

차세대 이동단말의 발전 전략에 대한 연구

방기천*

요약

차세대 단말은 정보통신 기술의 융합(convergence)에 따라 이동전화, 무선랜, 휴대인터넷, DMB, 멀티미디어, 모바일 게임, 센서(스마트태그, 생체인식) 등 휴대 단말의 기능들이 하나의 통일된 사용자 인터페이스 융합을 통하여 다양한 요구를 수용하게 될 것이다. 또한 차세대 이동단말은 기본적으로 서로 다른 망에 접속이 가능한 다중모드를 지원하여야 하며, 서로 다른 망으로부터 다양한 서비스를 지원받을 수 있도록 높은 성능과 다양한 기능을 지원하여야 한다. 따라서 본 논문에서는 차세대 이동단말의 발전전략을 통해 차세대 단말의 최소 요구사항 및 요소기술에 대해 검토하고자 한다.

A Study on Evolution Strategy of the Next Generation Mobile Terminals

Kee-Chun Bang*

Abstract

Nowadays, the demand for the wireless technology has gradually increased to support the services of high speed wired internet and also the interest of a mobile terminal convergence has increased. In the next generation, the mobile terminal could merge with the cellular phone, wireless LAN, portable internet, digital multimedia broadcasting, mobile game and sensor(smart-tag and biometrics) through the unified single user interface. Moreover, the system is supported to multi-mode at difference networks, which have variable functions and high performance for available service. In this paper, we investigate the minimum requirements and the core technologies of the next generation mobile terminals.

Key words : 차세대 이동단말, 융합, 최소 요구사항, 요소기술

1. 서론

최근 정보통신 발전에 따른 기술의 진화를 특징짓는 요인 중 가장 중요한 변화로 융합(convergence)이 거론되고 있다. 이와 같은 추세에 따라 향후 이동통신, 무선랜, 무선 인터넷, 휴대 인터넷, 모바일 게임, 위성 및 지상파 DMB 방송, 센서(스마트태그, 생체인식) 등 휴대 단말의 기능들이 하나의 통일된 사용자 인터페이스 융합을 통하여 다른 영역의 서비스들이 동일한 개념의 접근 방법을 통해 사용자의 다양한 요구를 수용할 수 있도록 할 것이다. 따라서 융합 휴대 단말 기술에 대한 표준화 및 요소 기술과 휴대 단말용 통신·방송 융합 기술에 관한 연구를 중점적으로 수행하여 많은 기반 기술 및 IPR을 확보하는 것이 국제 경쟁력을 갖는 중요한 요인으로 고려된다[1].

2010년 이후 등장할 전망인 차세대(4G) 이동전화 서

비스는 “시간, 주파수, 공간 영역에서 주파수 효율을 최대로 활용하면서 여러 broadband radio access networks(from private to public, from indoor to wide area) 및 distributed network을 이용하여 convergence world를 구현하고 또한 seamless high-speed multimedia service를 저렴하게 최적으로 제공” 하는 서비스로 정의된다. 이와 같은 차세대 이동통신 시스템의 서비스 전송속도는 넓은 지역과 빠른 이동속도에서는 100Mbps, 좁은 지역과 느린 이동속도에서는 1Gbps 정도의 전송속도를 가져야 할 것으로 ITU는 예측하고 있다[2].

본 논문에서는 이러한 차세대 이동단말의 발전전략에 따른 차세대 단말의 최소 요구사항 및 요소기술 방안에 대해 연구한다. 본 논문의 구성은 1장 서론에 이어 2장에서 차세대 단말의 개요를 설명하고 3장에서는 차세대 이동단말의 요구사항, 4장에서는 차세대 이동단말의 요소기술들을 검토하고 5장에서는 결론을 맺는다.

* 본 연구는 남서울대학교의 연구비로 수행되었음.

※ 제일저자(First Author) : 방기천

접수일 : 2005년 4월 26일, 완료일 : 2005년 5월 22일

* 남서울대학교 멀티미디어학과 교수

bangkc@nsu.ac.kr

2. 차세대 단말의 개요

최근 세계 이동통신 서비스 진화와 더불어 이를 지원하는 차세대 이동통신단말기에 대한 관심이 높아지고 있다. 기존의 음성 혹은 단순한 데이터 전송만이 가능했던 수준으로부터 화상통화, 멀티미디어 동영상 서비스 및 양방향 방송 서비스, 홈 네트워킹 등의 고차원적인 수준으로 발전해가고 있으며 더욱 우리 생활에 깊이 침투하고 있다.

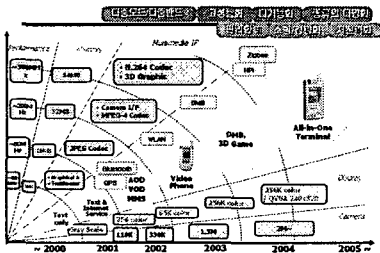


그림 1. 이동단말의 발전 전망

이러한 통신 기술들은 응용 분야를 넓혀가며 통합된 서비스를 원하는 소비자 니즈(needs)에 맞추어 서로의 경계를 넘어서는 융합 현상을 보이고 있다. 다양한 통신 서비스들의 융합 현상은 결국 이러한 서비스들을 이용하기 위한 기기들의 통합(device convergence) 현상도 동반하게 된다[3].

	'03년	'05년	'07년 ~
이동시스템	EV-DO (2.4Mbps) W-CDMA (2Mbps)	EV-DO (3Mbps) HSDPA (10Mbps) UMTS-TDD (30/50Mbps)	Beyond 3G (30Mbps~)
이동단말	단방향 멀티미디어	고기능 멀티미디어	지능화 Wearable, Flexible.
네트워크	음성/Data ATH, IP	음성/Data 통합	음성/데이터 통합 고속화, 다대대

그림 2. 차세대 단말의 발전 방향

현재 이동통신 단말기에는 Color디스플레이, 대용량 메모리, 멀티화음, 디지털 카메라, 무선 인터넷 플랫폼, 위성/지상파 DMB 등 첨단기능을 채용한 제품들이 선보이고 있다. 즉, 이동통신서비스 발전에 따라 이를 지원하는 멀티미디어 기능이 강화되고 있는 추세이다. 또 시간이 흐를수록 단말기는 음성위주의 기능에 무선인터넷 데이터 및 컴퓨팅 기능이 추가되고 있는 상황이다 [4].

3. 차세대 단말의 요구사항

차세대 이동통신망에서는 다양한 유·무선망을 보편적으로 접속하여 서비스를 받게 된다. 이를 가능하게 하기 위해서는 서비스망의 지원과 더불어 여러 방에 접

속이 가능한 이동 단말이 필수적으로 요구된다.

차세대에 요구되는 이동 단말은 기본적으로 서로 다른 망에 접속이 가능한 다중모드를 지원하여야 하며, 서로 다른 망으로부터 다양한 서비스를 지원받을 수 있도록 높은 성능과 다양한 기능을 지원하여야 한다. 이에 따라 차세대 단말에서는 그림 3과 같이 다중모드/다중밴드(Multi-Mode/Multi-Band), 고성능화(High-Performance), 유저 인터페이스(User Interface), 소형/경량화(Minimization), 저 전력화(Low Power) 등이 요구된다.

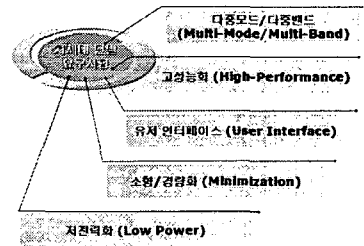


그림 3. 차세대 단말의 요구사항

위와 같은 요구사항을 만족하기 위해서는 그림 4에서 나타내는 것과 같이 플렉시블-MEMS(Flexible-Micro Electro Mechanical System), 다양한 입/출력 인터페이스 기술, 통합 단말 플랫폼 기술, 이동 단말과 정보기기의 융합 기술, 수평·수직적 핸드오버 및 최적의 접속 망 선택 기술, 저 전력의 효율적인 디스플레이 장치, SDR(Software Defined Radio), 보안/인증 기술, 저 전력 고용량의 배터리 기술, 전체 시스템의 확장성, 안정성, 경제성, 운용성 등의 기술이 필요하다 [5].

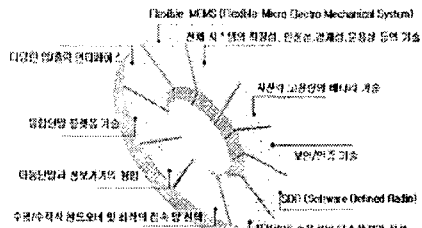


그림 4. 차세대 단말의 요소기술

4. 차세대 단말의 요소기술

4.1 다중모드/다중밴드(Multi-Mode/Multi-Band)

Software Defined Radio (SDR) 기술은 첨단 디지털 신호처리 기술과 시스템 소프트웨어 기술 및 고성능 디지털 신호처리 소자를 기반으로 하드웨어 수정 없이 모듈화 된 소프트웨어 변경만으로 단일의 송수신 시스템을 통해 다수의 무선 통신 규격을 통합·수용하기 위한

무선 접속 기반 기술이다.

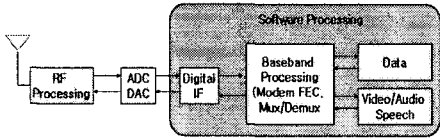


그림 5. SDR 시스템의 기본 구조

이와 같이 다중모드/다중밴드의 다양한 서비스를 위해 단말기 시스템의 하드웨어적인 변경 없이 소프트웨어적으로 재구성함으로써 차세대 이동 통신 시스템에서는 다양한 규격의 무선 네트워크들 간의 유연한 인터페이스를 보장한다[6].

4.2 고성능화(High performance)

그 동안의 무선 이동통신시스템은 음성 서비스 위주이며, 채널의 열악성을 극복하기 위하여 주로 채널 코딩에 의존하였다. 그러나 언제, 어디서나, 누구와도 항상 통화 가능한 고품질의 멀티미디어 서비스에 대한 요구의 증대로 인해 데이터 서비스 위주로 중심축이 이동하고, 더 많은 데이터를 더 빨리 더 낮은 오류 확률로 전송하기 위한 차세대 무선 전송기술이 요구된다[7].

기존 무선전송 시스템에 비해 한층 향상된 20Mbps~150Mbps의 전송속도를 지원하기 위한 다양한 방법으로, 스마트 안테나와 복수의 송수신 안테나를 이용한 MIMO 기술이 차세대 전송 기법의 핵심 기술로 거론되고 있다.

(1) 스마트 안테나(Smart antenna)

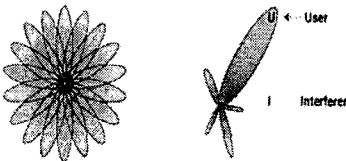


그림 6. 고정 빔과 적응 빔 스마트 안테나

스마트 안테나 기술은 배열 안테나와 첨단 고성능 디지털 신호처리 기술을 이용하여, RF 신호 환경의 변화에 따른 적응적 안테나 빔 패턴 제어에 의해 송·수신 성능 및 용량의 극대화를 가능케 하는 첨단 신호처리 및 안테나 기술이다.

(2) MIMO (Multiple Input Multiple Output)

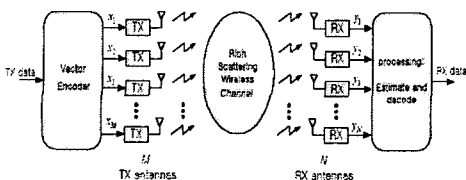


그림 7. MIMO 개념도

시스템의 구조 고속의 데이터 전송을 필요로 하는 차세대 이동통신 시스템에서는 현저하게 높은 채널 용량을 필요로 한다. 하지만 일반적으로 무선 채널은 감쇄의 영향 때문에 송신의 신뢰성을 높이기가 쉽지 않으며, 이는 데이터 전송률이 높아질수록 더욱 그러하다. 따라서 차세대 이동통신 시스템에서는 무선 채널을 통해 보다 많은 양의 정보를 신뢰성 있게 전송하기 위해 다양한 MIMO 기술을 사용하게 될 것이다.

4.3 유저 인터페이스(User Interface)

차세대 무선 이동통신 단말기는 소비자들의 다양한 기능 통합에 대한 수요를 만족시켜 주기 위하여 단말기 성능(Performance) 및 유용성(Usefulness)의 향상이 요구되는데, 이는 다시 디스플레이의 대형화, 데이터 및 명령의 입력, 또한 각종 부가 기능들의 첨가 등을 필요로 한다.

(1) 디스플레이(Display)

각종 정보를 시각적으로 표현해주는 디스플레이는 중요한 정보기기이다. 기존의 평판 디스플레이는 유리 기판을 이용하여 제작되고 있기 때문에 무겁고, 깨지기 쉬우며, 변형이 불가능하여 휴대용 디스플레이의 크기가 한정될 수밖에 없다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해 유리기판 대신에 플라스틱과 같은 유연한 기판을 이용하여 디스플레이를 제작함으로써 더 얇고, 더 가볍고, 깨지지 않으며 변형이 가능한 플렉시블 디스플레이(flexible display)가 주목받고 있다. 이러한 플렉시블 디스플레이는 단기적으로는 기존의 디스플레이에 내구성을 부여하고 휴대성을 증대시킬 수 있는 방향으로 개발될 것이나 장기적으로는 전자종이, 입는 디스플레이(wearable display), 말 수 있는 디스플레이(rollable display) 등과 같이 새로운 형태의 디스플레이로 개발될 것이다[8],[9].



그림 8. 차세대 디스플레이의 예

(2) 입력장치(Input Device)

차세대 단말기에서 입력 장치는 현재 각종 단말기들의 주된 입력장치로 인식되고 있는 키보드, 키펀드, 터치스크린이 주로 고려된다. 키펀드는 현재 대부분의 사용자들이 가지고 있는 휴대전화의 입력 장치로서, 번호 입력과 문자 입력을 동시에 같은 자판으로 할 수 있기 때문에 매우 간략화 된 입력 장치이다. 따라서 키펀드는 단말기의 휴대성에 거의 제약을 주지 않는다. 반면, 키펀드 입력이 익숙하지 않은 사용자들은 빠르고 손쉬운 데이터 입력이 불가능하고, 게임, 고품질 인터넷 서비스 이용 등에도 불편하기 때문에 입력 장치로 채용되는 경우 단말기의 유용성을 떨어뜨리게 된다[10].

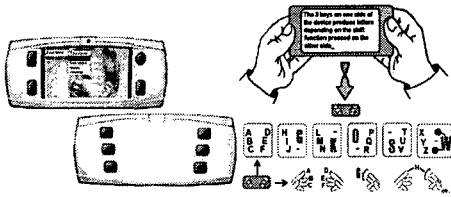


그림 9. GKOS 방식의 단말기

(3) 디지털 기기의 융합화 (Convergence)

차세대 단말기는 기존 디지털 기기와의 컨버전스 측면에서 볼 때 2가지 방향으로 그 특성을 구분 지어 볼 수 있다. 우선 이동성을 중시하는 측면에서 차세대 단말기는 스마트폰과 같은 통신기 형태로 발전할 것으로 전망되고, 컴퓨팅의 측면에서 살펴볼 때 PDA와 같은 정보기기 특성을 강하게 띠는 매체형태로 접근해 갈 것이다[11].

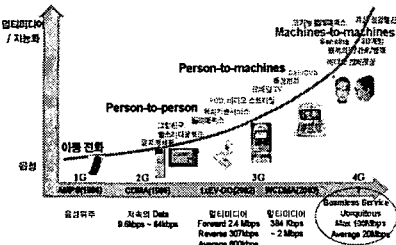


그림 10. 차세대 단말기 진화 방향

4.4 소형/경량화(Minimization)

(1) 플렉시블-MEMS(Flexible Micro Electro Mechanical System)

유연성 있는 MEMS는 그림 11에서 보는 것과 같이, 기본적으로 유연성 있는 기판 위에 실리콘 등의 반도체 소자들이 조각(islands) 형태로 올려져 있으며, 이들 각각이 기계 및 전기적으로 연결되어 있는 구조를 취한다.

유연성 있는 MEMS 기술을 완성하기 위해서는 실리콘을 기반으로 하는 기술과 유기 소재를 기반으로 하는 기술, 그리고 패키징 관련 기술 분야의 개발이 요구된다. 이를 통하여 제작되는 얇고 유연성 있는 시스템들은 부피가 작고, 가볍고, 굴곡 있는 표면에 적용 가능하다는 점은 물론, 설계 여유도, 성능, 그리고 기계적인 내구성 측면에서도 잠재적인 장점들을 지니고 있다[12].

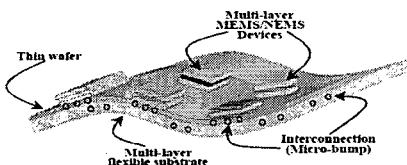


그림 11. Flexible-MEMS 기술의 개념도

(2) SoC(System on a Chip)

SoC는 시스템의 주요 기능을 하나의 칩에 집적한 반도체 집적회로라고 할 수 있다. SoC에는 memory, 프로세서, 외부 인터페이스, 아날로그 및 혼성모드 블록, 내장 소프트웨어 및 OS 등의 시스템을 구성하는 모든 H/W, S/W의 기능을 포함하고 있다.

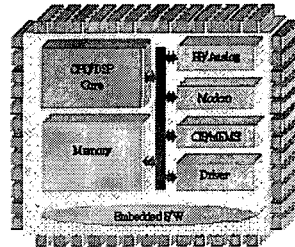


그림 12. SoC의 개념도

SoC 설계를 위해서는, 먼저 시스템에 대한 사양을 정의하고, 정의된 사양을 바탕으로 하드웨어로 구현될 기능과 소프트웨어로 구현될 기능을 나누어 동시에 설계하고(co-design), 또한 동시에 검증한다(co-verification). 따라서 SoC 설계에서는 하드웨어와 소프트웨어를 분리하고 통합 검증하기 위한 HW/SW co-design/co-verification 방법론 및 기술이 중요하며, 하드웨어 IC설계 기술뿐만 아니라 MCU, DSP, memory, bus 등의 컴퓨터 아키텍처 기술, embedded OS, embedded software 등의 소프트웨어 기술, 그리고 칩 위에서의 마이크로프로세서 등 구성 성분 간의 효율적인 네트워크를 위한 intra-chip network 기술 등 다양한 기술을 요구한다[13],[14].

4.5 저 전력화(Low Power)

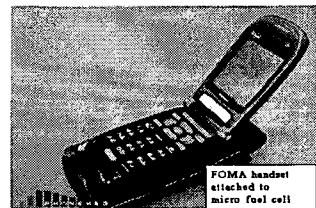


그림 13. 마이크로 연료전지를 착용한 단말기

차세대 단말기는 보다 고성능의 디스플레이 장치 등 다양한 기능을 제공하는 장치들이 포함된다. 단말기의 고성능·다기능화로 전력 소모량이 늘면서 지속적인 전원 공급에 대한 요구가 크게 높아졌다. 따라서 차세대 단말의 배터리로는 마이크로 연료전지(MFC)가 주목받고 있다.

마이크로 연료전지는 에너지밀도가 배터리에 비해 3배정도 크며, 폭발 위험성이 전혀 없고, 폐기 시 공해를 발생시키지 않으며, 카트리지 형태의 메탄올 저장용기

를 교환함으로써(refuel) 거의 무제한으로 사용이 가능하다[15],[16].

5. 결론

본 논문에서는 차세대 단말의 발전전략을 통해 차세대 단말의 최소 요구사항 및 요소기술에 대해 검토하였다.

차세대 단말은 정보통신 기술의 융합(convergence)에 따라 이동전화, 무선랜, 휴대인터넷, DMB, 멀티미디어, 모바일 게임, 센서(스마트태그, 생체인식) 등 휴대 단말의 기능들이 하나의 통일된 사용자 인터페이스 융합을 통하여 사용자의 다양한 요구를 수용하게 될 것이다. 또한 지금까지의 이동단말은 하나의 무선접속 환경에 적합한 휴대폰을 지칭하였으나, 향후의 이동단말은 SDR 기반의 멀티밴드/멀티모드형의 개방형 이동 컴퓨팅 단말로 진화될 것이다. 단말 하드웨어 기술의 발달로 최소형, 최경량 및 최소 전력의 다양한 단말이 등장할 것으로 보이며 모뎀, RF 부품, 베이스 밴드 프로세서, 플래시 메모리, DSP 및 로직들이 하나로 통합된 SoC 기술로 진화될 것으로 판단된다. 한편 SDR 기술 및 이동 컴퓨팅 기술 개발로 형태에 따라 현존하는 휴대폰과 노트북 계열, 핸드헬드 계열 및 스마트 폰을 포함하여 보다 더 진보된 형태의 이동 네트워크를 구축할 수 있는 단말인 Post-PC들이 등장할 것으로 예측된다.

차세대에 요구되는 이동 단말은 기본적으로 서로 다른 망에 접속이 가능한 다중모드를 지원하여야 하며, 서로 다른 망으로부터 다양한 서비스를 지원받을 수 있도록 높은 성능과 다양한 기능을 지원하여야 한다. 이에 따라 차세대 단말의 최소 요구사항으로는 다중모드/다중밴드(Multi-Mode/Multi-Band) 지원, 고성능(High-Performance)화, 편리한 유저 인터페이스(User Interface), 소형/경량화(Minimization), 저 전력화(Low Power) 등이 요구된다. 이러한 차세대 단말의 요구사항을 만족시키기 위한 요소기술로는 SDR 기술, MIMO 기술, smart antenna 기술, 디스플레이 기술, 입출력장치 기술, 디지털기기 융합기술, Flexible-MEMS, SoC 기술, 저전력, 고효율 배터리 기술 등이 확보되어야 한다.

향후 연구에서는 본 연구의 결과를 토대로 차세대 단말의 요구사항 및 규격을 표준화하기 위한 최적의 차세대 단말 요구사항 및 요구규격 도출에 대한 연구 및 산업체와 연계하여 성능검증 방안에 대한 깊이 있는 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

[1] 장재득, 신경철, 최송인, "융합 휴대 단말 기술 현황 및 표준화 동향," ITFIND 주간기술동향, 통권116호, 한국정보통신연구진흥원, 2004. 10. 6.
 [2] 하정락, "4세대 이동통신의 비전," 전자통신동향분석, 제18권 제5호, 2003. 10.

[3] 하상욱, "이동통신 기술로드맵," 전자부품연구원 기획리포트, 2004. 5.
 [4] 김창환, "차세대(4G) 이동통신서비스 동향," 전자부품연구원 IT리포트, 2004. 6.
 [5] 조동호, "미래의 인간친화적 단말기," 2003. 5.
 [6] 전재현, "차세대 이동통신 서비스 이슈 및 전망," 2004. 6.
 [7] 김연배 외 1, "소비자 선호 관점에서 본 차세대 무선 이동통신 단말기의 미래," 기술혁신연구, 제 12권 1호.
 [8] 김재훈, "플렉시블 디스플레이 기술동향," 한국정보디스플레이학회지, 제5권 제5호, 2004. 10.
 [9] 이창희, 강승열, 도이머, "차세대 디스플레이 기술," 물리학과 첨단기술, 2003. 8.
 [10] GKOS Homepage, <http://www.gkos.com>.
 [11] 조준일, "통합 멀티미디어 단말기," 2005. 1.
 [12] 주병권, "유연성있는 전자 시스템 기술," KOSEN webzine, 제13호, 2003. 4.
 [13] 이성영, 박신중, "Network on chip 기술 동향," SITI Newsletter, 창간호.
 [14] 신민철, 박신중, "Wireless Communication SoC," SITI Newsletter, 창간호.
 [15] KIST Homepage, <http://fuelcell.kist.re.kr/Teams/FuelCell>.
 [16] 박병우, 김병수, 조재필, "휴대용 정보통신기기를 위한 원소자에서의 나노기술," 물리학과 첨단기술, 2003. 8.

방 기 천



1981년 서울대학교 전자공학과(학사)
 1988년 성균관대학교 정보처리학과(석사)
 1996년 성균관대학교 전산통계학전공(박사)

1984년-1995년 MBC 기술연구소
 1995년-현재 남서울대학교 멀티미디어학과 교수
 관심분야 : 멀티미디어컨텐츠, 멀티미디어 응용, 인터넷 방송 등