 수행하면 사용자 중심의 맞춤형 서비스를 제공하는 차세대 이동통신의 조기 실현도 가능할 것으로 전망된다.

참 고 문 헌

[1] ITU, 'Broadband Mobile Communications towards a Converged World', ITU New Initiatives Program by the ITU Strategy and Policy Unit, *ITU/MIC Workshop on the Shaping the Future Mobile Information Society*, Document SMIS/05, http://www.itu.int/osg/spu/ni/futuremobile/index.html, ETRI, 2004.

[2] Recommendation ITU-R M.1645, "Framework and Overall Objectives of the Future Development of IMT-2000 and System beyond IMT-2000", Question ITU-R 229/8, 2003.

[3] WWRF, *The Book of Visions 2001-Visions of the Wireless World, Version 1.0*, December 2001.

[4] WWRF, *Technologies for the Wireless Future,* Vol.2, 2006.

[5] 4th Generation Mobile Communications Committee, *Flying Carpet towards the 4th Generation Mobile Communications Systems, Version 2.0*, 2004.

[6] NGMC Forum, V*ision of Next Generation Mobile Communication*, September 2006.

[7] Ryu, S. et al., "Research Activities on the Next Generation Mobile Communications and Services in Korea", *IEEE Communications Magazine*, Vol.43, No.9(2005), pp. 122-131.

[8] Rahim Tafazollli, and Juha Saarnio, *eMobility Strategic Research Agenda, Version 5*, 2006.

[9] Mobile IT Forum 4th Generation Mobile Communications Committee System Sub-Committee, 'Mobile IT Forum 4G Mobile System Requirements Document', Vol.1, 2005.

[10] WWRF, *Technologies for the Wireless Future,* Vol.1, 2005.

[11] Stefan Arbanowski, Ralf Pabst, Klaus Mobner, Petri Pulli, Xiaosong Zheng, Kimmo Raatikainen, Mikko Uusitalo, Michael Lipka, Karl Ott and Andreas Schieder, *The WSI Reference Model*, IST-1999-12300 Wireless Strategic Initiative(WSI) Deliverable, No.9, 2002.

[12] Raisanen, V., *Service Modelling : Principles and Applications*, John Wiley and Sons Ltd., West Sussex, England, 2006.

◈ 저 자 소 개 ◈

김 승 희 (seung@etri.re.kr)

고려대학교 전자공학과에서 1982년에 공학사를 취득하였고, 고려대학교 컴퓨터공학과에서 1988년에 공학석사를 취득하였다. 1982년부터 현재까지 한국전자통신연구원에서 책임연구원으로 근무하면서 TDX 패밀리 교환기 시스템, ATM 교환기 시스템, IMT-2000 이동통신 시스템, 4세대 이동통신 시스템 연구를 수행하였다. 주요 연구관심분야는 차세대 이동통신 비전, 차세대 이동통신 서비스 플랫폼, 차세대 이동통신 네트워크, 핸드오버, CR 등이다.

신 경 철 (neuro@etri.re.kr)

경북대학교 전자공학과에서 1986년에 공학사를 취득하였고, 충남대학교 컴퓨터공학과에서 2000년에 공학석사를 취득하였다. 1986년부터 현재까지 한국전자통신연구원에서 책임연구원으로 근무하면서 TDX 패밀리 교환기 시스템, ATM 교환기 시스템, CDMA 이동통신 시스템, IMT-2000 이동통신 시스템, 4세대 이동통신 시스템 연구를 수행하였다. 주요 연구관심분야는 차세대 이동통신 비전, 차세대 이동통신 서비스, 차세대 이동통신 단말 등이다.

제 동 국 (je@etri.re.kr)

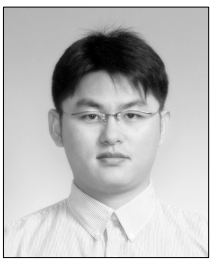
부산대학교 전자계산학과에서 1991년에 이학사를 취득하였고, 충남대학교 컴퓨터과학과에서 2000년에 이학석사를 취득하였다. 1991년부터 현재까지 한국전자통신연구원에서 책임연구원으로 근무하면서 ATM 교환기 시스템, BcN 시스템, 4세대 이동통신 시스템 연구를 수행하였다. 주요 연구관심분야는 서비스 플랫폼, NGN 등이다.

강 숙 양 (kangsy@etri.re.kr)

충남대학교 전자공학과에서 1989년에 공학사를 취득하였고, 충남대학교 전자공학과에서 1993년에 공학석사를 취득하였다. 1989년부터 현재까지 한국전자통신연구원에서 책임연구원으로 근무하면서 TDX 패밀리 교환기 시스템, CDMA 이동통신 시스템, IMT-2000 이동통신 시스템, 4세대 이동통신 시스템 연구를 수행하였다. 주요 연구관심분야는 이동통신 네트워크, 버티컬 핸드오버 등이다.

배 정 숙 (jsbae@etri.re.kr)

충남대학교 전산학과에서 1994년에 이학사를 취득하였고, 충남대학교 전산학과에서 1996년에 이학석사를 취득하였으며, 충남대학교 컴퓨터공학과에서 2007년에 공학박사를 취득하였다. 1999년부터 현재까지 한국전자통신연구원에서 선임연구원으로 근무하면서 IMT-2000 이동통신 시스템, 4세대 이동통신 시스템 연구를 수행하였다. 주요 연구관심분야는 차세대 이동통신 시스템, 차세대 이동통신 단말 등이다.



김 재 호 (rdins@etri.re.kr)

충남대학교 컴퓨터과학과에서 1999년에 이학사를 취득하였고, 충남대학교 컴퓨터과학과에서 2001년에 이학석사를 취득하였다. 2000년부터 현재까지 한국전자통신연구원에서 선임연구원으로 근무하면서 IMT-2000 이동통신 시스템, 4세대 이동통신 시스템 연구를 수행하였다. 주요 연구관심분야는 4G 이동통신, mIPTV, 센서 네트워크 등이다.

박 세 권 (psk3193@cau.ac.kr)

서울대학교 공과대학과 대학원 산업공학과에서 1978년과 1981년에 공학사(BS)와 공학 석사(MS)를 취득하였으며, Texas A&M 대학교 대학원 산업공학과에서 1985년에 산업공학 박사(Ph.D.)를 취득하였다. 1978년부터 1981년까지 한국전자통신연구소에서 연구원으로 근무하였으며, 1985년부터 1987년까지 한국전자통신연구원 통신망계획부에서 선임연구원으로, 1987년부터 1990년까지 농촌경제연구원에서 농림수산부 소프트웨어하우스 실장(수석연구원) 으로 농업농촌정보화 마스터 플랜 작성 및 하부구조 구축 연구를 수행하였다. 1990년부터 현재까지 중앙대학교 정보시스템학과에 재직 중이며 연구관심분야는 시스템 공학 등이다.

류 승 완 (rush2384@cau.ac.kr)

고려대학교 산업공학과에서 1988년과 1991년에 각각 공학사와 공학 석사를 취득하였으며, 뉴욕주립대(SUNY at Buffalo) 산업공학과에서 2003년에 공학박사를 취득하였다. 1991년부터 1993년까지 LG전자 영상미디어 연구소에서 주임연구원으로 근무하였으며, 1993년부터 2004년까지 한국전자통신연구원 이동통신연구단에서 선임연구원으로 근무하면서 2세대 CDMA 디지털 이동통신, 3세대 이동통신 IMT-2000, 4세대 이동통신 시스템 연구를 수행하였다. 2004년부터 중앙대학교 정보시스템학과에 부임하여 정보통신관련 과목을 담당하고 있으며, 2004년부터 2007까지 한국전자통신연구원 이동통신연구단에서 초빙연구원으로 이동통신 연구를 수행하였다. 주요 연구관심분야는 이동통신시스템 설계 및 성능분석, 무선 MAC 프로토콜, 차세대 이동통신 서비스 및 비즈니스 모델 개발 등이다.