

독립트랙 (지도교수: 이장원)

다양한 사용자 요구사항 (QoS, QoE) 을 만족시키는 Radio Resource Scheduling Algorithm 설계

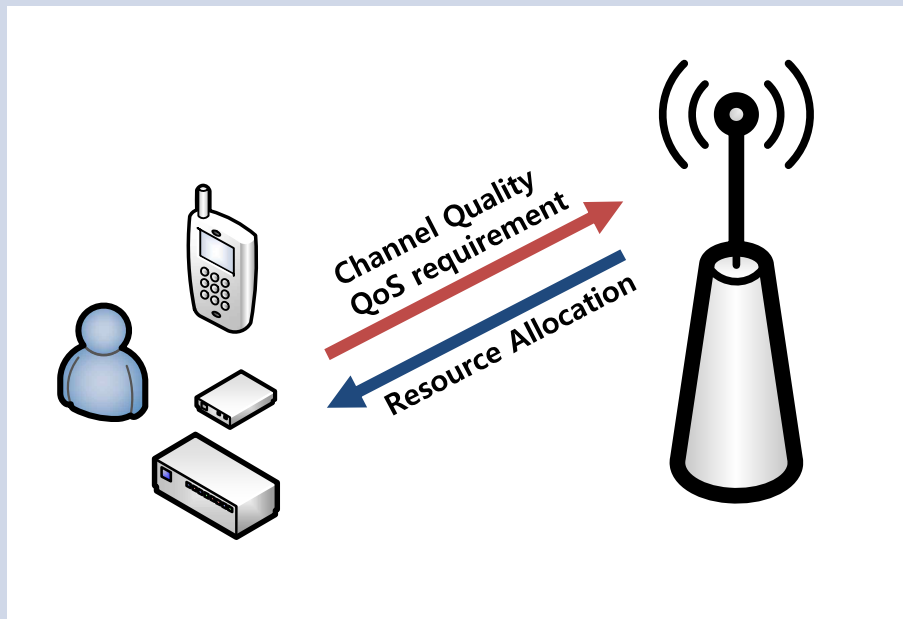


그림 1. 무선통신 시스템의 자원할당 방법

- 한정된 무선 자원을 다수의 사용자에게 할당하는 scheduling algorithm 설계
- 기존에 사용되던 algorithm을 이해하고 부족한 부분을 파악
- 각 사용자의 요구사항을 만족시킬 수 있는 scheduling criterion을 도출
- 도출된 criterion을 사용한 scheduling algorithm을 개발 및 기존 algorithm과 비교

QoS: Quality of Service
QoE: Quality of Experience

IoT Platform를 이용한 Smart-Home 서비스 구조 제안 및 구현

- ◆ 목표: 오픈 S/W, H/W 를 사용하여 IoT-Smart-Home 서비스구조 제안과 구현



◆ 연구내용

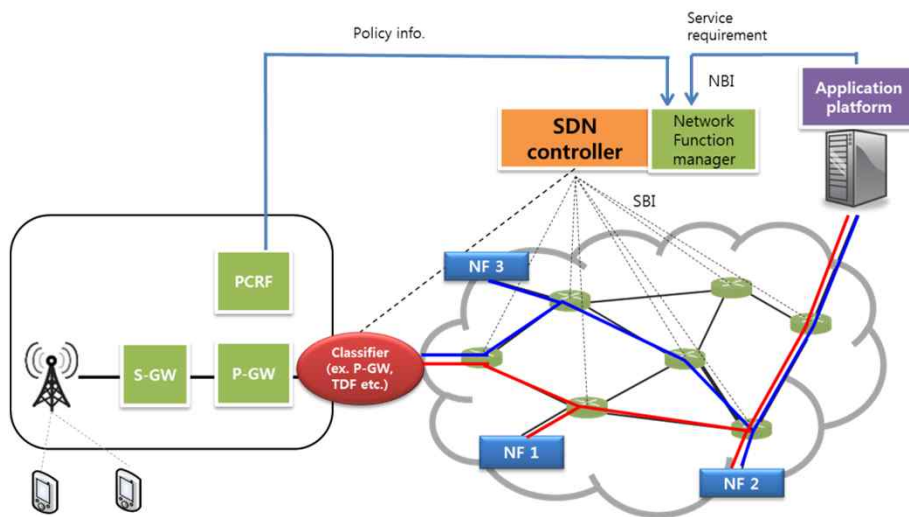
- Open S/W 를 이용한 개방성 확보
 - Iotivity(OIC), Alljoyn 등
- Open H/W를 이용한 회로설계
 - Arduino, Raspberry Pi 등
 - 서비스 프로토타입 테스트베드 구현
- 기본적인 무선센서네트워크 기술
 - Device Random Access, Enhancing Energy Efficiency, Shorten Delay
- 센서들끼리의 상호운용성 향상방안 설계
 - 다양한 프로토콜 간 통신방안 확보
 - 통합 IoT기기 관리 구조 설계
 - 기기들간 에너지하베스팅 방안 제시

무선이동통신망에서의 가상화를 위한 SFC 최적화 기법

- ◆ 목표: 무선이동통신 환경에서의 서비스 품질향상을 위한 Service function chaining(SFC)** 최적화 기법 연구

- ◆ 연구내용

- 무선 이동 통신망(LTE, LTE-A) 구조 분석
- 무선 이동 통신 서비스의 품질향상을 위한 Network function(NF)* 및 시나리오 조사
- SDN기술을 활용한 SFC 최적화 기법 연구
 - SFC 최적화를 위한 Service function decomposition 최적화 기법 연구
 - Service function path 최적화 기법 연구
- 시뮬레이션 기반 제안 알고리즘 성능 분석



*Network function : 망사업자가 서비스 품질 향상을 위하여 제공하는 서비스(ex, Firewall, Load balancer etc.)

**Service function chaining : 서비스 트래픽에 복수개의 NF를 제공하기 위한 기법

독립트랙 (지도교수: 이충용)

차세대 이통통신 시스템을 위한 massive MIMO 기반의 3D beamformer 설계

기존의 2D beamforming 통신 시스템에서 elevation angle을 추가로 고려하여 새로운 domain 으로 이용이 가능해짐

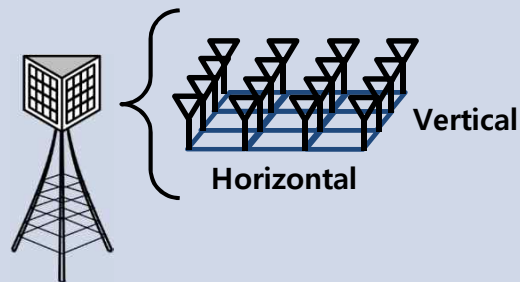


그림 1. 추가된 vertical array 안테나

- 연구 목표

- 3D beamforming 실험을 위한 채널 모델 설계
- 채널 모델 설계 이후 elevation angle이 다른 사용자들을 지원하기 위한 beamformer 설계
- 설계된 beamformer로 각 사용자들의 data rate를 측정하여 2D beamforming 대비 채널 용량 이득을 관찰한다.

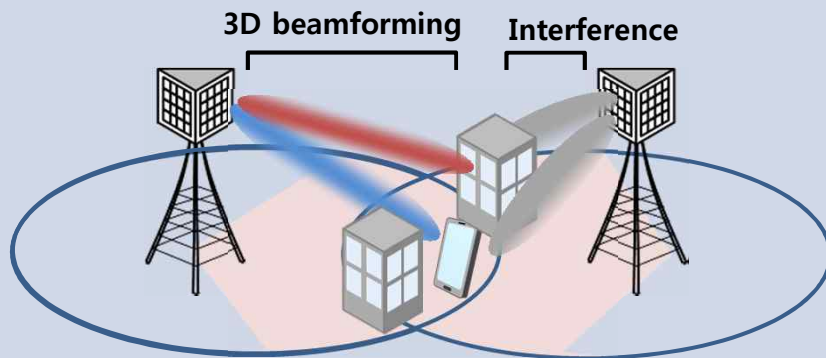


그림 2. 3D beamforming 시스템

독립트랙 (지도교수: 정성욱)

Solar Energy Harvesting을 위한 DC-DC Converter 설계

- 태양열로부터 전기를 발생시키는 PV cell의 출력을 load로 공급하기 위한 DC-DC converter의 설계

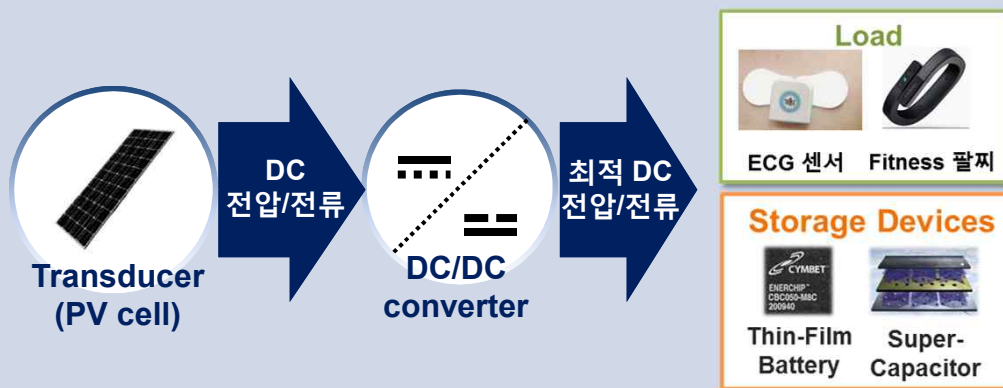


그림 1. Solar energy harvesting 기반의 system 구조

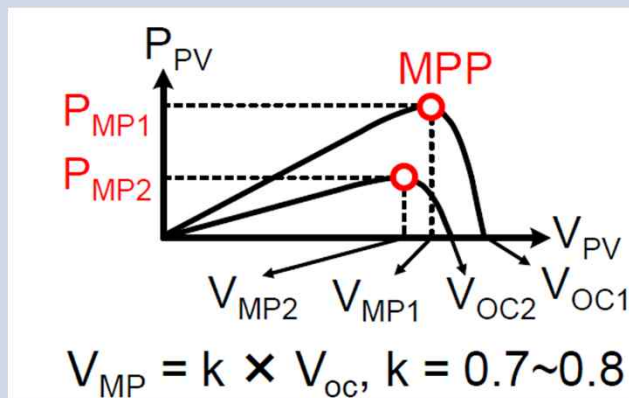


그림 2. 외부 환경에 따른 maximum power point (V_{MP})의 변화

- 그림 1 처럼 solar energy harvesting 기반의 system에서 DC-DC converter는 PV cell의 출력을 load 및 storage device에서 사용 가능한 전압/전류로 변환함.
- Energy harvesting 기반의 system은 load current가 매우 낮기 때문에 낮은 load에서 높은 efficiency를 갖는 DC-DC converter의 설계를 수행한다.
- 그림 2 에서 처럼 PV cell은 외부환경의 변화(빛의 세기, 그림자 등등)에 따라서 최대 전력을 전달하는 maximum power point (MPP)가 변화함.
- 따라서 외부 환경에 따라 MPP를 tracking 하는 MPPT 알고리즘에 대한 연구 및 개발을 진행한다.

독립트랙 (지도교수: 정성욱)

저전력 Wearable Device를 위한 차세대 저항 메모리 전용 Sense Amplifier 회로 설계

두 저항소자 R_1 과 R_2 의 차이를 구별하여 디지털 신호로 바꾸기 위한 문제에서 출발

차세대 저항 메모리를 wearable device에 적용시
배터리 지속시간 증가량

(a)

애플 워치	18h	46.8h (x2.6)
LG G워치	18h	66.5h (x3.7)
구글 글래스	23.4h	96h (x4.1)

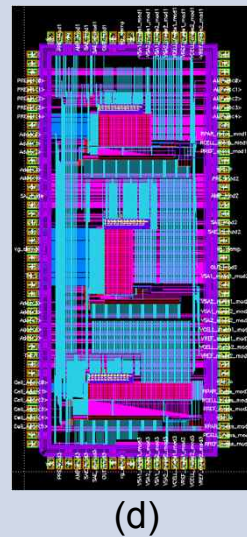
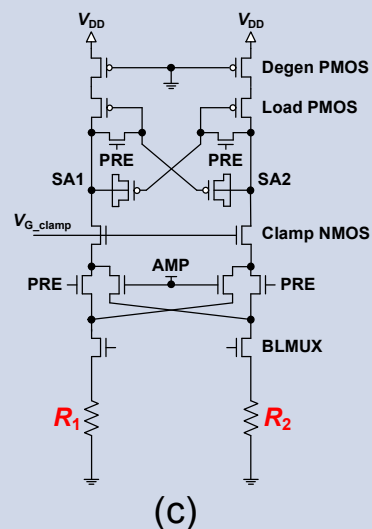
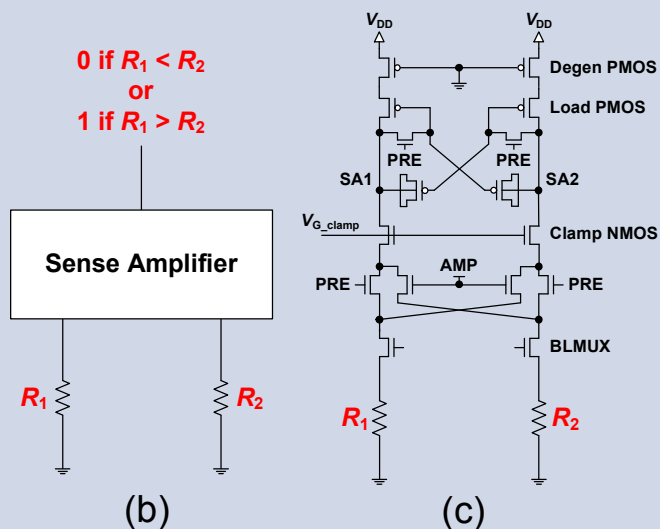


그림 1. (a) 차세대 저항 메모리의 효과. (b) Sense Amplifier의 개념도. (c) Sense Amplifier 회로의 예. (d) Sense amplifier의 테스트를 위한 칩 layout의 예.

- 차세대 저항 메모리의 비휘발성 특징은 그림 1(a)와 같이 저전력을 요구하는 wearable 또는 IoT device에 적합하며 현재 활발한 연구가 진행되고 있다.
- 본 전기전자종합설계에서는 그림 1(b)와 같이 두 저항소자 R_1 과 R_2 의 차이를 구별하여 디지털 신호로 바꾸기 위해 그림 1(c)와 같은 sense amplifier 회로를 설계한다.
- 작은 저항 차이를 잘 구별하기 위해 여러 가지 회로 테크닉을 공부하고 이를 이용해 설계를 진행한다.
- 설계한 회로를 시뮬레이션을 통해 검증해 볼 뿐만 아니라 그림 1(d)와 같이 실제 칩을 제작해 검증해본다 (혹은 기존에 제작된 칩을 이용해 직접 테스트를 진행해본다).
- 설계된 내용을 바탕으로 국내/외 학회 논문 작성 및 발표를 목표로 한다.

독립트랙 (지도교수: 토카안)

Face Verification using Principal Components Analysis (주성분 분석 기법을 사용한 얼굴 인식)

- 얼굴 인식
 - 넓은 응용 분야를 가지는 유망한 연구 분야.
 - 포즈, 표정, 조명 등에 영향을 받지 않는 특징 추출이 주요 연구 주제.
 - 응용 분야: 출입 통제, 범죄자 식별 등.



안드로이드 스마트폰의 face unlock 시스템
<얼굴 인식 응용 예>



푸딩얼굴인식

- Principal Components Analysis (주성분 분석 기법)
 - 가장 잘 알려진 얼굴 특징 추출 기법.
 - 간단한 projection (투사) 기반의 특징 추출 기법.
- 졸업 연구 주제
 - 주성분 분석 기법을 이해하고 얼굴 인식에 적용.
 - 얼굴 인식에 한정하지 않고 학생의 기호에 따라 다른 분야에도 적용 가능.

독립트랙 (지도교수: 허건)



미래 전력망 보호 및 제어

배경 및 목적

- 미래 전력망 (AC, DC Grid 혼재, 컨버터 기반 신재생 발전기 및 전력제어기의 증대: 지속 가능한 에너지 공급을 위한 노력, 계통의 복잡성, 불확실성 증대에 따른 운영, 제어, 보호 이슈 이해
- 학부 수업을 통해 접한 **제어, 전력전자, 전력공학**, DSP, 통신, 프로그래밍 등의 지식을 통합적으로 활용: Grid-connected Voltage Source Converter 이해, 모델링, 제어/운영 및 보호 기술 연구

ICT 기술 기반, 전력전자, 전력계통 기술의 컨버전스

아래의 예에서 중점 주제를 선정하여, 시스템 분석, 모델링, 제어 알고리즘 개발, 모의 실험 수행

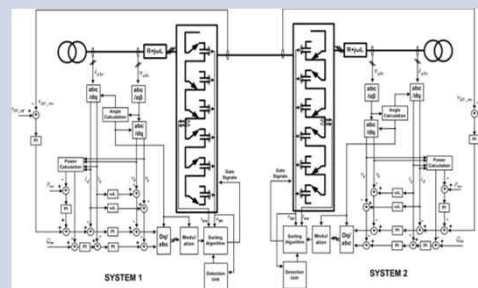
- 풍력 발전 시스템 계통 연계 제어
- HVDC (High Voltage DC) Interconnection 설계, 제어, 보호
- Power Quality 분석: Harmonics and Resonance Concerns, Filtering
- 선택된 연구주제 대상 PSCAD Simulation (Electromagnetic Transient Simulation) 및 RTDS Based Hardware-In-The-Loop Test (실시간 모의실험) 수행



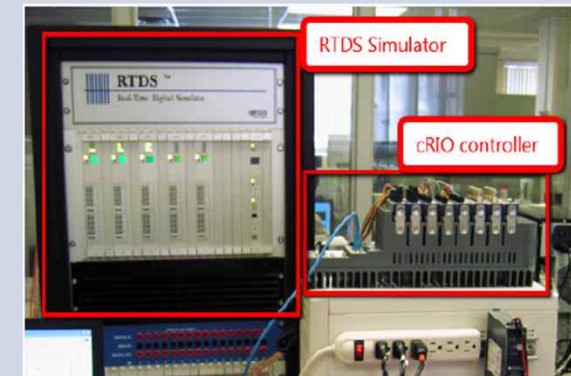
European Super Grid
신재생 에너지 확대를 위한 유럽의 비전: DC 연계를 통한 전력 계통 강화 (새로운 운영 제어, 보호 이슈 등장)



Asian Super Grid
상이한 특성의 동북 아시아 전력 계통 연계 방법: DC 연계



HVDC 시스템 분석, 모델링, 제어 및 운영



실시간 모의실험 환경

Controls for Smart Power Grid
Dynamics, feedback, stability, optimization—these and other concepts that are core to control science and engineering are at the heart of the smart grid. It is perhaps only a slight exaggeration to say that *the smart grid is, in essence, a controls problem!*

독립트랙 (지도교수: 황태원)

연구 주제: Power Allocation for Energy Harvesting Nodes

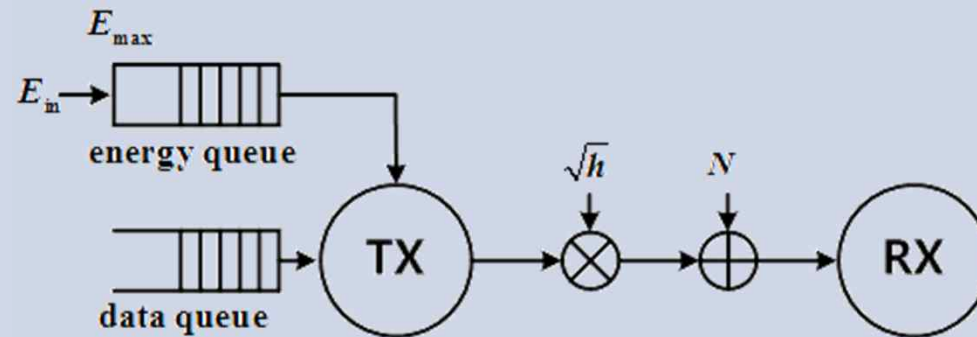


그림 1. Additive Gaussian fading channel with energy harvesting TX

연구 내용

- Energy harvesting (EH)은 주위의 에너지를 수확하여 전력으로 변환, 이용하는 기술을 말한다. EH의 주요 에너지원은 진동, 빛, 열, 전자기파 등이다.
- EH node는 시간에 따라 변하는 수확 에너지량과 통신 채널 상태를 예측할 수 없기 때문에, EH node의 transmission strategy 설계는 중요한 문제이다.
- Question: System의 throughput을 최적화하기 위한 power allocation 기법은 무엇인가?

연구 계획

- 1) Throughput 최적화를 위한 power allocation 문제 설정
- 2) 관련 지식 (information theory, optimization) 습득 및 수식 유도
- 3) Simulation (Matlab)을 통한 성능 검증