
무선인식 기술기반 멀티미디어 서비스 플랫폼 설계에 관한 연구

강명구*

A Study on the Design of multimedia Service Platform on Wireless Intelligent
technology
Myoung-ku Kang*

이 논문은 2009년도 시립인천전문대학 교내 연구비를 지원 받았음

요 약

방송&통신 융합과 무선 인지기술 발전으로 차세대 이동통신 서비스 기술이 다양한 분야에서 중요한 기술로 인정받고 있으며, 이를 이용한 실용 서비스 시스템 구축이 요구되고 있다.

본 논문은 무선인식 기술을 이용 차세대 이동통신의 주요 기술인 제약된 주파수 자원의 활용 효율을 증대시키고, 기존의 주파수 사용자에게 간섭 신호를 발생시키지 않고 비어 있는 주파수를 검색하고, 서비스 간 융.복합 형태의 발전을 고려한 멀티미디어 플랫폼을 설계 한다.

이를 실현하기 위해 서비스 시스템의 성능을 극대화 시킬 수 있고 신뢰도를 향상시키기 위해 연구 모델로 STI를 적용하고 플랫폼 구성 시 요구되는 정보의 지능화 판정 알고리즘(IDMA)을 새롭게 제안함으로 서비스 시스템의 성능을 극대화 시킬 수 있는 방안을 제시한다.

ABSTRACT

The advancements in the infusion of broadcasting and communication and the radio frequency identification technology have made the next generation mobile communication service technology be recognized as an important technology in many different fields and demanded systems of practical service using the technology.

Designed in the study was a multimedia platform that would increase the utilization efficiency of limited frequency resources, which made an important part of the next generation mobile communication technology using the radio frequency identification technology, search for vacant frequencies not generating interfering signals to the old frequency users, and consider the growth of infused and complex services.

In order to implement the platform, the investigator applied STI as a research model to maximize the functions of a service system and improve reliability. And also suggested IDMA of information required for platform building to maximize the functions of a service system.

키워드

Intelligent Decision Making Algorithm, Sufra to Infra research Model, Cognitive radio communication

1. 서 론

21세기는 IT 기술을 기반으로 하는 유비쿼터스 통

신은 사람과 컴퓨터 그리고 사물이 하나로 연결되는 유비쿼터스 컴퓨팅 미디어 서비스가 제공되어 우리가

* 시립인천전문대학 정보통신과

접수일자 : 2009. 01. 10

살고 있는 현실은 모든 현실 공간의 사물과 가상공간이 어울려져 조화를 이루는 그런 환경 즉 u-세상으로 인간과 사물의 통신 융합을 목표로 하지만 현실 구현은 매우 어려운 과제이다. 따라서 공간적으로 제약이 없는 유비쿼터스 이동통신의 범위를 줄여 지능화 감지망(USN), 지능화 통신망(IN)으로 범위를 축소하는 한편 방송&통신융합, 유선&무선 통합, 음성&문자결합 등의 통합 서비스나 서비스 상호간 이동성을 보장 변화하는 환경에 영향을 받지 않는 유비쿼터스 이동성이 가능한 경우로 그 범위를 한정하게 된다.

사실 이와 같은 요구조건마저 이론상으로는 타당성이 있어 보이지만 실제적으로는 이용관습의 한계, 수요 예측, 사업성 확보 등에 의하여 지극히 제한을 받게 된다. 따라서 이와 같은 조건을 충족하는 스프라구도를 상정한 다음 이를 가능케 하는 인프라 구조를 모색하는 새로운 STI Model(Supra to Infra research Model)이 필요하다. 이를 위해 지금의 한계를 극복하는 기술을 모색하기 위해 인프라 중심의 새로운 기술을 개발하여 접목시키는 방안과 스프라 중심의 기존 기술을 환경 조건에 맞추어 융·복합시키는 방식이 요구되고 있다. 이와 관련된 최근에 대두 되고 있는 기술이 CRC(Cognitive radio communication)와 멀티미디어 플랫폼 관련 기술이다 [2].

본 논문은 무선인식 멀티미디어 플랫폼 설계와 유무선 채널을 통해 수신된 정보의 새로운 지능화 판정 알고리즘(IDMA: Intelligent Decision Making Algorithm)을 제안한다.

II. 무선인식 통신 기술

2.1 무선인식 필요성

인프라 구조 중심의 무선통신에 적용되는 전파의 경우, 유선의 기술과는 달리 공간을 전파하고 있으므로 다른 전파에 영향을 주는 것은 극도로 제한된 전송 신호의 주파수를 사용하고 변화 주는 것은 제도적으로 제한하고 있다. 또는 미국 캘리포니아 버클리 지역의 0~6GHz 주파수 자원 활용도 그림1을 통해서 알

수 있듯이 2GHz 이상에서 많은 주파수가 사용되지 않고 있고 1GHz 이하의 TV 주파수 대역에서도 부분적으로 사용되지 않는다[3].

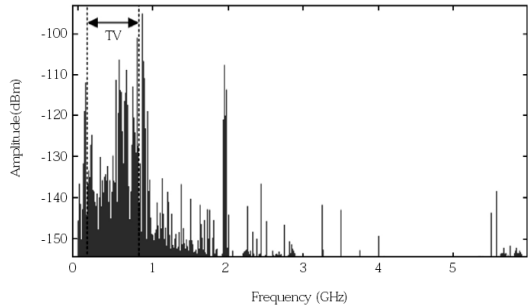


그림 1. 주파수 자원 활용도
Fig1. Frequency resource utilization

이 연구를 통해 2003년 12월 FDD(Federal Communications Commission)는 주파수 효율을 올리고자 NPRM(Notice of Proposed Rule Making)을 통해 비어있는 주파수에 대한 중복사용에 대한 내용을 발표하고 IEEE도 54MHz~698MHz VHF/UHF TV대역에서 CR기능을 기반으로 하여 국지적으로 사용하지 않는 주파수 대역을 활용 연구가 진행 중이며, 최근 FCC는 SDR(소프트웨어기반 이동통신) 다음 단계로 900MHz, 2.4GHz, 5GHz대에 CR기술 도입을 추진하고 있고, TV방송 일부 주파수대에도 CR적용을 검토하고 있다[5].

우리나라는 CR기술개발을 서두르기로 한 것은 IEEE가 TV주파수 대역의 CR이용기술 표준화작업을 추진 중이며 현재 3GHz이하의 주파수 대역 중심의 표준화작업이 완료된 상태이기 때문이다.

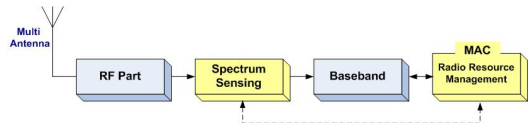


그림 2. 무선인식 기본 구성
Fig 2. Basic composition of Cognitive radio

무선인식 기술인 그림 2는 단순한 고정 판정기준에 의하여 기계적으로 작동하는 개념보다는 주변 환경을 능동적으로 파악하여 적절하게 대처 할 수 있도록 스펙트럼의 선택과 변환 그리고 교환과 전송에

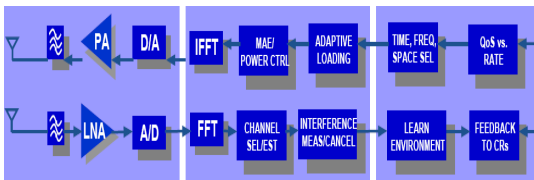
필요한 지능화 판정 기준에 의하여 작동할 수 있는 기법이다. 이는 이동하거나 환경변화에 능동적으로 대응하는 통신매체인 전파를 이용하여 인지기술에 의하여 능동적인 환경변화에 적응토록 하는 것이다.

2.2 무선인식 기술

무선인식 기술은 주변 전파환경(주파수, 변조방식, 출력)을 인지하여 자기 송신 파라미터를 결정하는 무선 기술로 지역과 시간에 따라 자동으로 비어 있는 주파수 검출 기능과 적응적으로 주파수를 할당하여 사용한다.

1. CR의 적용 주요 기능

그림3은 본 연구에서 멀티미디어 플랫폼 구성을 위한 CR적용 구성도이다.



Sensing Radio(RF) Baseband(Physical Layer) MAC Layer

그림 3. 멀티미디어 플랫폼 적용 CR 기본 구성
Fig 3. Basic composition of multimedia platform application CR

그림3의 해당 각 블록별 기능은 다음과 같다.

- ▶ 주파수인지(RF): 광대역 안테나, PA/LNA, 고속 ADC/DAC, 동시 Tx/Rx 동작, MIMO.
- ▶ 기저대역신호(Physical Layer): 다중 반송파 전송 기술(OFDM/OFDMA 등), 스펙트럼 모니터링, 주파수선택 적응변조, 파워제어, 감쇄된 아날로그 신호보상.
- ▶ 리소스관리(MAC Layer): 전송 파라미터 최적화, 피드백에 따른 전송속도 적응, 주파수 협상/사용 리소스의 최적화, QoS.

2. CR의 처리과정

우선 사용자가 주파수를 사용할 경우에 간섭이 없도록 지능적으로 비워주고 다른 주파수 대역으로 이동하는 기능이 일반 무선통신 시스템에 추가로 요구된다. 미사용 중인 주파수 대역 검출을 위한 방법으로 에너지 검출 방식과 분산 방식을 이용한 통신 방식에 대한 검출이 용이한 상관방식(correlation) 그리고 정합필터 검출 등으로 나뉠 수 있다. [3]

무선인식이 비어있는 주파수 검출을 한 뒤 사용자에게 주파수를 할당하여야 할 때, 필요한 송신 전력이나 셀의 상황을 파악하고 적응적으로 자원을 할당하는 방법이 필요하다. 이와 같이 일단 주파수 대역을 할당하면 일반적인 무선통신 방식과 같이 유사하게 전송을 한다. 이 때 무선인식은 통신을 하고 있는 동안에도 지속적으로 우선 사용자가 해당 주파수 대역을 사용하는지 감시하여야 하고 만일 우선 사용자가 사용을 하기 시작하였으면 우선 사용자에게 간섭을 주지 않기 위해서 해당 주파수에서의 전송을 끝내고 다른 비어있는 주파수 대역으로 이동하여 통신을 한다.

III. 멀티미디어 플랫폼과 개인 이동성

3.1 멀티미디어 플랫폼의 필요성

인프라 구조 중심의 멀티미디어 플랫폼은 통신방송 그리고 유선무과 무선의 통신을 융합하여 하나의 결합 서비스로 제공하는 기술로 서비스 이동성이 가능한 단말기 이다. 주요 서비스 중심의 구성으로는 하향 링크 중심의 서비스인 지상파 DMB보다는 위성 DMB를 적용하고, FM Radio와 양방향 서비스의 유선전화, 휴대·이동전화의 서비스 결합, 할당된 상향 링크의 활용을 증대를 위한 CCTV 등 이미징 서비스를 통합하는 방식으로 이룬다. 이러한 방송과 통신의 융합의 경우 단방향성과 양방성의 결합으로 채널의 트래픽 불균형이 야기되는 비대칭적 회선 구성을 적용하게 된다. 이에 대한 활용으로 상향 트래픽 발생을 위해서 CCTV와 같은 이미징 서비스 기반 안전보안 서비스 채널을 상향 서비스로 첨가할 필요가 있으며 이를 해당 소유자에게 휴대이동통신으로 제공 활용토록 고려한다. 이와 함께 지금의 디스플레이의 제약성을 개선하기 위해 7인치 입체 표시 장치를 적용하고 다양한 서비스 간 이동이 자유로운 고속

스위칭 기능을 통해 정보 이용 간섭에 영향을 미치지 않는 단말기를 구성을 고려한다.

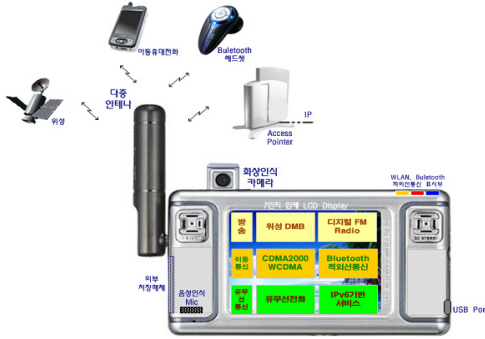


그림 4. 제안된 멀티미디어 플랫폼 단말 개념도
Fig 4. Conceptual diagram of presented multimedia platform terminal

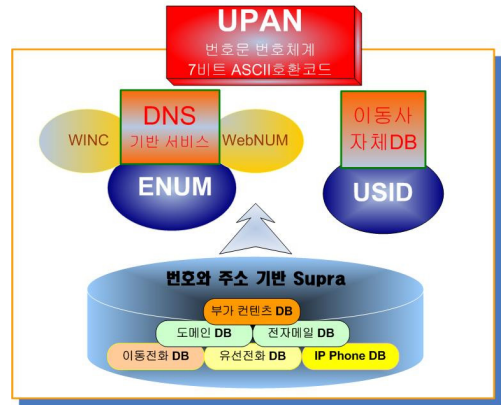


그림 5. UPAN 개념도
Fig 5. UPAN conceptual diagram

3.2 개인 이동성

1. UPAN 체계

UPTN(Universal personal telecommunication number)은 ITU-T에서 2003년 E164로 +878로 제정되었으나 국제전화 식별부호가 각국마다 달라 국제간 번호이동성에 제약 있는 실정이다. 그 예로 한국과 일본 00X, 미국 11, 호주와 중국 00이 지정되어 있다. 본 논문에서 제안하는 @CC는 이런 불편이 없으며 번호의 국제 이동성이 자유로워질 가능성이 있다.

UPAN(Universal Personal ASCII Number) 체계의 적용으로는 자국어 번호문 번호체계, 통합주소 이름 번호체계의 식별부호(자국어@CC:진용욱,2005), 3별식 정음한글 아스키코드(기존의 7Bit 아스키 코드와 완벽한 호환을), 제자리꼴 뿌려쓰기(Scriber method by the self fixed point(진용욱, 2003)에 대하여 기술하고, 이를 유무선 전화기, 손전화, VoIP 입력, PDA와 PC의 자판과 스크린 터치식 입력, 인터넷 주소창, 문자인식, 음성인식 등 모든 입력장치에 적용될 수 있는 새로운 번호문 입력 시스템을 제안한 것이다. 이를 요약 정리하면 표 1과 같다.

표 1. UPAN 입력시스템 구조
Table 1. Composition of UPAN input system

입력의 종류	입력 단말기 형식	내부 변환 교환 전송	출력 인자 표시 장치
자국어 전화 번호문	유, 무선 전화기	MFC-ASCII 변환(3별식 정음한글)	제자리꼴 뿌려쓰기 글씨법
	손 전화		
	자판상의 17개 계산기 꼭두쇠		
3별식 정음한글 ASCII부호	SIP/H323기반 VoIP단말기	자국어 번호문 + 3별식 정음한글의 ASCII (ENUM에서는 MFC로 역변환 할 필요 있음)	
	PDA/스마트폰		
	음성의 오인식 정정		
통합 개인번호의 국제식별부호(Prefix)	26키 양손자판의 정음 한글입력		
	자국어@CC	@CC=1382	

2. NAN체계

자국어 NAN체계의 기본 전개는 정음한글ID를 번호문 번호로 지정하고 발신자의 의사에 따른 선택

에 따른 사용자 인터페이스를 전송프로토콜 및 접속 방식을 거쳐 각각의 망간 전송 Protocol 및 접속방식에 따라 구축된 NAN 데이터베이스 확인 과정을 통해 수신자에서 연결이 된다.

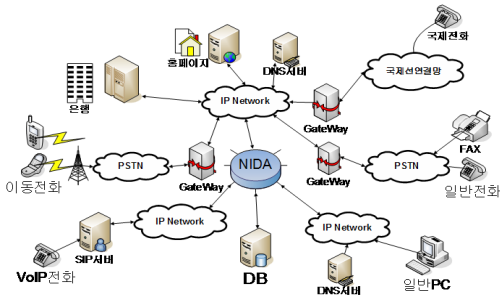


그림 6. 사용자 인터페이스와 망간 전송 Protocol 결합
Fig 6. Combination of user connection frame and internetwork interface

또한 자국어 번호문 번호체계는 다양한 인터넷 정보원들과의 적용을 하는데 있어서 기존 방식과의 호환성은 고려해 아래와 같은 처리과정은 거친다.

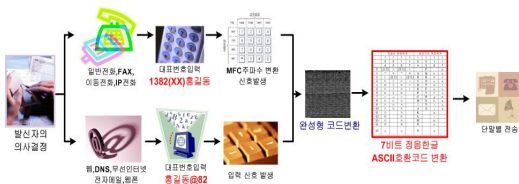


그림 7. 자국어 번호문 번호체계 처리과정
Fig 7. Process of native language Numero-alphanumeric Numbering System

발신자의 의사결정에 따른 망간 인터페이스를 선택하게 되고 수신자의 대표번호 1382(XX)홍길동 또는 홍길동@82 를 입력하게 되면 번호문 번호체계에 따라 MFC 신호를 통한 1832 565 434 435로 변경 전송하게 된다. 이때 현 단말과의 호환성을 고려해 완성형 코드변환을 거쳐 7비트 정음한글 코드로 전송도 록 한다. 이후 망간 전송 Protocol 및 접속방식을 거쳐 NIDA에 구축된 UPAN DB 수신자 정보 비교과정을 통해 해당 수신자의 전송 Protocol 및 접속방식에 의해 접속 수신하게 된다.

IV. STI 적응 모델

4.1 STI 적응 모델의 배경

표 2. 기존 모델과 제안된 STI 모델과의 차이
Table 2. Differences between the existing model and the presented STI model

구성	기존모델	STI모델	비고
대주체	Seamless Communication	Talking Communication	
통신주체	단말기 중심	사용자 중심	
	단말기와 사용자	단말기간 통신	
서비스 계획	서비스 별	사용자 계층별 통계적 요구 분석	
단말기 구분	서비스 별	통합 단말기	
서비스 선택	수동적 선택	지능적 서비스지원	
	단말기 기능	사용자 요구	
입출력	언어적 제약 디스플레이 음성통화	자국어 활용 중간언어처리 입체LCD 음성인식 문자인식	
번호 체계	서비스 별	통합단일번호	
경제성	서비스 별	사용자 요구	
산업 전략	단기간 효력	장기간 효력	

현재의 정보통신 기술의 대부분은 산업적 주도에 따른 사용자의 이끌림의 형태라고 말해도 과언이 아니다. 이러한 결과는 21세기 접어들면서 밀레니엄 시대에 대한 막연한 기대와 IT기술의 급성장을 들 수 있다. 하지만 분명한 것은 이러한 IT기술의 성장이 지금의 산업진흥에 영향을 크게 미친것은 누구도 무시할 수 없다. 그러나 필요 이상의 기술은 때로는 특정 계층만의 전유물이 될 수 있고 경제적 부담과 함께 사용자간

의 정보격차를 낳게 되는 결과를 얻게 한다. 즉 인터페이스 단말기 수요는 세대, 수입, 지역, 교육의 정도에 따라 현격한 격차가 발생할 수 있으며, 문제는 각 정도에 따라 동일 인프라를 기준으로 정보격차가 있으므로 사용자의 요구를 충분히 해소시킬 방법의 한계가 필요하다. 이러한 인프라 기반의 수프라 개발의 기초를 인식하고 새로운 수프라 기반 인프라 적응 모델 연구가 필요하다.

4.2 STI 적응 모델의 구성

표 3은 기본 모델과 STI적응 모델의 차이를 통한 구성을 보이고 있다. 이러한 변화된 모델은 기업의 주도적인 가치창출에만 집중된 지금의 개발 흐름과는 사뭇 다른 기초임에 확실하다. 그러나 이러한 통신 본연의 의미를 찾고 그 통신의 주체인 사용자의 요구를 충분히 고려한 개발이 절실히 필요함은 사실이다. 따라서 이러한 STI기본 모델에 따른 멀티미디어 플랫폼을 설계하고 이를 위한 기술적 구현을 위한 연구를 진행코자 한다.

V. 지능화 판정기준 알고리즘 탐색

지능화 판정 알고리즘(IDMA)은 무선인식 기술과 유무선 전송을 기술을 통해 각각 수신된 신호에 따른 서비스를 제공할 위함이다.



그림 8. IDMA의 구성
Fig 8. Organization of IDMA

5.1 IDMA 구성

1. 정격율을 이용한 정보 분류

HMM은 인식을 97%의 이론상 수치를 앓고 연구가 진행되어 오던 중 이후 그 한계성을 보이고 국제 공모를 통한 차세대 음성 분석 및 신호 처리 모델에 대한 연구가 진행되고 있다.

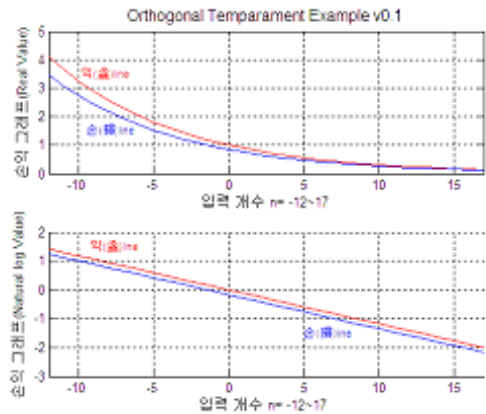


그림 9. 정격율 그래프
Fig 9. Justification rate graph

이에 정격율은 삼분익(益)(2/3)n*(4/3)n과 삼분손(損)(2/3)(n-1)*(4/3)(n-2)의 Natural logarithm(LN) 평행선을 이용한 음성신호의 이론적 해석을 통해 세종의 한글 창제원리인 삼분손익법을 동일하게 음성신호 해석 적용하고 서양의 율(12 평균율, 피타고라스율) 이상의 동양 율의 수학적 적용(한태동, 1996년)모델을 기반으로 한 최초의 음성신호적 적용 모델이다.

삼분손익법에 의한 삼분손 함수와 삼분익 함수를 구성하는 인자는 서로 직교함으로 서로 중첩되지 않은 신호적 특성을 갖는다. 이는 신호분석 및 필터 구현을 위한 새로운 기준(율)으로 제안 가능함을 보인다고 할 수 있다[12].

64Hz를 기준한 테이블 구현과정은 기준 주파수 64Hz를 시작으로 한 1옥타브 내 단위를 폭이다. 그리고 양률에서 양률은 N-1차 음 + 0.1178, 양률에서 음률(하생거리)은 N-1차 음 + 0.0521 flat, 음률에서 음률(상생거리)는 N-1차 음 + 0.0657 sharp이다.

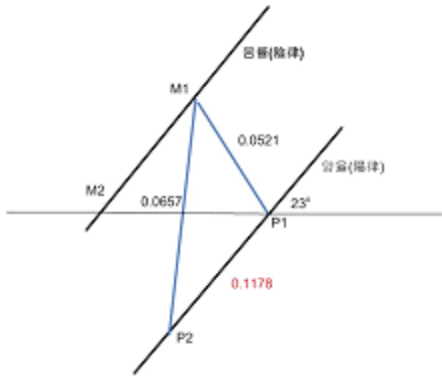


그림 10. 삼분속익법에 의한 단위율폭
Fig 10. Width of unit rate by a method of continuous trisection

이때 flat ,sharp 은 모두 $0.0657 - 0.0521 = 0.0136$ 이다. 12월 구현을 위한 지수함수로 역산과정, $EXP(n+1) = N+1$ 차 주파수, 을 통해서 64Hz를 기준한 테이블을 구성한다.

5.2 통신과 서비스 관리

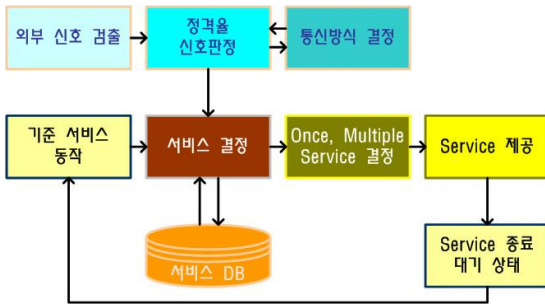


그림 11. IDMA의 동작과 관리
Fig 11. Activity and management of IDMA / Figure

유무선 서비스를 동시에 제공하는 멀티미디어 플랫폼 단말기는 현 동작상태에서 어떤 신호가 수신될지 알 수 없기 때문에 지속적인 수신 신호의 모니터링과 정격률에 따른 수신 신호 결정에 따른 통신전환과 관리가 필요하다.

VI. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문은 차세대 유비쿼터스 이동통신의 중요한 핵심기술로 주파수 이용 효율 증대를 위한 무선인식 기술과 이를 적용한 멀티미디어 플랫폼을 설계하고, 각각의 서비스 제공을 위한 정보의 지능화 판정기준 알고리즘에 대한 탐색 연구이다. 이를 위해 새로운 STI 적용 모델의 적용과 변호 이동성 제공을 통한 미래지향적 통신 서비스 모델을 제안했다.

향후 무선인식 멀티미디어 단말 구현 연구, STI적용 모델 그리고 지능화 판정기준 알고리즘의 다양한 환경적용을 통한 성능평가 연구 진행에 기여할 수 있으며, 데이터 변환기술 및 SoC 플랫폼 기술에 대한 연구가 지속적으로 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] IEEE Part 11: Wireless LAN medium access control(MAC) and Physical Layer(PHY) Specification amendment 4: Further higher data rate extension in the 2.4 GHz Band, Jun 2003
- [2] J.Mitlla, "Cognitive radio for flexible mobile multimedia communications," Proc. of IEEE workshop on Mobile Multimedia Comm., pp3-10, Nov., 1999
- [3] DCabric, SMMishra, and R Broderson, "Implementation issues in spectrum sensing of cognitive radio," Proc. of Asilomar Conf.on Sig., Sys, & Comp., 2004.
- [4] FCC, Spectrum policy task force report, ET Docket No.02-155, Nov.2002
- [5] FCC, ET Docket No.03-322, "Notice of Rule Making and Order," Dec, 2003
- [6] 국민 생활 정보화 실태 및 정보화 인식조사, 한국 정보문화센터(2000)
- [7] 유비쿼터스 시대를 위한 스펙트럼 이용 기술, 홍 현진, 전자통신연구원 2005.6
- [8] Cognitive radio 기술과 IEEE802.22 WRAN 표준화 통향, 김학선, 삼성전자 2005.6
- [9] Smart Radio, 이강석, Intel Korea, 2005.6
- [10] 정재학, 강경희, 차인석, "Cognitive radio에서의 다중채널자원할당 기술", Telecommunication Review

15권 3호. June, 2005

- [11] Speech Recognition, Claudio Becchetti and Lucio Prina Ricotti, John Wiley & Sons
- [12] 전종원 진용옥, “인체와 성덕대왕 신종의 진동 특성 비교 연구”, 한국정보처리학회논문지, 1226- 9182, 제7권10호, pp.3119-312, 2000
- [13] Robust speech to text system, 진용옥, 2004, ICMIP 2004 논문집

저 자 소 개



강 명 구(Myoung-ku Kang)
1970년 광운대학교 무선통신학과
(공학사)
1981년 건국대학교 대학원 전자공
학과(공학석사)
2001년 경희대학교 대학원 전파공
학과(공학박사)

2001년 현재 인천전문대학 정보통신과 교수

2000년 정보통신 특급 감리원

※ 관심분야 : 디지털 전파방송 시스템, 멀티미디어 통신 시스템.