

차세대 이동통신 서비스

ETRI 오돈성, 김대식

차 례

I. 서론

II. 차세대 이동통신 서비스 목표 및 특징

III. WWRF 서비스 연구 내용

IV. mITF 서비스 연구 내용

V. ETRI 서비스 연구 내용

VI. 결론

요약

본 고에서는 2010년 경에 고속 이동시 100Mbps, 정지시에 1 Gbps의 전송속도로 멀티미디어 통신서비스를 제공하는 새로운 능력을 가짐과 동시에 3세대, 2세대, 기타 무선접속기술을 모두 아우르는 시스템을 B3G(beyond IMT-2000)으로 정의한 차세대 이동통신의 서비스 연구 동향을 ITU-R의 WP8F, EU의 WWRF(Wireless world Research Forum), WWI(Wireless-World-Initiative), 일본의 mITF(Mobile IT Forum) 서비스 연구 동향과 ETRI 서비스 연구 결과를 살펴보았다.

I. 서론

21세기는 급속히 진전하는 IT에 의해 디지털 정보

의 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 가속화 시키고 실현시키는 기반이 바로 4세대 이동통신이 될 것이다.

비동기식(W-CDMA) 3세대 서비스가 전세계적으로 차츰 활성화 되고 있고, 현재 약 3000만 가입자가 사용하고 있다. 우리나라에서는 CDMA-2000과의 서비스의 차별성 등 여러 가지 이유로 인하여 활성화 되지 못하고 있는 실정이다. IMT-2000의 경우, 사용

자의 변화하는 이동통신 서비스 요구에 대한 서비스 제공에 한계가 있을 것으로 예측되어, 4세대 이동통신 개발의 필요성이 제기되어왔다. 그러면, 4세대 이동통신은 과연 3세대 이동통신과 무엇이 차별화 되고, 새로운 세대라고 규정 지을 수 있는 근거나 기준은 무엇일까? 우선, 4세대 이동통신 서비스의 기본개념은 음성 및 패킷 데이터 통신위주에서 고속 이동 중에 최대 100Mbps, 정지 및 저속 이동 중에 1Gbps의 데이터 전송속도를 기반으로 하여, 시간과 장소 및 대상의 제한 없이 언제 어디서나 누구와도 고속 광대역 멀티미디어 통신을 제공하는 것이다. 더 빠른 전송속도를 얻을 수 있는 무선 전송 기법 및 이동통신 이외의 다양한 유무선 접속기술과의 융합을 통하여, 미래 보다 안전하고 편리하고 풍요로운 사회 구현을 위한 정보통신 기반을 제공할 것이다. 4세대의 이동통신은 사용자의 서비스에 대한 요구를 충족시키기 위하여 진화된 서비스 뿐만 아니라 혁신적 기술의 적용 및 응용을 통하여 발전할 것이다.

유선통신망을 데이터 전송 속도에 따른 일차원으로 나열한다면 아날로그 가입자(3K), 디지털 교환망(64K), ADSL(10Mbps), VDSL(100Mbps), Fiber(Gbps) 등으로 전송 속도로 볼 수 있다. 이동 및 무선 통신을 유선통신망의 이차원 확장으로 본다면, 단말기 이동속도(mobility)와 단위 단말당 제공 전송속도로 세대를 나누면 2세대이동통신(9.6Kbps/고속), 3세대 이동통신(384kbps/고속), 3.5세대 WiBro(2Mbps/중속), 4세대 이동통신(100Mbps/고속) 등으로 볼 수 있다. 단지 이동통신의 연장선에서만 4세대 이동통신을 보면 고속 광대역 이동통신으로 볼 수 있으나, 3차원의 관점에서 즉 전송속도, 이동속도 외에 다른 하나의 축을 찾는 노력을 해야만 새로운 IT 시장 및 서비스를 창출할 수 있을 것이다.

차세대 이동통신이 지향하는 유비쿼터스 융합 서비스 제공을 위한 플랫폼의 실현이 이동통신 서비스

연구의 궁극적인 목표이다. 즉 각각의 망을 가지고 있는 유선서비스, 이동통신서비스, 방송서비스가 하나의 망으로 융합 되기 위해서는 서비스 통합부터 이루어져야 한다. 또한 사업자중심의 기술 주도의 통신 시장이 거의 포화 상태가 되어가는 상태로 서비스 연구를 통한 새로운 비즈니스 모델 및 서비스 창출이 필요하다.

전송능력의 향상과 망간 융합을 지원하는 차세대 이동통신 개발을 위하여 ITU-R의 WP8F, EU의 WWRF(Wireless world Research Forum)와 WWI(wireless world initiative), 일본의 mITF(Mobile IT Forum), 중국의 FuTuRE(Future Technologies for Universal Radio Environment) 그리고 우리나라의 NGMC(Next Generation Mobile Communication) 등 국제기구와 세계 각국은 표준화 및 기술개발을 추진하고 있다.

본 고에서는 차세대 이동통신 서비스 목표 및 특정 연구동향, 새로운 이동통신서비스의 특징, 정의 및 분류 등을 ITU-R WP8F, WWRF, mITF 등의 포럼에서 정의하고 있는 내용 및 서비스 연구 결과에 대하여 간략히 살펴보고자 한다.

II. 차세대 이동통신 서비스 목표 및 특징

이동통신 시스템은 1세대의 아날로그 시스템으로부터 IMT-2000에 이르는 3세대 이동통신 시스템을 거쳐 차세대 이동통신 시스템으로 진화와 발전을 거듭하고 있다. 그리고, WiBro를 비롯한 다양한 무선 전송 기술의 발전, 모바일 단말의 다기능 및 고성능화, 네트워크 및 서비스들간의 컨버전스화 등 기술 및 서비스 또한 급속도로 발전하고 있다. 차세대 이동통신 시스템에 대해 ITU-R WP8F에서는 “보다 빠른 데이터 전송속도의 지원”과 “서로 다른 유·무선

접속 시스템과 융합 (Convergence)”을 목표로 시간과 장소 및 대상의 구속이 없이 언제 어디서나 누구와도 고속 멀티미디어 통신 서비스를 지원할 수 있는 것을 비전으로 설정하고 있다. WWRF와 mITF, AN IP(Ambient Networks), WINNER IP(Wireless World Initiative New Radio), E2R IP(End-to-End Reconfigurability), MobiLife, FMS, FuTURE 등의 연구 단계에서는 미래 서비스의 비전 및 이를 실현하기 위한 관련 기술에 대해 활발한 연구를 수행하고 있다.

다양한 연구 동향에서 살펴보면 차세대 이동통신 시스템은 고속의 데이터 전송속도 지원으로 고품질 멀티미디어 서비스와 다른 유.무선 접속 시스템과의 융합을 통한 기존 유선네트워크, 방송네트워크, 근거리 무선네트워크(WLAN, WPAN, WBAN, MANET, WSN) 기반 서비스, 그리고 다양한 네트워크의 정합을 통해 가능한 새로운 개념의 서비스를 제공할 것으로 기대된다. 또한, 사용자 단말의 컴퓨팅 및 네트워킹 기능의 고도화와, 다양한 디지털 기기 및 센싱 기능의 융합화를 통해 유비쿼터스 및 상황인식 컴퓨팅/네트워킹 서비스를 제공할 것으로 기대된다. 특히, 차세대 이동통신 시스템은 통신 관련 서비스뿐만 아니라 사업/상거래 관련 서비스(banking, shopping), 건강관련 서비스(telemedicine, virtual medicine), 안전관련 서비스(긴급 통신, 재난/응급 구조), 레저/오락관련 서비스(영상, 음악, 게임), 교육관련 서비스, 위치/교통관련 서비스(LBS, 여행) 등 실제 세계의 일상 전반에 걸친 다양한 서비스를 실감나게 이동환경에서 제공할 것으로 전망된다.

서비스 요구사항에 대해서, 개인화와 유연성에 대한 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 장

비 제조업자 관점에서 작성되어야 한다..

상기와 같은 비전하에 ITU-R WP8F에서는 예상되는 서비스를 예측하고 이를 토대로 스펙트럼 요구사항을 계산하는 서비스 작업반(WG)은 산하에 서비스 부작업반(SWG : sub working group), 마켓 분석 SWG, 스펙트럼 계산방법론 SWG 등 4개의 SWG를 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

가. 차세대 이동통신의 서비스 목표로 다음과 같이 정리 할 수 있다.

- 이동 컴퓨팅을 지원할 수 있는 높은 데이터 전송율
- 음성, 영상, 데이터를 동시에 지원할 수 있는 멀티미디어 통신 요구사항을 지원
- 다양한 형태의 사용자 장치의 지원 (전화, PDA, PC, 하이브리드 등)
- 다양한 장치에서 다양한 응용의 지원 (산업, 게임, 오락 등)
- 보다 발전된 보안의 지원
- 보다 발전된 운용과 성능 지원 (validation, 인증, QoS)
- 단말 이동성과 사용자 이동성의 지원
- 시스템 용량의 유연한 할당
- 다양한 환경의 지원 (고속/저속 이동, 실내, 위성 등)
- 서로 다른 기술의 시스템 사이에 끊임없는 서비스
- 패킷기반 서비스의 효율적인 전송으로 실시간 서비스를 위한 QoS의 지원
- 대칭/비대칭 서비스를 포함한 다양한 서비스를 끊임없는 지원

- 요구 품질에 따른 다양한 데이터 전송속도 지원
- 방송 및 분배 서비스의 효율적인 지원
- macro cell, micro cell, 실내, hot spot, 방송형 등에 최적화된 무선 접속으로 전체 서비스 지역에서 경제적인 설치
- 단말의 복잡도를 낮추기 위해 시스템의 복잡한 부분을 기지국에 설치
- 망 요소나 단말의 재설정 가능
- 시스템 및 단말의 내구성
- 사용자에 익숙한 형태의 단말/서비스 인터페이스 제공

나. 사용자가 기대하는 차세대 서비스의 특징을 간략히 정리하면 다음과 같다.

- Low cost data service: 사용자는 요금 부담 없이 이동중에 다양하고 편리한 서비스를 즐기길 원한다. 이러한 사용자의 요구는 주파수의 효율적인 사용 및 기술 발달에 의하여 차세대 이동통신 환경에서 실현될 것이다.
- High-speed data service: 기존 이동통신에서 충분한 전송 대역폭을 지원할 수 없어 유선네트워크에서만 가능하던 화상전화, 스트리밍, 주문형 비디오 등의 서비스를 무선과 이동 환경에서도 보다 높은 대역폭으로 이용할 수 있다.
- Context-aware service: 상황인식 서비스는 상황정보를 수집 및 교환을 통해 해석 및 추론과 같은 처리 과정을 거쳐 사용자에게 상황에 적절한 서비스를 제공한다.
- Converged service: 음성 및 데이터의 결합과 더불어 유선통신과 무선통신의 통합이 진행되고 있으며, 통신과 방송의 융합, 정보통신과 가전의 결합되어 가고 있다. 이러한 현상은 금융, 교육, 오락 등의 기존 서비스 영역으로 확대되고

있다.

- Always-best connect service: 차세대 이동통신 환경에서는 다양한 응용과 환경에 적합한 무선 통신 기술들이 중첩되어 배치될 것이다. 이때 사용자는 주변 네트워크, 장치, 서비스 등에 가장 적합한 접속 서비스를 요구할 것이다.
- Personalized and Group service: 사회가 다양해지고, 생활의 개인화와 욕구의 다양화에 따라, 기존의 정형화된 서비스가 뿐만 아니라, 사용자(들)에게 맞추어 제작된 “개인화된 서비스 및 그룹 서비스”가 제공될 것이다.
- Seamless service: 다양한 무선통신 기술의 발달로 차세대 이동통신에서는 사용자들의 수직적, 수평적 이동, Personal mobility, Service mobility, Network mobility 등의 다양한 이동성이 제공될 것이다.
- Always On Service: 인터넷에서 처럼 대부분의 서비스가 Always on 바탕으로 진행되게 될 것이다. 이를 위해서는 연결 상태에 대한 제약을 받지 않아야 한다.
- Virtual reality service: 정보 단말 및 사용자 인터페이스의 발달로 친숙하고 편리한 사용자 중심의 인터페이스를 활용하여 실제로 사용자가 오감으로 느끼는 수준의 실감형 서비스를 제공할 것이다.
- Security/Privacy and Trust: 차세대 이동통신 서비스는 보다 안전하게 사용자가 서비스를 사용하도록 하며, 개인정보, 사생활 보장 및 신뢰성 확보가 기본적으로 고려되어야 한다.

III. WWRF 서비스 연구 내용

본 장에서는 WWRF의 연구 내용 중에서 서비스

연구를 주로 수행하는 WG2의 결과를 요약 정리 하였다.

(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 paper를 작성 완료 하였고, 현재는 Generic Service Elements 와 서비스 구조에 관한 white paper를 작성하고 있다.

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

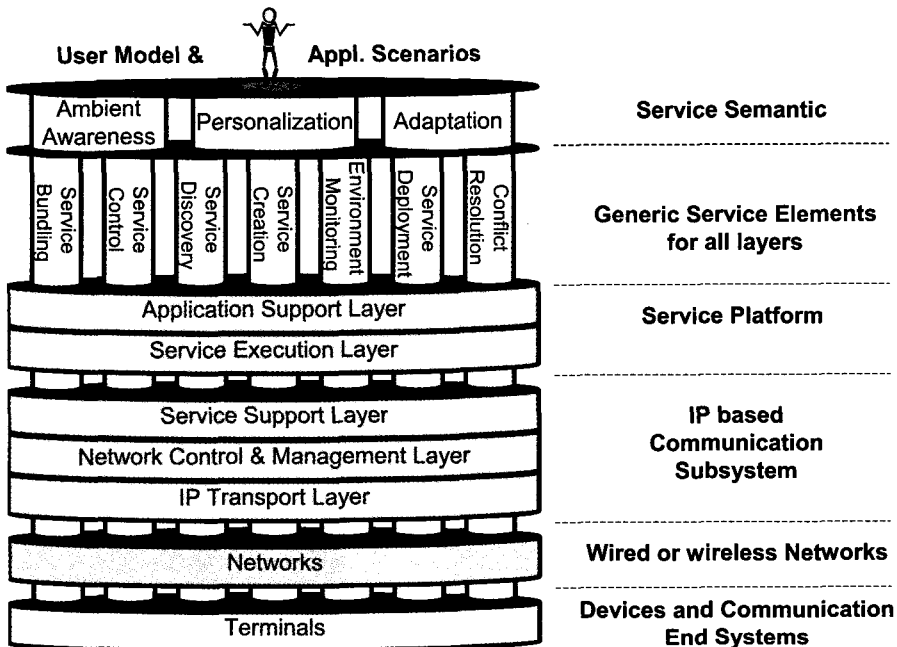
위와 같은 형태의 서비스는 I-Mode 서비스, WAP-서비스, SMS-서비스, 모바일 오피스 서비스

등과 같이 변화하고 있다.

현재의 상태를 보면,

- Platform/middleware 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.

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



(그림 1) WWRF WG2 Service Reference Model

I-Centric 통신에서는 인간이 행동을 통신활동을 수용하는 시점으로 생각하고 있다. 인간은 기술에는 관심이 없고, 단지 개개인의 통신 공간에서 활동하고 통신하기를 원한다. 즉 인간은 다른 사람들과 이야기 하고, 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 사 물과 통신한다.

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(Profiles)과 서비스 역량을 기반으로 사용자는 그의 현재 환경에 맞는 개인화 된 서비스를 받을 수 있게 된다.

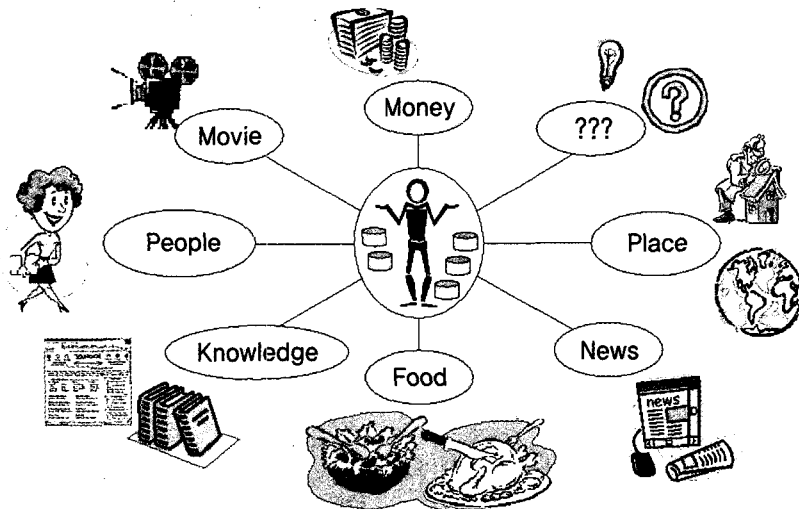
상기의 개념은 전통적인 통신시스템의 융합, 인터넷 기반 시스템 및 새로운 응용의 출현으로 Wireless

Business Model의 변화를 가져오게 된다. 그림에서 처럼 네트워크 제공자와 콘텐츠 제공자, 서비스 제공자 등의 전통적인 역할의 경계가 모호해지고, 사용자가 서비스제공자(ad-hoc Network), 콘텐츠 제공자(e.g. music) 또는 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.

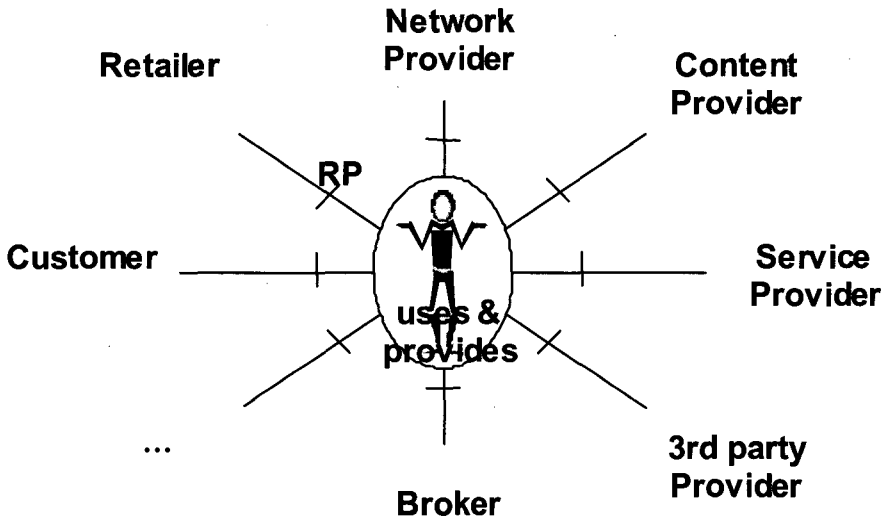
개인화의 목표는 개인이 필요한 형태로 실제 통신 상황(context)을 적용하는 것이다. 기본 context로는 location, Identity, activity, time 등이다. 이것은 우리가 질문을 할 때 Who, what, when, where 등과 관련 있는 것이다. context를 성공적으로 서비스에 적용하기 위해서는 주위 환경이 통신 및 컴퓨팅 능력과 관련 있는 context 항목의 모든 면을 고려한 통합적인 방법이 필요하다.

사용자 context는 다음 5가지로 구성된다.

- Environment context : 사용자 주위를 둘러 싸



(그림 2) 개인 통신 공간



(그림 3) 네트워크 제공자 콘텐츠 제공자 서비스 제공자 사용자의 관계

고 있는 entity 들로, 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 도는 역할, 시공간적인 면, 사용자 주위의 환경, 사용자가 감지하고 있는 정보 등에 대한 데이터 구조이다.

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

WWRF WG2에서는 Ambient awareness를 어느 시점에 개인의 상황을 감지하고, 교환하는 기능으로 정의 하였다. 여기서 ambient 는 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.

그림은 Ambient 정보 획득 방법으로 Sensor network이나 사용자 입력에 의한 직접 정보 수집 방법과 정보 해석 방법에 의한 간접 수집 방법이 있다.

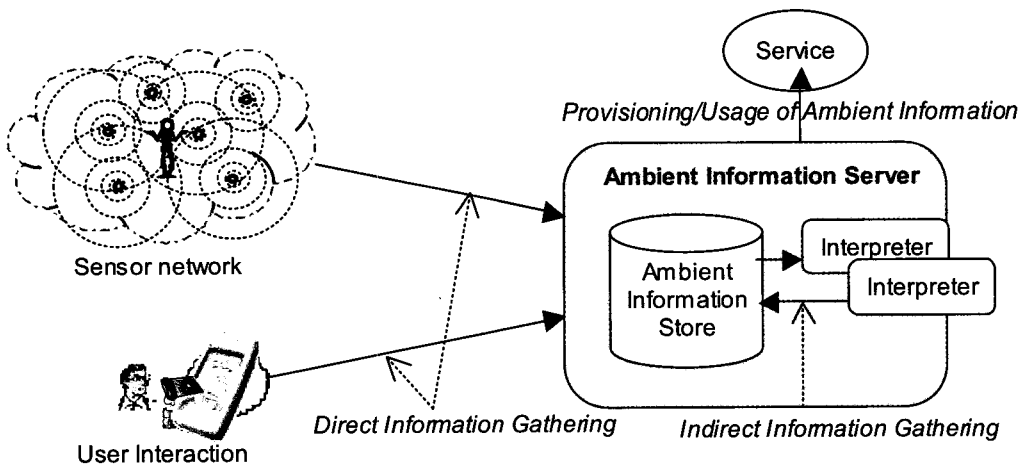
Ambient awareness의 중요한 목표는 사용자의 상황에 관한 정보를 얻고, 이를 이용하여, 활성화된 context를 어떤 순간, 어떤 상황에 맞는 개인화된 서비스에 이용하는 것이다. 즉 ambient awareness의 가장 중요한 면은 상황을 감지하는 것이다. 또한 감지된 정보를 테일러링 하는 것도 하나의 이슈이다.

WWRF WG2의 기준 모델에서 Service Semantic

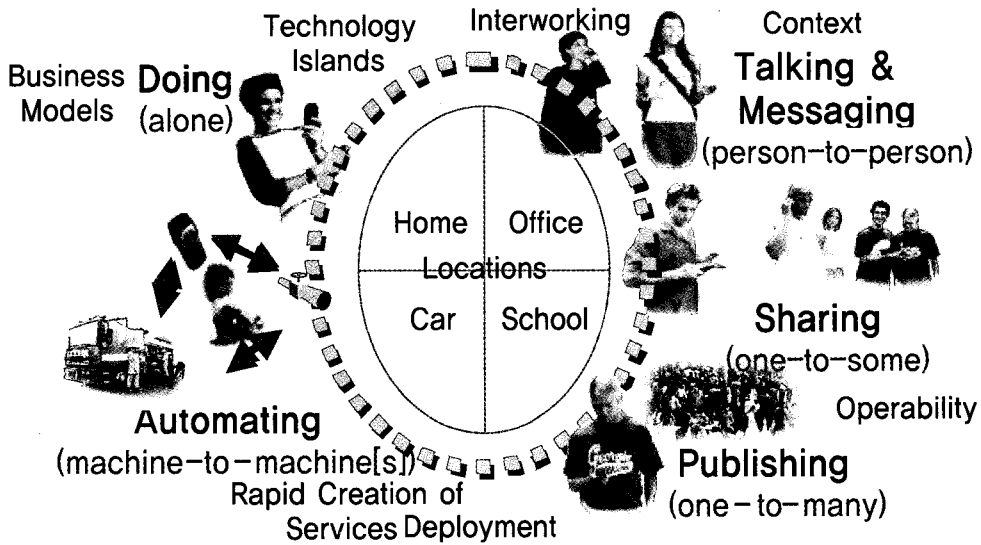
다음은 Generic Service Elements이다. 다음 그림은 복합 서비스 기반 구조로 home area에서는 기본적인 통신 이외에 혼자서 하는 것(Doing alone)이 주가 될 것으로 보이며, 사무실에서는 그룹 통신 및 context가 주 관심사가 된다. 또한 차에서는 기계 장치들간의 통신 수단이 주가 될 것이며 자동화가 관심사이다. 학교에서는 한 사람이 여러 사람한테 지식 또는 정보를 전달하는 형태가 주가 될 것이며 이때는 상호 호환성이 중요하다.

Generic Service Element는 기능적인 소프트웨어 컴퍼넌트로 다른 GSE나 서비스 응용 등에서 사용하게 되며, Service Platform에 의해서 host된다. GSE는 서로 다른 서비스나 응용을 개발하는 프로세스에서 나오는 공통 기능들이다. GSE의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

- Reusable and Composable
- Loosely coupled
- Cooperative and Distributed
- Well-defined open interfaces



(그림 4) Ambient 정보 획득 방법



(그림 5) 복합 서비스 기반 구조 (source - WWRF)

- A set of common interfaces
- Easily deployable

서비스 제공을 위한 시장 참여자들은 다음과 같은 동향을 참조하여야 한다.

- content and services distributed across domains
 - ⇒ fixed line network
 - ⇒ world wide web
 - ⇒ mobile network
 - ⇒ distributed business relations
- internet services mainly used by fixed line access (hotspots just start to take up)
- technology evolution separates call control and transport
- centralization vs. spread out of service control
- chance vs. threat for mobile operators
- tremendous drop of transport service charges
- by excessive IP transport capacities in backbone networks
- by increased competition in access networks (flat rates)
- strong impact of IT technologies on telecommunications protocols, system design and interfaces
- growing importance of peer to peer services integrates the single user into the group of service and application providers
- increasing importance of ubiquitous computing technologies (sensor networks, RFID, NFC) lead to pervasive interaction with service systems and provide new possibilities for services based on rich information

- trust in context aware services still suffer from privacy concerns of the users (legal aspects do also restrict provides in offering rich context aware services)

위와 같은 시장 동향에 따른 서비스 시장 특징은 다음과 같이 요약할 수 있다.

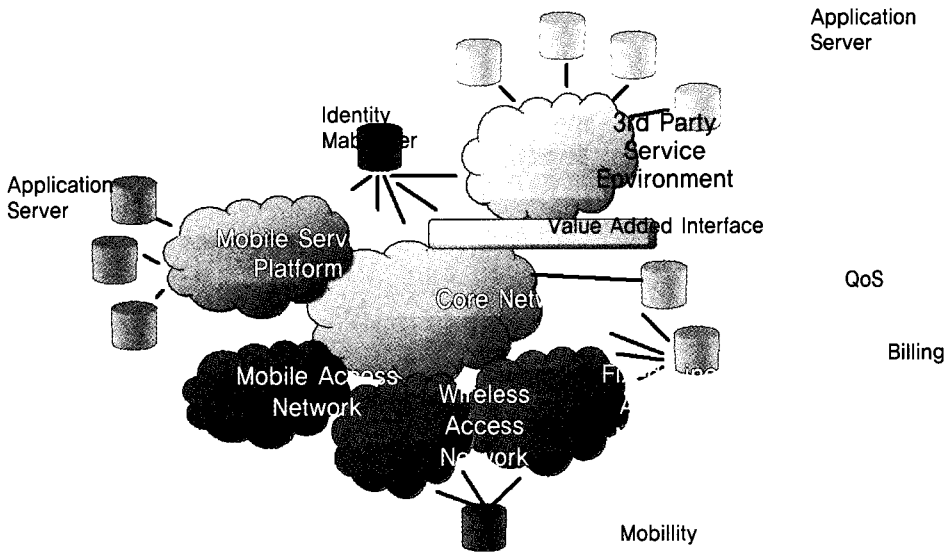
- users will maintain several business relations in different service domains
- access procedures including authentication and authorization will become more and more complex (and will happen more often)
- IP based services will dominate
- service control is not per definition in the domain of the telecommunication operator
- telecommunication network operators can hardly survive by providing bit pipes only
- value added services are a prerequisite for future business of telecommunication operators
- mobile network operators have to identify their unique selling points and to force them into the market
- A trustworthy position in the market is important for the acceptance by the users

(그림 6)은 네트워크의 구조적인 Provider 들의 역할을 도시하고 있다. 현재 WWRF WG2에서는 그림과 같은 구조하에 Mobile Service Platform에 대한 요구사항 및 구조에 대한 연구가 활발 하게 진행 되고 있다. 그림을 살펴보면 Mobile service Platform, Core Network, 3rd Party 서비스 환경에서 Identity

Manager 가 중요한 역할을 하고 있으며, 이동망, 무선망, 고정망 등에서는 이동성이 중요한 역할을 하고 있다.

현재 존재 하지 않거나 역할로서 존재하지 않는 새로운 제공자들 다음과 같이 구분 할 수 있다.

- Network provider
 - quality assured core network
- Access/mobility provider
 - several different kinds of access providers from small to big players
- Billing provider
 - one bill for several services
- Content provider
- Service provider
- Terminal provider
- Adaptation provider
 - special kind of service, realizing the adaptability feature introduced earlier
- Reseller/Retailer
 - composition of services provided by other providers
- Service broker
 - discovery of services
- Trusted third party
 - Contract enforcement, payment guarantee
- Portal provider (ease of use)
 - Portal to services, user agent
- Identity provider
 - customer relationship
 - presence information
 - context information
- Service platform provider



(그림 6) 차세대 통신망의 네트워크 구조적인 관점에서의 역할

- possibility to provide assured quality and managed platforms
- License provider

상기 이외에도 차세대 통신환경하에서 모호한 역할을 수행하는 많은 제공자들이 비즈니스 모델의 actor로서 나타날 것이다.

IV. mITF 서비스 연구 내용

Flying Carpet은 4th Generation Mobile Communications Committee에서 수행한 그간의 연구결과를 토대로 작성된 보고서로서 2004년 4월 갱신된 Flying Carpet V2.0 보고서에 의하면 mITF는 2010년경 차세대 이동통신을 상용화하기 위한 연구활동의 일환으로 차세대 이동통신 시스템의 구성 및 기술적인 요구사항들을 분류하는 등 차세대 이동

통신 시스템의 컨셉을 개발하고 있으며, 2010년경의 비즈니스 환경 및 사용자 요구사항 분석을 통해 개발된 22개의 애플리케이션을 12개의 사회 활동 분야별로 분류하고 이를 기반으로 다시 7가지의 비즈니스 모델을 도출하였다. 12개의 사회 활동 분야는 다음과 같다.

- 의료, 복지: 모바일 건강 체크, 의료 데이터 제공 서비스, 위치정보서비스, 간호정보 서비스
- 교육: on-Demand 지식 센터
- 방법: 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
- 재해방제 대책: 실시간 재난정보 제공 서비스, 재해시 보험

- 통신: 시민 통신, communicate Navigator
- 정부: 모바일 행정 서비스
- 정보 제공: Show-Biz Agent

여러 가지 미래 서비스 시나리오를 작성하고 분석하여 상기와 같은 응용 모델을 작성하였다. 또한 각 응용분야에 대한 개념모델을 작성하고 있다. 하나의 예로서 의료 데이터 제공서비스의 개념모델을 살펴보면 사용자가 약국 또는 의료기관을 방문하였을 때 서비스를 사용하기 위해서 미리 등록된 사용자는 그들의 이동단말에서 개인정보관리 시스템을 액세스할 수 있고, 자신의 의료기록을 즉석에서 의사나 약사에게 보여주어 적절한 치료나 처방을 받을 수가 있게 된다. 상기와 같은 개념 모델을 다시 분석하여 이동통신에서의 사용자, 제조업자, 이동통신 사업자, 서비스제공자, 공공 서비스 제공자들 사이의 관계를 제시하고 있다.

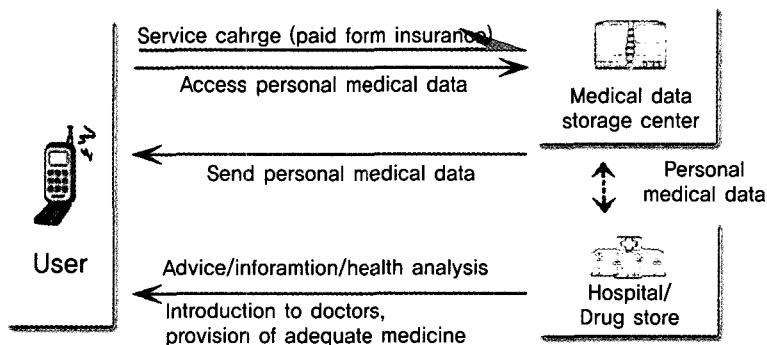
mITF에서 제안한 차세대 이동시스템에 대한 참조 모델은 Service & application, Service platform, Packet-based core network, New radio access의 4가지 도메인으로 구분되며 또한, 서비스 플랫폼 참조 모델은 이동 단말, 차세대 이동 인프라, 서비스 플랫폼으로 구성되고 향후의 서비스 전망을 바탕으로 User

Convenience 측면, Advanced services 측면, System management 측면의 참조 모델을 제안하였다.

4세대 이동통신 시스템의 기술을 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.

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

또한 단말기의 기능으로는 GPS 수신기, advanced 상황인식 엔진, QoS 매니저, 개인 id 정보 수신



(그림 7) 의료 데이터 제공서비스의 개념모델

및 관리, 문자인식(pen input), 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), agent, 개인정보(사용자 프로파일 및 사용자 기호), UIM, 저작권 ID, 콘텐츠 캐쉬, 터미널 데이터 ID 등이다. 아울러 단말기 자체 하드웨어로는 확장 인터페이스, 고성능 전지, embedded with high processing power LSI, 데이터 압축, 에몰레이션 하드웨어, 분산 프로세싱, 고성능 초저전력 소자, neuro 칩 등이다.

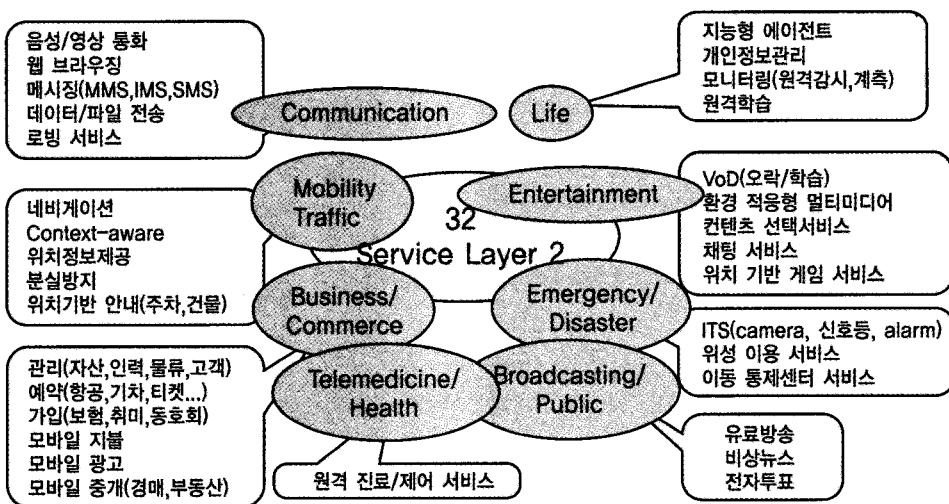
V. ETRI 서비스 연구 내용

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 작성 중인 자료의 진행상황을 보기 원하는 사장의 긴급 영상 메시지가 동료의 모니터를 통해 나왔다. 브리핑을 위해 동료의 작업환경은 A씨의 작업환경으로 바뀌었고 사장의 방에 있는 모나리자상이 있는 대형 전자액은 보고용 모니터로 바뀌었다. A씨는 원격 영상회의를 통해 사장님에게 브리핑을 시작하였다.

상기와 같은 시나리오들을 분석하여, 여러 개의 시나리오로부터 같은 상황(situation)을 분리하여, 서비스를 분류하였다.

분류된 서비스는 (그림 8)과 같다.



(그림 8) 서비스 분류

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 제공된 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.

이를 토대로 여러 가지 비즈니스 모델을 만들고, 망 및 단말의 진화를 예측하고, 요소기술 및 무선접속 기술 등에 대한 요구사항을 작성할 예정이다.

마지막으로 미래 통신시스템의 기준모델에 대한 고려사항은 다음과 같이 정리 할 수 있다.

- blurring business roles : 명확한 이동통신 사업자, ISP 등 비즈니스 역할이 미래에는 비교적 희미해져 갈 것이다.
- personalized, ambient-aware, adaptive end user services
- augmented environments as part of the ubiquitous communication system
- new networking services: ad-hoc, p2p (content aware, secure, QoS aware)
- all IP: always best connected, packet switched, broadband multimedia applications
- flexible platform supporting diff access

technologies, global coverage, global roaming

- further convergence of voice, data, and mobile communications
- new wireless links (high/low data rate, long/short range) to serve different application domains

VI. 결 론

차세대의 이동통신 비전이 ITU에서 작성된 이후로 WP8F, WWRF, WWI, mITF 등에서 서비스에 대한 활발한 연구가 이루어지고 있다. 개인의 요구사항으로부터 서비스를 도출할 수 있고, 예상 서비스 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 Seamless 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 가속화 시키고 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. 또한 미래 통신망의 진화를 형상화 할 수 있는 서비스 플랫폼 및 네트워크 기준 모델에 설정하는 연구를 계속 수행 할 것이다.

[참고 문헌]

- [1] Seungwan Ryu, Dongsung Oh, ETRI, "Research Activities on the Next Generation Mobile Communications and Services in Korea," Communications, IEEE Communications Magazine, Sep. 2005.
- [2] Keiji Tachikawa, NTT DoCoMo, Inc. A Perspective on the Evolution of Mobile Communications, IEEE Communications Magazine · Oct. 2003, pp 66-73.
- [3] Nataliya German, Dmytro Zhovtobryukh, "Communication Service Reference Model", 2003.
- [4] UMTS Forum, Report 14, 2002.
- [5] 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]," Jun. 2002.
- [6] ITU-T, "F.116: Service features and operational provisions in IMT-2000," Mar. 2000.
- [7] Wolfgang Kellerer, et al., "A Communication Gateway for Infrastructure-Independent 4G Wireless Access," IEEE Communication Magazine, Mar. 2002.
- [8] Aurelian Bria, et al., "4-th Generation Wireless Infrastructures: Scenarios and Research Challenges," IEEE Personal Communications, Dec. 2001, pp 25-31.
- [9] V. Marques et al., "An IP-based QoS architecture for 4G operator scenarios," IEEE Wireless Communications, June 2003.
- [10] Theodore Zahariadis and Demetrios Kazakos, "(R)Evolution toward 4G Mobile Communication Systems", IEEE Wireless Communications, August 2003.
- [11] 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, March 2003.
- [12] Willie W. Lu, "Fourth-Generation Mobile Initiatives and Technologies", IEEE Communications Magazine, March 2002.
- [13] Johan de Vriendt, Philippe Laine, Christophe Lerouge, and Xiaofeng Xu, "Mobile Network Evolution : A Revolution on the Move", IEEE Communications Magazine, April 2002.
- [14] Mehmet Ulema and Barcin Kozbe, "Management of Next-generation Wireless Networks and Services", IEEE Communications Magazine, February 2003.
- [15] Alexander Linden, "Emerging Technology Scenario", Gartner Symposium ITXPO 2003, March 2003.
- [16] <http://www.3gpp.org>.
- [17] <http://www.itu.int/imt>.
- [18] http://www.mitf.org/public_j/archives/Flying_Carpet_Ver2.00.pdf, April 2004
- [19] IST WWI Project: <http://www.wireless-world-initiative.org/>.
- [20] WWRF-Wireless World Research Forum: <http://www.wireless-world-initiative.org/>.
- [21] WWRF: Book of Visions, Edition December 2001, <http://www.wireless-world-research.org/>.



오돈성

한양대학교 전자공학과 졸업
한양대학교 대학원 전자공학과 박사과정 수료
1983년 ~ 1991년 TDMA 시스템 개발
1993년 ~ 1998년 CDMA 이동통신교환기 개발
1983년 ~ 현재 한국 전자통신 연구원
2002년 ~ 현재 IMT-2000 시스템 개발, 4세대 이동

통신 연구



김대식

경북대학 전자공학과 졸업
충북대학교 대학원 전자계산학과 졸업 (이학박사)
1980년 ~ 1991년 TDMA 시스템 개발
1992년 ~ 1993년 일본 NTT 연구소 (객원연구원)
1993년 ~ 1998년 CDMA 이동통신교환기 개발
1980년 ~ 현재 한국전자통신연구원

2002년 ~ 현재 IMT-2000 시스템 개발, 4세대 이동통신 연구