차세대 이동통신 서비스 연구 동향

Trends of Service Research in Next Generation Mobile Communication

오돈성(D.S. Oh) 이동통신기술분석팀 책임연구원
이윤주(Y.J. Lee) 이동통신기술분석팀 책임연구원, 팀장
김대식(D.S. Kim) 이동서비스연구그룹 책임연구원, 그룹장

본 고에서는 2010년 경에 고속 이동 시 100Mbps, 정지 시에 1Gbps의 전송속도로 멀티미디어 통신서비스를 제공하는 새로운 능력을 가짐과 동시에 3세대, 2세대, 기타 무선접속기술을 모두 아우르는 시스템을 B3G(Beyond IMT-2000)으로 ITU에서 정의한 차세대 이동통신의 서비스 연구 동향을 ITU-R의 WP8F, EU의 WWRF, 일본의 mITF 서비스 연구동향을 개인 중심의 서비스 관점에서 살펴보았다. 또한 시나리오로부터 서비스 기능 및 서비스 기술을 추출하고 추출된 기술로부터 망구조 및 서비스절차를 작성한 ETRI 서비스 연구결과를 기술하였다.

I. 서 론

2003년 초 3,000만 명의 가입자를 확보한 우리나라 이동통신서비스는 방송, 멀티미디어 영상, 이메일, 멀티미디어 메시지 등 다양한 서비스를 제공하면서 새로운 시장의 형성 가능성을 시험하고 있다. 음성 위주의 2세대 이동통신서비스 단계를 지나 동기식 3세대 이동통신 서비스인 CDMA2000-1X 단말기를 전체 가입자의 약 80%가 사용하고 있다. 비동기식(W-CDMA) 3세대 서비스가 2003년 말에 수도권 지역에서 시작하였으나, 여러 가지 이유로 인하여 활성화되지 못하고 있는 실정이다. IMT-2000의 경우, 사용자의 변화하는 이동통신 서비스 요구에 대한 서비스 제공에 한계가 있을 것으로 예측되어, 4세대 이동통신 개발의 필요성이 제기되었다. 그러면, 4세대 이동통신은 과연 3세대 이동통신과 무엇이 차별화되고, 새로운 세대라고 규정지을 수 있는 근거나 기준은 무엇일까? 우선, 4세대 이동통신은 서비스의 기본개념이 현재의 음성 및 패킷 데이터 통신위주에서 고속 이동중에 최대 100Mbps, 정지 및 저속 이동중에 155Mbps~1Gbps의 데이터 전송속도를 기반으로 하여 유·무선 방송 통합에 의한 진정한 멀티미디어 통신이 가능토록 하는 데 있다.

4세대 이동통신이 지향하는 궁극적인 목표는 유비쿼터스 서비스 제공을 위한 플랫폼의 실현에 있다. 즉 각각의 망을 가지고 있는 유선서비스, 이동통신서비스, 방송서비스가 하나의 망으로 융합되기 위해서는 서비스 통합부터 이루어져야 한다. 21세기는 급속히 진전하는 IT에 의해 디지털 정보의 유통이 사람들의 모든 사회활동 및 생활과 연관되어지는 시대이다. 특히, 인터넷은 수돗물처럼 거의 모든 국민이 필요로 할 때 자유롭게 이용할 수 있는 인프라가 되고 있으며, 이동통신의 이용 또한 국민들 사이에 깊이 침투하여 사람들의 생활에 있어서 "당연"하고 "없어서는 안될" 공기와 같은 생활의 기본요소가 되어가고 있다. 이처럼 우리 사회는 정보통신이 공기나 물처럼 어디서든 이용이 가능하여 모든 사람들의 경제, 사회, 문화 등 모든 활동의 기반이 되는 유비쿼터스 사회로 진화하여 가고 있다. 이러한 진화를 가속화시키고 실현시키는 기반이 바로 4세대 이동통신이 될 것이다. 이동통신 서비스가 사람들이 보다 자유로운 스타일로 정보통신을 이용하게 해줄 수 있도록 하기 위한 많은 노력들이 전세계적으로 이루어지고 있다.

전송능력의 향상과 망간 융합을 지원하는 차세대 이동통신 개발을 위하여 ITU-R의 WP8F(Working Party 8F), EU의 WWRF(Wireless World Research Forum), 일본의 mITF(mobile IT Forum), 중국의 FuTuRE(Future Technologies for Universal Radio Environment) 그리고 우리 나라의 NGMC(Next Generation Mobile Communication) 등 국제기구와 세계 각국은 표준화 및 기술개발을 추진하고 있다.

본 고에서는 새로운 이동통신서비스의 정의 및 분류 등을 ITU-R WP8F, WWRF, mITF 등의 포럼에서 정의하고 있는 내용 및 ETRI의 서비스 연구결과에 대하여 간략히 살펴보고자 한다.

II. 차세대 이동통신 연구동향

전세계 어디에서나 누구와도 언제라도 하나의 단말기로 멀티미디어 통신을 구현하고자 하는 3세대 이동통신 시스템인 IMT-2000에 대한 표준이 단일 표준으로 되지 못하고, 복수표준으로 진행되면서 상호 연동을 보장하는 방향의 권고안이 있었다.

ITU-R에서는 차세대 이동통신을 2010년경에 고속 이동 시 100Mbps, 정지 시에 1Gbps의 전송속도로 멀티미디어 통신서비스를 제공하는 새로운 능력을 가짐과 동시에 3세대, 2세대, 기타 무선접속기술을 모두 아우르는 시스템을 B3G(Beyond IMT-2000)으로 정의하였다.

ITU-R에서는 IMT-2000의 비전 및 상위 기술 요구사항을 정립한 후, WP8F를 설립하여 IMT-2000 고도화와 IMT-2000 이후의 시스템을 정의하고 그 비전 및 요구사항을 작성하였다. 향후 2007년 WRC(World Radio Conference)에서 Beyond IMT-2000의 주파수를 할당 받으며, 서비스 요구사항 및 주파수 요구사항을 WRC-2007 이전에 진행하고, 주파수가 할당되면 무선접속 기술의 요구사항 및 표준화 작업을 2010년까지 마무리하여, 2010년경에 서비스를 시작하는 것을 목표로 하고 있다.

EU의 지원 하에 IST-WSI(Wireless Strategic Initiative) 프로젝트의 일환으로, 2000년에 IMT-2000 이후의 무선통신 연구를 목표로 WWRF 연구포럼이 탄생하였다. 알카텔, 에릭슨, 모토로라, 노키아, 지멘스를 주축으로 유럽의 이동통신 제조업체, 사업자, 학교와 미국과 아시아의 연구기관 및 제조업체가 소수 참여하고 있다. WWRF의 장기 목표는 IMT-2000 이후의 무선통신 비전 확립, Wireless World에 대한 일반적인 견해의 개발 및 유지, 2010년경에 운영될 Beyond IMT-2000의 핵심기술 및 사회적 동향 연구 등이다.

mITF는 ARIB의 주도 하에 2001년에 결성되었으며, mITF 산하 4세대 이동통신위원회에서 표준화 작업 및 연구개발을 수행하고 있다. mITF의 주요 목표는 다음과 같다. IMT-2000 이후의 이동통신시스템 구조 정립, Beyond IMT-2000의 핵심기술 분석 및 연구, 기술적 요구사항과 성능검증 방법론 정립 등이다.

중국의 FuTURE 4세대 이동통신 시스템 연구개발을 위하여 2001년에 탄생되었으며, 2001~2005년 1차 계획과 2005~2010년의 2차 계획 등 2단계로 나누어져 있다. 이 프로젝트의 목표는 방송망, 셀룰러망과 근거리 무선망의 통합에 의한 4세대 시스템의 개발이며, 2005년까지 20Mbps의 패킷 전송이 가능한 시스템 개발을 단기 목표로 하고 있다[1]-[4].

III. ITU-R WP8F 서비스 연구

2010년경에는 방송을 포함하는 모든 서비스에서 아날로그 전송이 디지털 전송으로 거의 대부분 대치될 것으로 보인다. 가정에 정보 전달을 위해 요구되는 대역은 수십 Mbps가 될 것이다. 또한 가입자의 폭발적인 성장과 더불어 M2M(Machine-to-Machine) 통신이 빠르게 나타날 것이다. 무선 접속환경, 네트워크와 단말기의 환경이 서로 다름에도 불구하고 상호 연동의 증가와 더불어 끊김 없는 고속 무선 데이터 서비스 제공을 포함하게 될 것이며, 서비스 차별화가 이루어 질 것이다.

상기와 같은 서비스를 만족하기 위해서는 다음과 같은 사항이 필요하게 될 것이다.

- 다수의 무선 시스템 및 네트워크를 통한 끊김 없는 서비스 제공
- 사용자가 원하는 서비스를 이용 가능한 최적의 네트워크를 통한 최적의 상태로 제공
- 기대되는 서비스를 제공하는 데 요구되는 추가 주파수 대역을 위한 적절한 기술

이를 위하여 고정, 이동 방송 네트워크 상호 연동이 포함될 것이다.

B3G의 서비스 목표는 다음과 같다.

- 단말 및 개인의 이동성 지원
- 요구되는 시스템 자원의 유연한 할당
- 다양한 환경(high/low tier 이동, 실내, 위성 등)에서 이용
- 서로 다른 기술 사이에서의 끊김 없는 서비스, 또한 서로 다른 시스템에서 글로벌 로밍 및 핸드오버
- 실시간 서비스를 위한 QoS 제공 및 packet oriented 서비스에 대한 효율적인 트랜스포트 제공
- 대칭 및 비대칭 서비스를 포함하는 다양한 서비스에 대한 글로벌 심리스 지원
- 새로운 이동통신 시스템에서 서비스 요구사항과 경제성에 따라 고속 이동 시에 2~20Mbps, 저속 이동 시에 그 이상의 데이터 속도를 다양하게 지원
- 사용자 측면에서의 미래 이동통신 요구사항
- 방송 및 배분 서비스의 효과적인 지원
- Macro cells, micro cells, indoor, hot spot 및 방송을 위한 최적화된 무선 접속 방식으로 전체 영역에서 경제적인 배치
- 단말을 쉽게 구현할 수 있도록 복잡한 구현사항은 기지국에 할당
- 네트워크 및 단말의 재구성

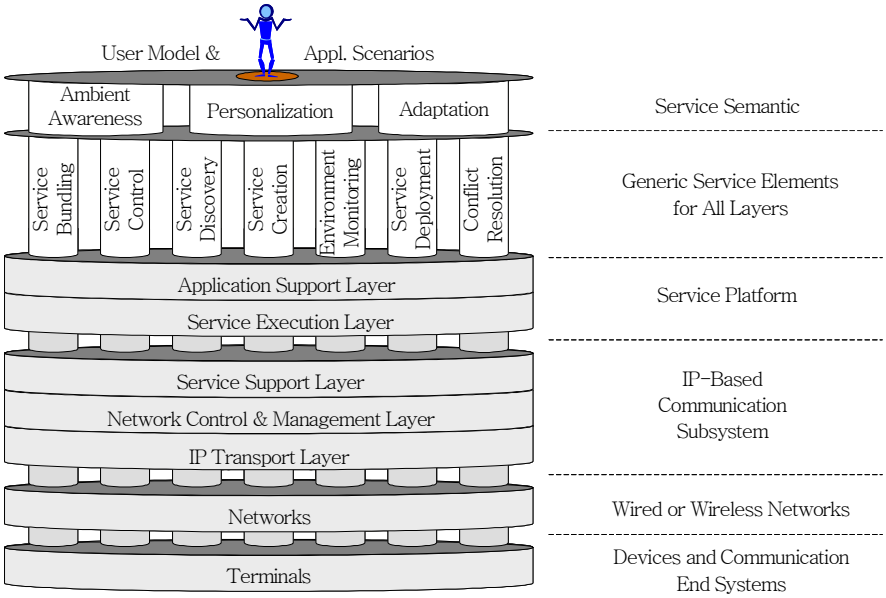
서비스 요구사항에 대해서, 개인화와 유연성에 대해 증가하는 요구에 따라 서비스 가치는 이동통신의 응용에 대한 다양성에 있을 것으로 보고, 상위 수준의 요구사항을 개인관점, 응용 및 콘텐츠 제공자 관점, 서비스 제공자 관점, 네트워크 운용자 관점과 장비 제조업자 관점에서 각각 표로 만들어 작성하고 있다.

상기와 같은 비전 하에 ITU-R WP8F에서는 예상되는 서비스를 예측하고 이를 토대로 스펙트럼 요구사항을 계산하는 서비스 작업반(WG)은 산하에 서비스 부작업반(Sub Working Group: SWG), 마켓 분석 SWG, 스펙트럼 계산방법론 SWG 등 4개의 SWG을 두고 있다.

2010년 이후에 요구되는 서비스를 현시점에 파악하는 것은 매우 추상적일 수 있고, WP8F의 견해가 편견이 되지 않도록 다양한 분야의 의견을 청취하고 수용하는 방법을 선택하고 있다. 각 분야의 의견들은 다양할 수 있으므로 우선 ITU-R의 입장에서 향후 서비스에 대한 의견을 일차적으로 정리한 문서인 "Service View" 문서를 일차적으로 2004년 중반까지 완성하고 이를 ITU-T 등의 ITU의 타 그룹에 송부하여 의견을 피드백 받아서 수정, 보완한다. ITU의 의견이 일차 정리된 문서는 다시 ITU 외부의 기관, 표준기구 등에 2차례 정도 의견을 들어서 서비스 WG의 최종 목표인 Beyond IMT-2000의 서비스 및 시장을 예측하는 "서비스 권고안"을 2005년 말까지 완성하는 계획을 수립하고 있다[4],[5].

IV. WWRF 서비스 연구

(그림 1)은 WWRF의 WG2에서 만든 service reference model로 I-centric 개념과 시나리오 기반으로 만든 비즈니스 모델이다. Service semantic layer는 ambient awareness, personalization, adaptation 기능으로 되어 있으며, 상기 3 부분에 대한 white paper가 거의 작성 완료되어 있는 상태로 현재는 generic service elements에 대한 작업이 진행되고 있다[6]-[8].



(그림 1) WWRF WG2 Reference Model

1. 모바일 비즈니스 모델

일반적으로 모바일 서비스를 위한 비즈니스 모델은 기술적인 기반에 따라 많은 영향을 받는 것으로 알려져 있고, 이동통신 사업자의 영향력에 따라 폐쇄된 모델을 가지고 있다.

위와 같은 형태의 서비스는 I-Mode 서비스, WAP 서비스, SMS 서비스, 모바일 오피스 서비스 등과 같이 변화하고 있다.

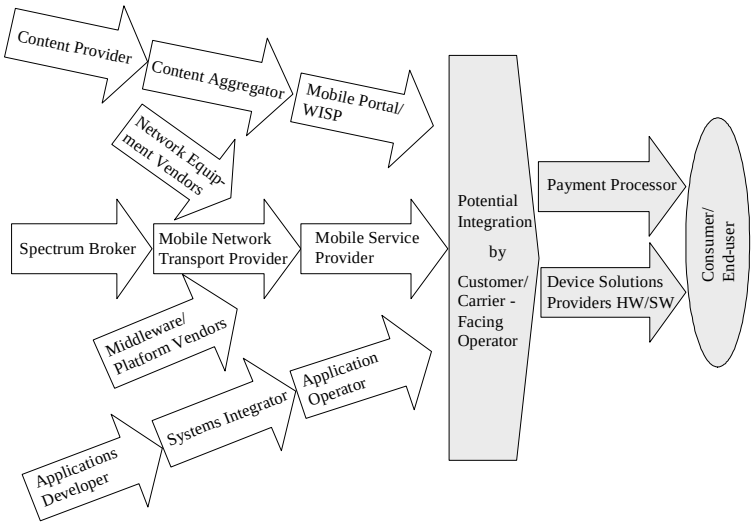
현재의 상태를 보면,

- 플랫폼/미들웨어 제공자가 상대적으로 mobile value network에서 강한 위치를 점유하고 있다.
- 고객과의 과금 관계에 있어서는 아직 이동통신 사업자가 우위의 입장에 있으나, 더 이상 고수할 수는 없는 입장이다.
- 아직 제대로 정의된 콘텐츠 제공 모델은 없다.

Yankee Group(2000)의 보고서에 의하면 mobile value network는 다음의 다섯 가지 주된 가치 사슬을 가지고 있다고 한다.

- Network Transport: 전통적으로 네트워크 사업자가 전체 네트워크의 가치사슬을 통합해 왔다. 소위 MVNO(Mobile Virtual Network Operators)의 출현으로 이와 같은 가치 사슬의 일부가 떨어져 나갈 것으로 예상된다.
- Application Operation: 응용 환경은 응용 개발자, 시스템 통합자, 응용 운용자를 포함한다.
- Content Provisioning: 이 가치사슬은 콘텐츠 제공자, 콘텐츠 수집, 포털 등으로 구성된다. 포털은 인터넷 콘텐츠의 게이트웨이로 WISP (Wireless Internet Service Provider) 역할을 수행한다.
- Payment Processing: 전통적으로 이동통신 사업자가 고객과의 요금 관계를 가져 왔다. 모바일 상거래의 출현과 모바일 금융 등으로 인하여 다른 기관들도 요금에 관여할 것이다.
- Providing Device Solutions: 핸드폰 제조업자들도 모바일 가치 시스템의 한 부분을 담당해 왔다. 그들이 단말기의 소프트웨어와 하드웨어를 공급함으로써 그들에게 유리한 오퍼레이팅 시스템 및 브라우저 등을 사용할 수 있다.

또한 두 가지 가치사슬의 "enabling"이 있다. 하나는 네트워크 장비제공이며, 다른 하나는 미들웨어/플



(그림 2) 미래의 무선 가치 시스템

랫폼 제공이다. 이러한 관계를 그림으로 나타내면 (그림 2)와 같다.

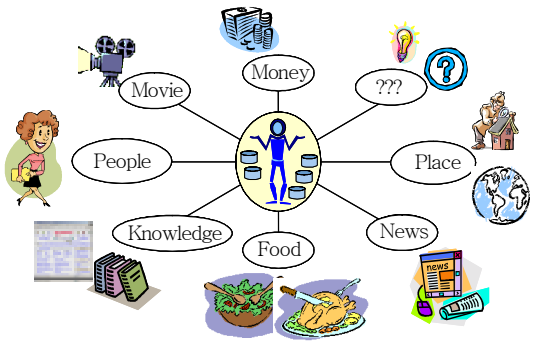
2. I-Centric(개인 중심)

미래의 서비스는 개인의 요구(I-Centric)를 적극 반영할 것이며, 통신 시스템은 개인의 관심사, 환경, 일상생활을 고려한 각 개인의 통신 공간을 모델링하기 위하여 요구되는 지능을 제공할 것이다.

I-Centric 통신에서는 인간의 행동을 통신활동을 수용하는 시점으로 생각하고 있다. 인간은 기술에는 관심이 없고, 단지 개개인의 통신 공간에서 활동하고 통신하기를 원한다. 즉 인간은 다른 사람들과 이야기하고, 축하하고, 독서하고, 여행하고, 뉴스나 음악을 듣고, 결정한다.

사람들은 그들의 금전 및 은행업무, 음식의 준비, 영화감상, 방문, 토론, 지식활동 등 일상생활의 문제를 풀기 위하여, 각 상황에 적합한 통신 공간에서 사물과 통신한다((그림 3) 참조).

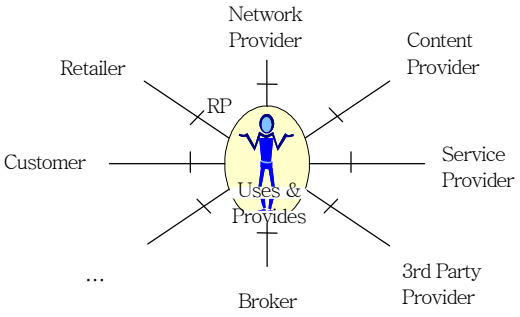
I-Centric 서비스는 통신 시스템과 상호 작용하여 각 개인의 기호에 맞춰서 상황(contexts)을 관리하고 정의하는 능력을 말한다. 즉 실제 환경에 관한 정보를 감지하고, 개인의 기호를 기술하는 프로파일



(그림 3) 개인 통신 공간

(profiles)과 서비스 역량을 기반으로 사용자는 그의 현재 환경에 맞는 개인화된 서비스를 받을 수 있게 된다.

상기의 개념은 전통적인 통신시스템의 융합, 인터넷 기반 시스템 및 새로운 응용의 출현으로 wireless business model의 변화를 가져오게 된다. (그림 4)에서처럼 네트워크 제공자와 콘텐츠 제공자, 서비스 제공자 등의 전통적인 역할의 경계가 모호해지고, 사용자가 서비스제공자(ad-hoc network), 콘텐츠 제공자(e.g. music), 서비스 제공자(peer-to-peer) 또는 소매상이 될 수도 있다. RP(Reference Point)는 비즈니스 파트너들 사이의 정보 교환 및 접촉의 기준점 역할을 할 수 있다.



(그림 4) 네트워크 제공자, 콘텐츠 제공자, 서비스 제공자, 사용자의 관계

3. 상황 인식(Context Awareness)

개인화의 목표는 개인이 필요한 형태로 실제 통신 상황(context)을 적용하는 것이다. 기본 context로는 location, identity, activity, time 등이다. 이것은 우리가 질문을 할 때 who, what, when, where 등과 관련 있는 것이다. Context를 성공적으로 서비스에 적용하기 위해서는 주위 환경이 통신 및 컴퓨팅 능력과 관련 있는 context 항목의 모든 면을 고려한 통합적인 방법이 필요하다.

사용자 context는 다음 5가지로 구성된다.

- Environment context: 사용자 주위를 둘러 싸고 있는 엔티티들로, 사물, 서비스, 온도, 밝기, 습기, 소음 및 사람 등이다.
- Personal context: 사용자 context는 신체적인 부분과 정신적인 부분으로 나눌 수 있다. 신체적인 context는 맥박, 혈압, 체중, 비만도, 머리색 등이고, 정신적인 context는 기분, 스트레스, 흥분 정도 등이다. 어떤 것은 시간적으로 상당히 정적이고, 어떤 것은 시간에 따라 상당히 동적이다.
- Task context: 사용자가 하고 있는 일을 기술한다. 목표, 임무, 활동 등으로 상세히 기술할 수 있다.
- Social context: 현재 사용자의 사회적인 상황으로 친구, 적, 이웃, 동료, 및 친척 등이 될 수 있다. 또한 사용자의 사회적인 역할 등이 될 수도 있다.
- Spatio-temporal context: 이 context는 사용자의 시간 공간과 관련된 context로 시간, 위치, 방향, 속도, 모양, 장소, 옷 그리고 사회적인 역할 등도 관련될 수 있다.

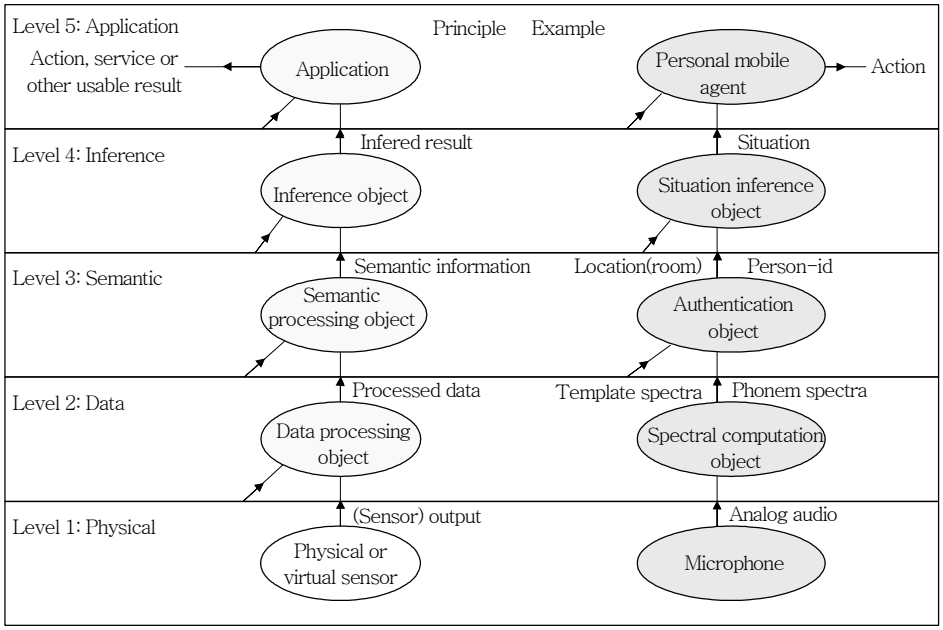
다르게 표현하면 사용자 context는 사용자의 관심과 그의 상태 즉, 어떤 상황에서의 진행되고 있는 활동, 사회적인 위치 또는 역할, 시공간적인 면, 사용자 주위의 환경, 사용자가 감지하고 있는 정보 등에 대한 데이터 구조이다.

상황 정보와 사용자의 프로파일은 프라이버시와 안전성이 고려되어져야 한다. 가장 민감한 정보로는 개인 카드번호, 어느 시간에 개인적인 위치 등이며, 개인의 기호 등은 덜 민감할 수 있다. 즉 개인 정보 보호 등이 개인화된 이동통신 서비스의 중요한 문제가 될 수 있다.

4. 주변 인식(Ambient Awareness)

WWRF WG2에서는 ambient awareness를 어느 시점에 개인의 상황을 감지하고, 교환하는 기능으로 정의하였다. 여기서 ambient는 context awareness의 한 단면이라고 할 수 있다. 오늘날 가장 잘 알려진 전형적인 이동통신 서비스는 위치 정보를 토대로 한 서비스이다. 위치 정보는 단지 물리적인 좌표와 속도만을 포함하나, ambient awareness는 주위 조건 즉 실내/외, 습도 온도 등도 중요한 역할을 한다. 즉 ambient는 I-Centric 시스템에서 각 개인이 처해 있는 상황적인 context를 의미한다. 공간적인 정보의 예로는 위치 시점, 속도, 가속도 등이며, 주위 정보로는 온도, 공기 오염도, 밝기, 소음 레벨 등이며, 심리 정보로는 생활 조건을 묘사하는 것으로 혈압, 심박수, 음성의 높낮이 등이다.

Ambient awareness의 중요한 목표는 사용자의 상황에 관한 정보를 얻고, 이를 이용하여 활성화된 context를 어떤 순간, 어떤 상황에 맞는 개인화된 서비스에 이용하는 것이다. 즉 ambient awareness의 가장 중요한 면은 상황을 감지하는 것이다. 또한 감지된 정보를 테일러링 하는 것도 하나의 이슈이다.



(그림 5) Ambient Aware 응용의 계층적 모델링

(그림 5)는 ambient aware 응용의 계층적 모델링의 예를 보여주고 있다.

(그림 5)에서 레벨 1은 physical 레벨로 원시 데이터를 산출할 수 있는 센서나 다른 대상을 포함하고 있다. 예로써, 마이크 신호, 영상신호, RF 신호 등이다. 레벨 2는 data 레이어로 데이터를 프로세싱하는 대상을 포함한다. 예로써 RF 신호로부터 위치 좌표를 산출하는 것 등이다. 세번째 레벨은 semantic 레이어로 데이터를 변화하여 의미 있는 데이터로 변환해 주는 대상을 포함한다. 네번째 레벨은 inference 레벨로 semantic 레벨의 데이터를 사용하여 추론하고 학습하는 단계이다.

또한 ambient 정보를 처리하는 데 있어서, 인간과 기계 사이의 상호 작용도 하나의 이슈이다.

에이전트 기술 분야 또한 하나의 이슈로 다음과 같은 topic을 포함한다.

- 통신기술(semantics, 콘텐츠의 표현)
- 구조(internal reasoning models)
- 지식표현(통신형태, 내부)
- Distributed problem solving(계획, 스케줄링)
- 협력(coherent joint action)
- Self-interestedness(협상, 연합)과 embeddedness(인간을 포함하는 주위환경과의 상호작용)

V. mITF 서비스 연구

1. 서비스 분류

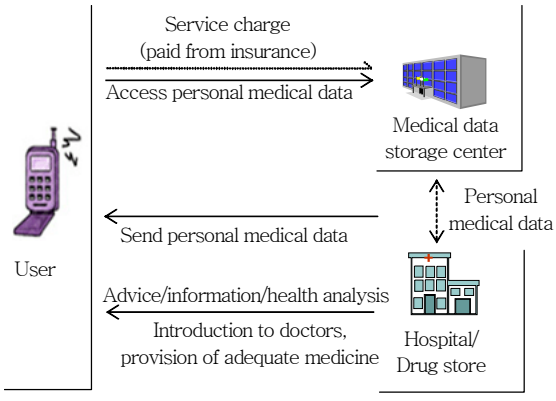
mITF는 서비스를 12개의 사회 활동 분야로 분류하고 있으며, 중요한 응용 모델을 22개로 분류하고 있다[9].

- 의료,복지: 모바일 건강 체크, 의료 데이터제공 서비스, 위치정보서비스, 간호정보서비스
- 교육: on-demand 지식 센터
- 방범: 모바일 경비
- 교통: 네비게이션 시스템
- 오락: ultimate content player, 모바일 게임 게이트, 음악연구
- 모바일 상거래: 모바일 주문, beauty match
- 비즈니스: 초경량 PDA, 주택 건축 관리 시스템

- 생활: 차량항법 시스템과 홈서버, 음식 관리
- 재해방지 대책: 실시간 재난정보 제공 서비스, 재해시 보험
- 통신: 시민 통신, Communicate navigator
- 정부: 모바일 행정 서비스
- 정보 제공: Show-biz 에이전트

여러 가지 미래 서비스 시나리오를 작성하고 분석하여 (그림 6)과 같은 응용 모델을 작성하였다. 또한 각 응용분야에 대한 개념모델을 작성하고 있다. 하나의 예로써, 의료 데이터 제공서비스의 개념모델을 살펴보면 사용자가 약국 또는 의료기관을 방문하였을 때 서비스를 사용하기 위해서 미리 등록한 사용자는 그들의 이동단말에서 개인정보관리 시스템을 액세스할 수 있고, 자신의 의료기록을 즉석에서 의사나 약사에게 보여주어 적절한 치료나 처방을 받을 수가 있게 된다.

(그림 6)과 같은 개념 모델을 다시 분석하여 이동통신에서의 사용자, 제조업자, 이동통신 사업자, 서비스제공자, 공공 서비스 제공자들 사이의 관계를 제시하고 있다.



(그림 6) 의료 데이터 제공서비스의 개념모델

2. 서비스 플랫폼

서비스 플랫폼을 실현하기 위한 요구사항 및 기술 과제에 대한 작업도 수행하고 있다.

4세대 이동통신 시스템의 기술 분류를 보면, Security/Authentication, User interface, Seamless network, QoS, Multimode, Navigation/Location detection, Database remote server, High data rate/High capacity, High quality multimedia, Camera/Sensor/Microphone, Remote sensing/control, Agent, Terminal capability/Ext IF, Reconfigurability, Ad-hoc network, Social/Environmental, adaptability, Network configuration/deployment, Multicast 등으로 분류하고 있다.

또한 서비스 플랫폼 기준모델을 완성하기 위하여 아래의 세 가지 분야로 나누어 작업을 하고 있다.

(1) User convenience: User Interface, Agent, Ability of Terminals, Reconfigurability of Terminals
(2) Advanced Service: High Quality Multimedia, Information Inputs, Positioning/Navigation, Remote Sensing Control
(3) System Management: QoS Control, Security/Authentication/Accounting/Charging, Database/Remote Server, Social/Environment

서비스 플랫폼 기준모델(2003. 3.) 중에서 이동통신 단말기 주위의 기능을 살펴보면, 우선 주변장치로는 전자종이 브라우징 장치, 사용자 정합 보조장치(DB 포함), 고성능 마이크, 고성능 스피커 및 앰프, 고정밀 large 디스플레이 및 touch panel, 고정밀 카메라, 센서, 음성 및 영상 입출력 보조장치, 키보드, 문자인식(pen input), pointing device, attachment file 브라우징 장치 등이다.

또한 단말기의 기능으로는 GPS 수신기, advanced 상황인식 엔진, QoS 매니저, 개인 ID 정보 수신 및 관리, 문자인식, 영상인식, 음성인식, neuro 시스템, 불법 복제 방지, 생체 인증 데이터 인증 및 암호화, 거리 측정 센서 등이며, 멀티 홉 기능 및 비디오 스트리밍 기능도 포함하고 있다.

단말기에 포함되는 추가기능으로는 인식 및 과금을 위한 IC 칩, 무선카드(SDR), 에이전트, 개인정보

(사용자 프로파일 및 사용자 기호), UIM, 저작권 ID, 콘텐츠 캐시, 터미널 데이터 ID 등이다. 아울러 단말기 자체 하드웨어로는 확장 인터페이스, 고성능 전지, embedded with high processing power LSI, 데이터 압축, 에뮬레이션 하드웨어, 분산 프로세싱, 고성능 초저전력 소자, neuro 칩 등이다.

VI. ETRI 서비스 연구

차세대 이동통신 비전에 따라 많은 예상 시나리오를 작성하였다. 하나의 시나리오 예를 들면 다음과 같다. 서기 2015년, 음악을 들으며 보고서를 작성하던 A씨는 다른 사무실의 동료와 상의할 일이 생겼다. 음악을 계속 듣고 싶던 A씨가 음악을 이동전송 상태로 바꾸자 동료의 사무실까지 가는 동안 경로상에 설치된 많은 스피커를 통해 음악은 A씨와 함께 이동하여 A씨는 좋아하는 음악을 끝까지 들을 수 있었다. 동료의 사무실에 도착한 후 현재 A씨가 작성중인 자료의 진행상황을 보기 원하는 사장님의 긴급 영상 메시지가 동료의 모니터를 통해 나왔다. 브리핑을 위해 동료의 작업환경은 A씨의 작업환경으로 바뀌었고 사장님의 방에 있는 모나리자상이 있는 대형 전자액자는 보고용 모니터로 바뀌었다. A씨는 원격 영상회의를 통해 사장님에게 브리핑을 시작하였다.

상기와 같은 시나리오들을 분석하여, 여러 개의 시나리오로부터 같은 상황(situation)을 분리하여, 서비스를 분류하였다[10]-[14].

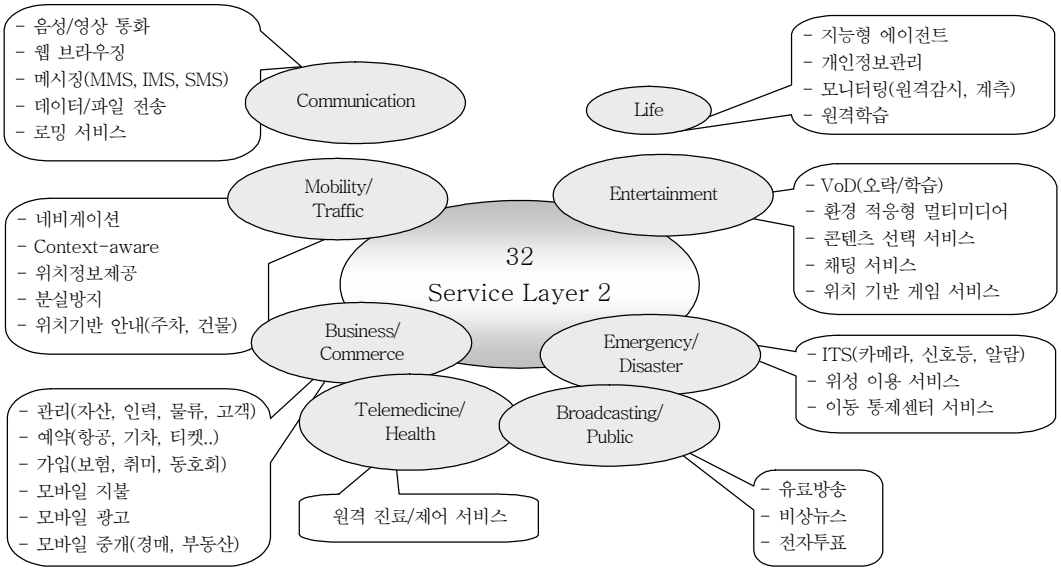
분류된 서비스는 (그림 7)과 같다.

즉 아래와 같이 서비스 레벨을 분류하였다.

- 4G 서비스: synopsis
- 시나리오(상황, 사례): situation
- 응용분야(L3): 가입자가 이용하고(느끼고), 사회에 적용할 수 있는 환경
- 서비스 기능(L2): 네트워크 기능을 이용하여 가공된 가입자 서비스
- 서비스 기술(L1) : 네트워크의 기능/feature

응용분야 L3는 Life 이외의 7개 총 8개 분야로 분류하였으며, 이를 총 32개의 서비스 기능(L2)으로 나누었으며, 서비스 기술 L1은 실시간 A/V 스트리밍 서비스 기술 등 총 31개로 정의하고, 각 기술들에 대한 정의, 적용 예, 요소기술, 망 구성도, 서비스 동작 절차 등을 작성하였다[15]-[17].

이를 토대로 여러 가지 비즈니스 모델을 만들고, 망



(그림 7) 서비스 분류

및 단말의 진화를 예측하고, 요소기술 및 무선접속 기술 등에 대한 요구사항을 작성할 예정이다[18]-[20].

VII. 결 론

차세대의 이동통신 비전이 ITU에서 작성된 이후로 WP8F, WWRF, mITF 등에서 서비스에 대한 활발한 연구가 이루어지고 있다. 개인의 요구사항으로부터 서비스를 도출할 수 있고, 예상 서비스를 정의하고, 비즈니스 모델을 개발하여야 차세대 이동통신의 요소기술 및 요구사항을 추출할 수 있을 뿐만 아니라, 향후 이동통신의 진화 방향을 예측할 수 있다. 이동통신은 이제까지 단말의 이동성에 주력해 왔으나, 이제부터는 개인의 이동성이 보장되어 심리스 서비스를 제공할 수 있는 방향으로 연구가 되어야 한다. 우리 사회는 정보통신이 공기나 물처럼 어디서든 이용이 가능하여 모든 사람들의 경제, 사회, 문화 등 모든 활동의 기반이 되는 유비쿼터스 사회로 진화하여 가고 있다. 이러한 진화를 가속화시키고 실현시키는 기반이 바로 4세대 이동통신이 될 것이다. 또한 현재 각각의 망을 가지고 있는 유선서비스, 이동통신서비스, 방송서비스가 하나의 망으로 융합되기 위해서는 우선 서비스 통합부터 이루어져야 한다. 21세기는 급속히 진전 이동통신 서비스가 사람들이 보다 자유로운 스타일로 정보통신을 이용하게 해 줄 수 있도록 하기 위한 많은 노력들 중에 이동통신의 서비스에 대한 연구 동향을 살펴 보았다.

참 고 문 헌

[1] Keiji Tachikawa, NTT DoCoMo, Inc., "A Perspective on the Evolution of Mobile Communications," *IEEE Communications Magazine*, Oct. 2003, pp.66-73.

[2] Nataliya German and Dmytro Zhovtobryukh, "Communication Service Reference Model," 2003.

[3] UMTS Forum, Report 14, 2002.

[4] ITU-R WP8F, "Preliminary Draft New Recommendation(PDNR): Vision Framework and Overall Objectives of the Future Development of IMT-2000 and of Systems beyond IMT 2000[IMT.VIS]," June 2002.

[5] ITU-T, "F.116: Service Features and Operational Provisions in IMT-2000," Mar. 2000

[6] IST WSI Project: http://www.ist-wsi.org/.

[7] WWRF-Wireless World Research Forum: http://www.wireless-world-research.org/.

[8] WWRF: Book of Visions. Edition Dec. 2001, http://www.wireless-world-research.org/.

[9] http://www.mitf.org/public_j/archives/Flying_Carpet_Ver100.pdf, May 2003.

[10] Wolfgang Kellerer et al., "A Communication Gateway for Infrastructure-Independent 4G Wireless Access," *IEEE Communication Magazine*, Mar. 2002.

[11] Aurelian Bria et al., "4th Generation Wireless Infrastructures: Scenarios and Research Challenges," *IEEE Personal Communications*, Dec. 2001, pp.25-31.

[12] V. Marques et al., "An IP-Based QoS Architecture for 4G Operator Scenarios," *IEEE Wireless Communications*, June 2003.

[13] Theodore Zahariadis and Demetrios Kazakos, "(R)Evolution toward 4G Mobile Communication Systems," *IEEE Wireless Communications*, Aug. 2003.

[14] Yungsoo Kim, Byung Jang Jeong, Jaehak Chung, Chan-Soo Hwang, Joon S. Ryu, Ki-Ho Kim, and Young Kyun Kim, "Beyond 3G: Vision, Requirements, and Enabling Technologies," *IEEE Communications Magazine*, Mar. 2003.

[15] Willie W. Lu, "Fourth-Generation Mobile Initiatives and Technologies," *IEEE Communications Magazine*, Mar. 2002.

[16] Johan de Vriendt, Philippe Laine, Christophe Lerouge, and Xiaofeng Xu, "Mobile Network Evolution: A Revolution on the Move," *IEEE Communications Magazine,* Apr. 2002.

[17] Mehmet Ulema and Barcin Kozbe, "Management of Next-Generation Wireless Networks and Services," *IEEE Communications Managine*, Feb. 2003.

[18] Alexender Linden, "Emerging Technology Scenario," *Gartner Symposium ITXPO 2003*, Mar. 2003.

[19] http://www.3gpp.org.

[20] http://www.itu.int/imt.