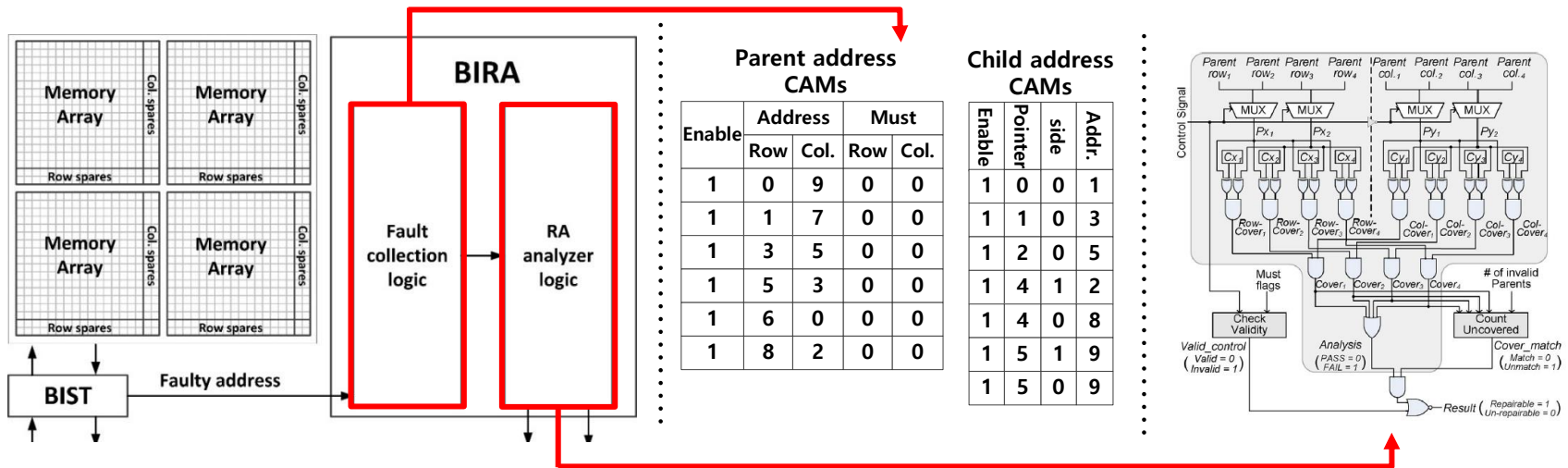


독립트랙 – BIRA 하드웨어 설계 (지도교수: 강성호)

● Built-in Redundancy Analysis (BIRA) 하드웨어 설계

▪ 메모리를 자체적으로 수리할 수 있는 최적화된 하드웨어 개발

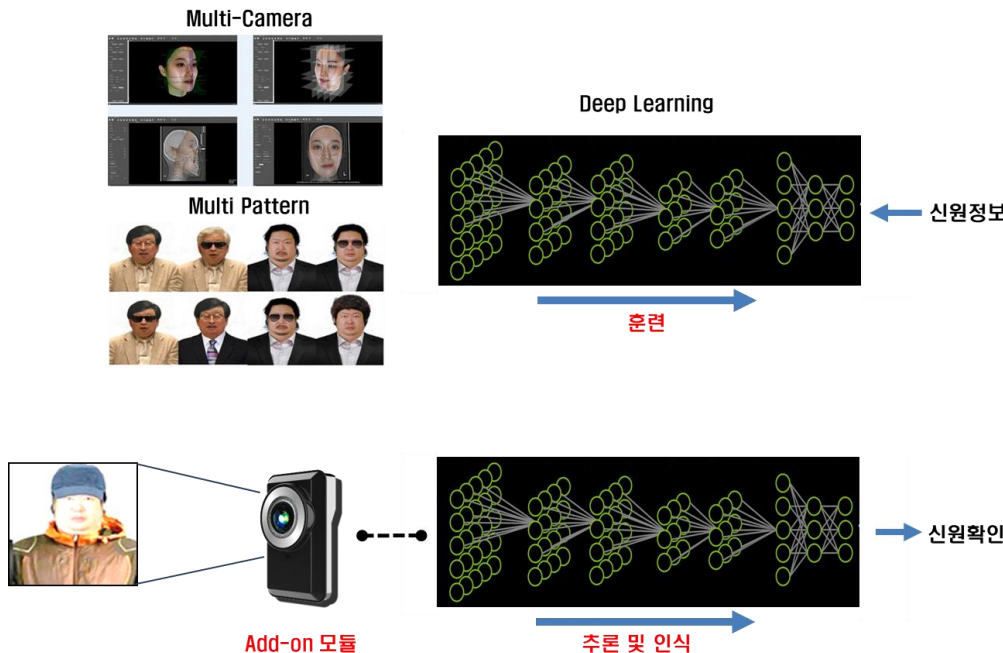
- 메모리를 자체적으로 수리할 수 있는 기존의 하드웨어 연구
- 기존의 수리 하드웨어 설계 및 구현
- 기존의 수리 하드웨어에 대한 문제점 및 개선 방안 분석
- 개선된 수리 하드웨어를 제안하고 이에 대한 설계 및 구현 진행



협력트랙 – Wearable SW 설계 (지도교수: 강성호)

● 신원인식 소프트웨어 개발

- 모바일 환경에서 신원인식을 진행할 수 있는 최적화된 어플리케이션 개발



- 기존의 얼굴인식, 신원인식 알고리즘 및 방법론 연구
- 기존 CNN 구조와는 차별성을 가진 모바일 어플리케이션 개발
- 모바일 환경에 최적화된 어플리케이션 개발
- 얼굴 데이터 셋을 통한 성능 평가



- ❖ 연구 목표 1: 차량에 특화된 5G 28 Ghz mmWave 렌즈안테나 다중 DoA 추정 알고리즘 개발
 - mmWave 채널 환경에 적합한 통신 기술로 위치기반 빔포밍 기술이 최근 큰 주목을 받음
 - 기존 ULA의 고 복잡도에 비해서, 렌즈 안테나 기반 저복잡도 DoA 추정 알고리즘 개발이 필요
- ❖ 연구 내용
 - mmWave 통신 환경의 이해, MIMO 및 다중안테나 위치 추정 기술
 - 렌즈 안테나 특화 다중 DoA 추정 알고리즘 개발 및 기존 기술과 성능 비교

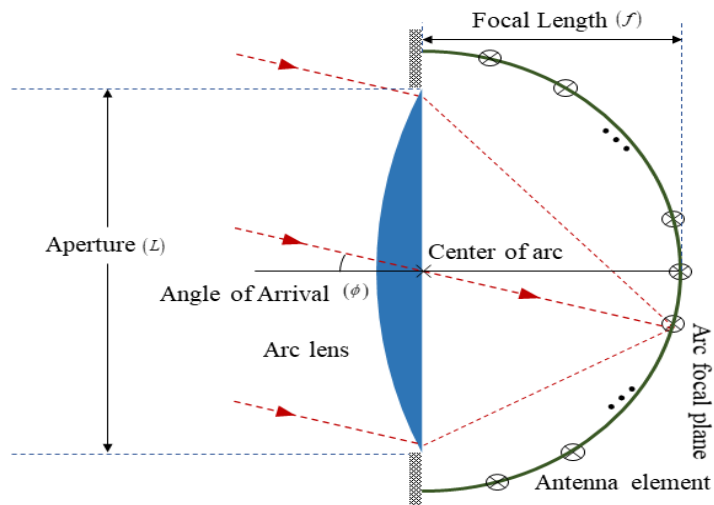


그림 1. 렌즈 안테나 구조



그림 2. 평면 렌즈 MIMO 시제품

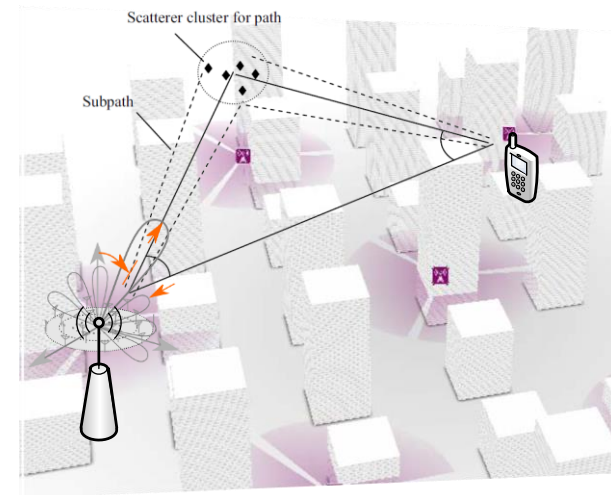


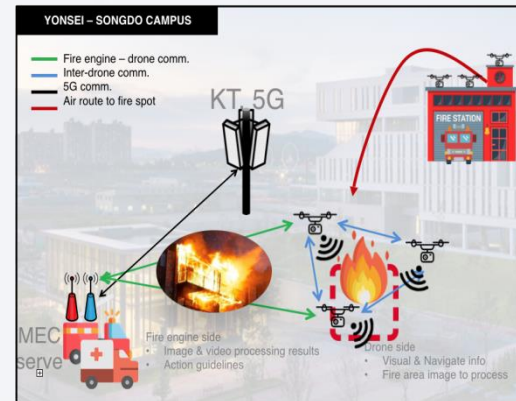
그림 2. mmWave 채널 환경

Smart firefighting with UAVs

독립트랙(지도교수: 김성륜)

- 이동체(드론)에서의 네트워크 연구 (스마트 소방 시나리오를 중심으로)
- Network research for moving objects (with the focus on smart firefighting)
- 드론 관련 소프트웨어 개발 (자율 주행, 관제 센터, 시뮬레이터)
- UAV related software development (autopilot, control station, simulator)
- 저지연 네트워크 연구, 스트리밍 성능 향상 연구
- Low latency and network streaming (TCP congestion control, video codecs)
- 한-EU 5G PriMO 공동 연구 과제 참여 기회
- You may contribute in EU-K 5G PriMO (virtual Presence in Moving Objects) project.

Contact if interested in: UAVs, virtual presence, mobile networks,
low latency network, and *some serious fun* 😊



한-EU 공동연구 시나리오



DJI Matrice 100



DJI Spark



Intel Aero RTF

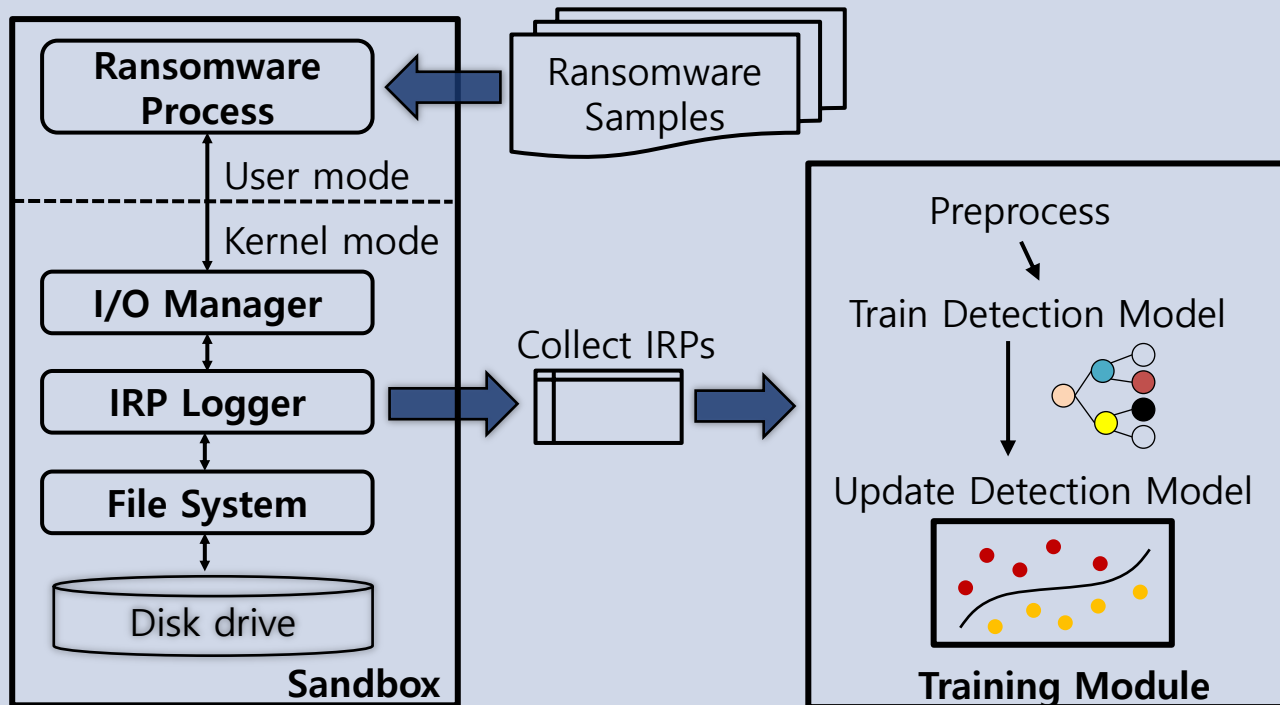


Ground Control Station (server)

독립트랙 (지도교수: 김한준)

랜섬웨어 검출 시스템 연구

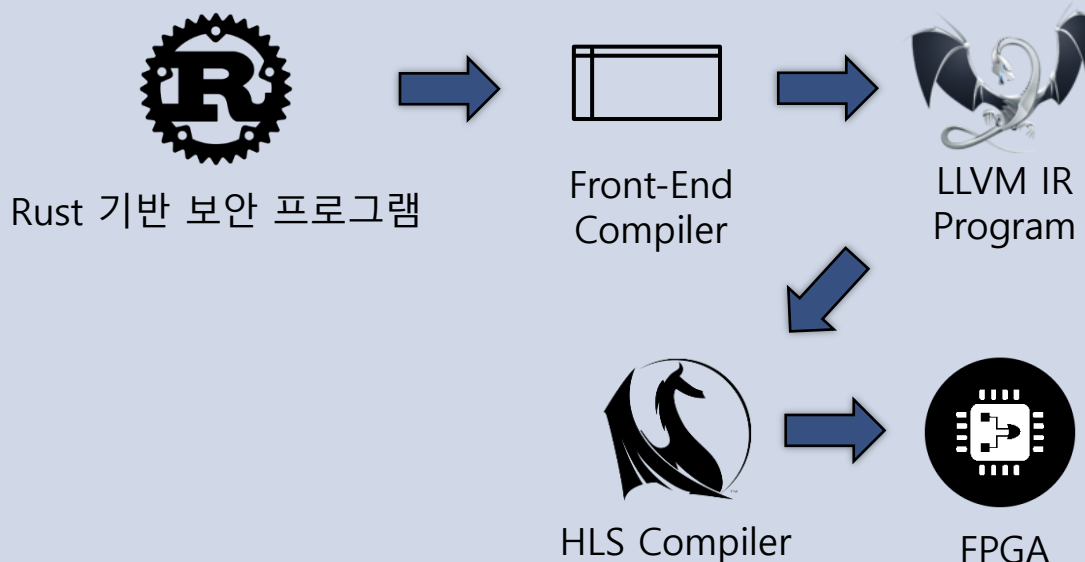
- 샘플 프로그램을 통한 I/O Request Packets 수집
- 랜섬웨어 검출을 위한 학습 모델 생성
- 랜섬웨어 검출 시스템 개발



독립트랙 (지도교수: 김한준)

High Level Synthesis 연구

- 보안 기술 및 LLVM Compiler 학습 및 분석
- High Level Synthesis (HLS) 기법 학습 및 분석
- Rust 기반 Front-end compiler 개발 및 HLS 최적화



독립트랙 (지도교수: 김현재)

동시 자외선 및 열 처리 공정을 통한 산화물 기반 저항변화 메모리 소자 제작

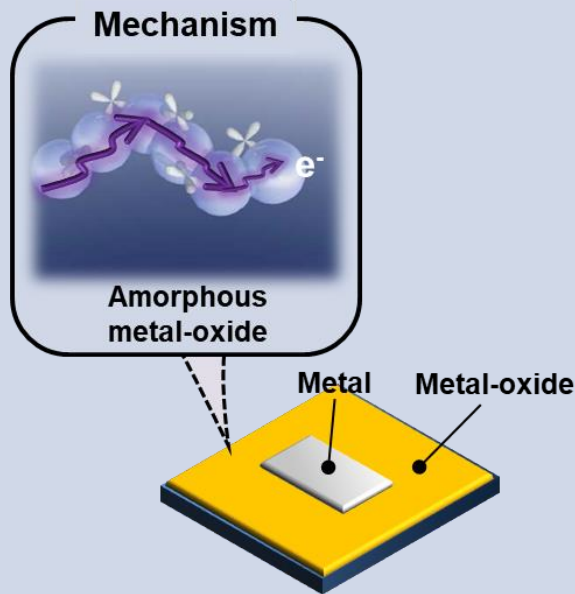


그림1. 산화물 반도체 연구

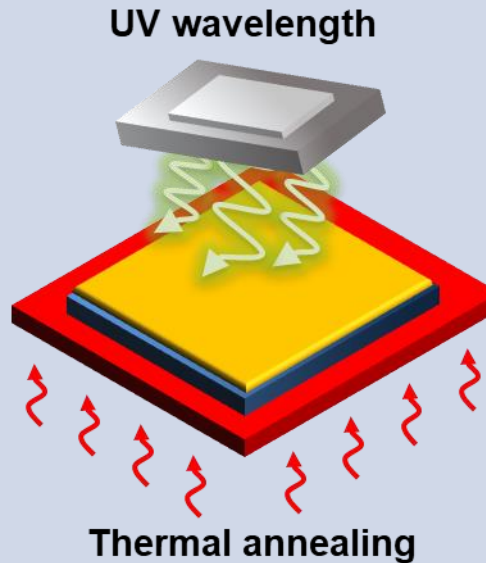


그림2. 동시 자외선 및 열 처리 공정

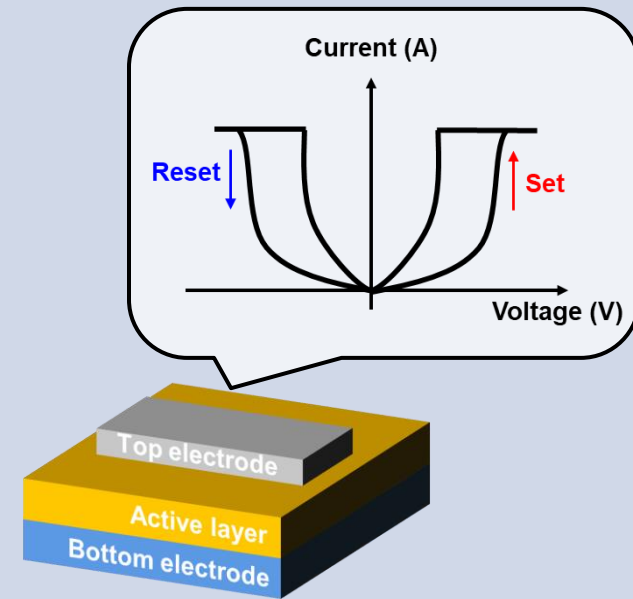


그림3. 저항변화 메모리 소자

- 산화물 반도체에 대한 원리 이해
- 동시 자외선 및 열 처리 공정을 이용한 산화물 반도체 박막 형성에 대한 연구
- 산화물 기반 저항변화 메모리 소자 제작 및 금속 물질 변경에 따른 메모리 특성 변화 연구

독립트랙 (지도교수: 박정욱)

전기자동차의 필요성 및 전력 수요 예측

연구 내용

우리나라를 포함한 전 세계 195개국은 파리 기후협약으로 인하여 의무적으로 온실가스를 감축 하여야 하며 우리나라는 '30년 배출 전망치 대비 37%를 감축 하는 것을 목표로 설정 하였다. 이에 정부는 온실가스 배출량이 가장 큰 분야인 에너지와 수송 분야를 개선하기 위해 **전기 자동차 및 전기 자동차 충전 설비 시장**을 지속적으로 성장 시키고 있다.

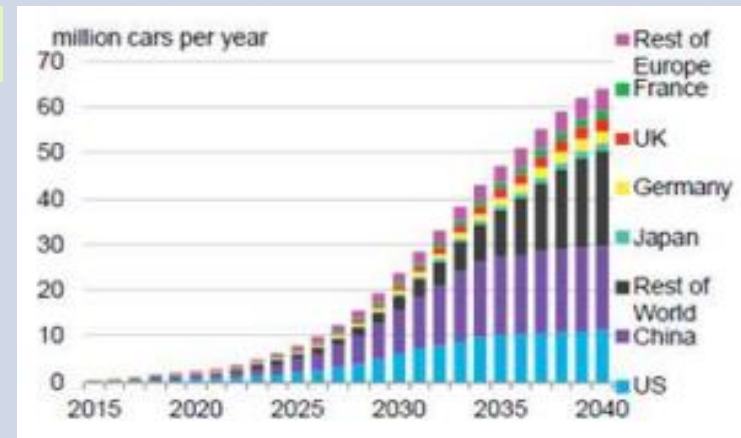


그림 1. 글로벌 연간 전기차 판매량

연구 목표

이에 따라 본 연구는 전기자동차의 수요 예측을 **매트랩**을 이용하여 **Bass의 확산모형, ARIMA, ARIMAX, GARCH 등의 모델링**으로 분석 한 후 기존 내연 기관 자동차를 전기자동차로 대체 함에 따라 얻게 될 이점(**환경비용, 휘발유 단가 대비 전기료**)들을 목적 함수로 세워 분석 할 것이다.

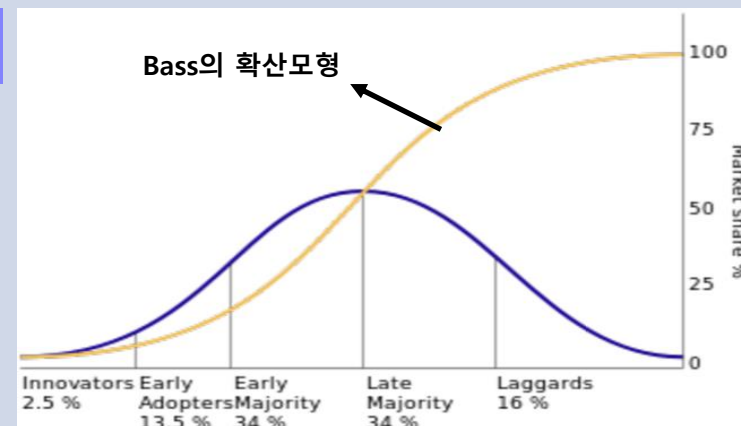


그림 2. 수요 예측 예시

독립트랙 (지도교수: 손광훈)

멀티스펙트럴 위성영상 기반 물체 검출

위성 영상을 이용한 물체 검출 알고리즘

그림 1. 위성 영상의 사물 검출 결과

- 그림 1과 같이 위성에서 촬영된 영상에서 사물을 검출하는 알고리즘 개발
- 최신의 Deep Learning 기술을 이용한 검출 알고리즘 개발함
- 물체 검출 정확도를 높이기 위한 최적의 멀티스펙트럴 정보 융합 기술에 대하여 연구함
- AI 기반 위성영상 물체인식 기술경진대회 참가 목표

독립트랙 (지도교수: 손광훈)

Deep Convolutional Neural Networks을 이용한 사람의 자세 추정 연구

단일 RGB 영상을 통한 사람의 자세 추정



그림 1. 사람의 자세 추정 알고리즘

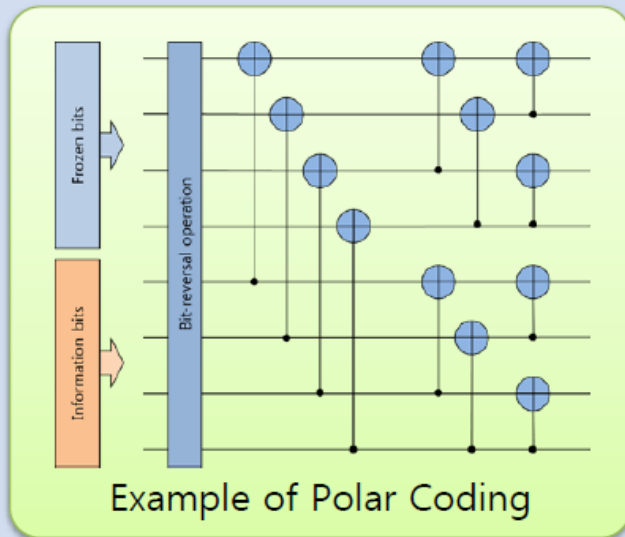


그림 2. Microsoft Kinect Camera

- 기존 Microsoft Kinect 카메라를 통한 사람의 자세 추정 알고리즘은 정확도를 위해 RGB 영상 및 IR 영상을 융합하여 사용함
- 이와 같은 성능의 결과를 단일 RGB 영상만을 이용하여 얻어내기 위해 Deep Convolutional Neural Networks 를 Training 시키는 방안 에 대하여 연구함
- 학습된 Deep Convolutional Neural Networks를 통해 단일 RGB 영상에서 정확한 사람의 자세를 추정함

Polar Codes

- 최근 5세대 이동통신의 오류정정부호 표준 기술로 polar codes 가 **확정**되었다.
- Polar codes는 이론적으로 **channel 용량을 달성**하는 최초의 오류정정부호이다.
- 최근 다양한 연구로, 실제 이동통신 환경에서도 훌륭한 오류 정정 성능을 보인다.
- **아직도 Decoding Algorithm의 성능 향상은 가장 뜨거운 주제다.**
- 이러한 Polar Codes의 오류 정정 성능을 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 확인하고자 한다.

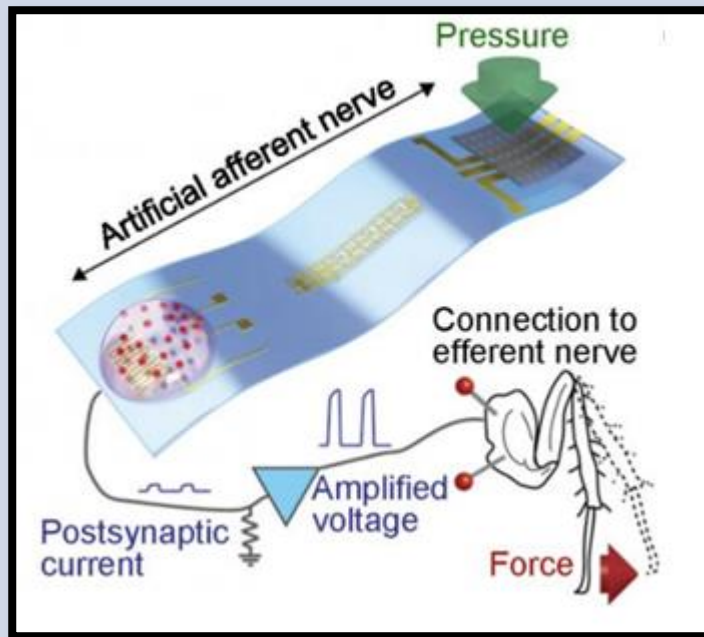


날 이해 하겠다고??

독립트랙 (지도교수: 유기준)

- 인체이식형 촉각기능 스마트 바이오닉 피부 개발

화상등으로 인한 심각한 피부 손상 시 피부의 촉각기능을 대체하기 위한 촉각 신경 인터페이스
전극 소재 및 신호 전달 기술 개발



- 생체집적 압력센서 개발
- 압력센서에서 전달된 신호를 신경자극으로 전달하는 회로 시스템 개발
- 자극 강도에 따라 다른 신경자극 신호 모니터링

독립트랙 (지도교수: 유기준)

- PEDOT:PSS/Au particle composite을 이용한 초고 신호대잡음비의 Neural recording용 투명 전극 제작

초고해상도 신경활동 측정 시 필수적인 low impedance 전극의 필요성 및 뇌의 광학적 특성 및 전기적 특성 동시 모니터링이 가능한 임플란터블 ECoG 센서 개발의 필요성

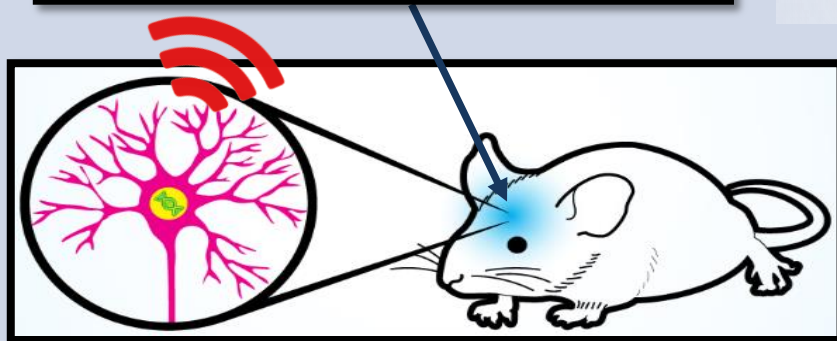
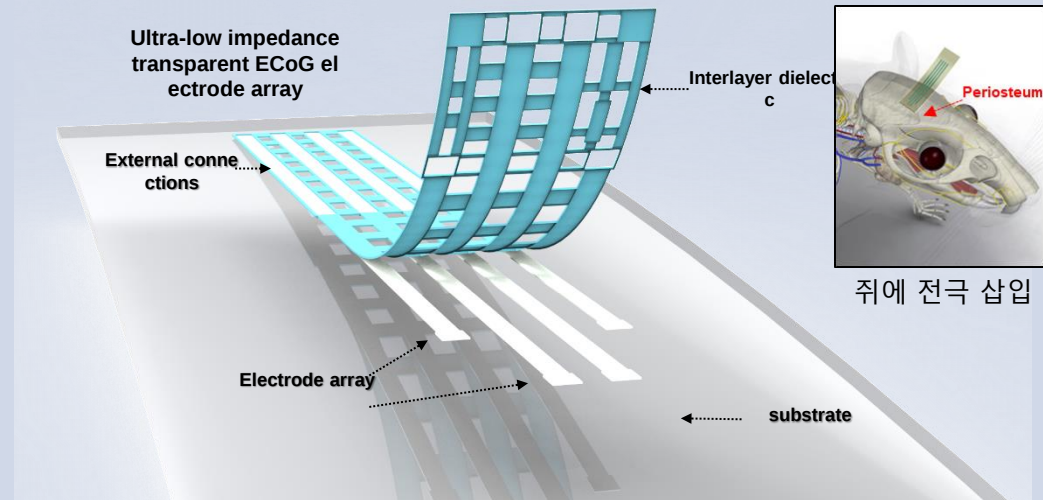
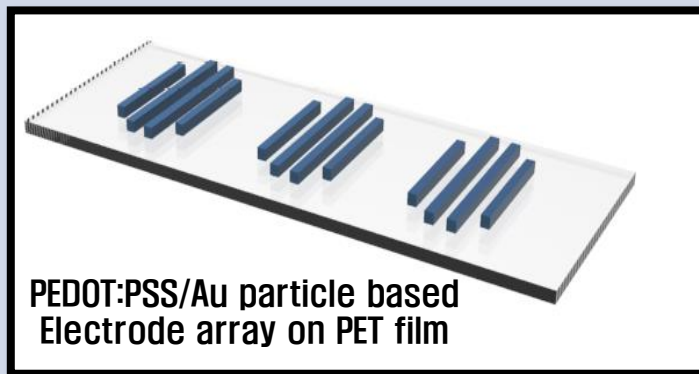


그림1) Conductive polymer/metal particle

전극과 활용 예시

- 그림과 같은 구조를 지닌 형태의 패시브 플렉서블 소자 제작
- 기존의 실리콘 기반 photolithography 기법 외의 molding 기법을 통한 polymer/metal particle 혼합 membrane 이용
- 제작된 전극과 기존 organic 전극과의 특정 주파수에서 임피던스 비교

독립트랙 (지도교수: 육종관)

BPSO 알고리즘을 이용한 주파수 선택적 표면 (Frequency Selective Surface) 설계

- 주기적으로 반복되는 패턴을 이용하여 특정 주파수 대역만 투과하는 FSS 설계
- 설계의 자유도 확보를 위해 BPSO 알고리즘을 이용한 pixel-type FSS 설계
- 유전체가 적용된 FSS 구조의 최적화 시뮬레이션 개발 및 측정을 통한 교차검증

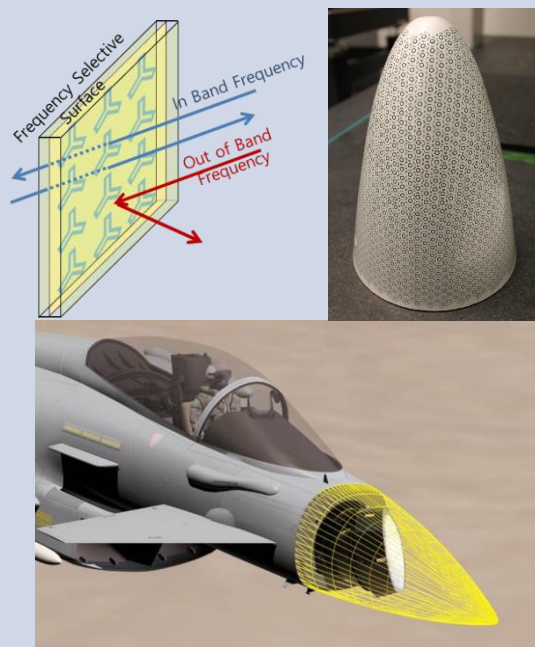


그림 1. FSS 개념 및 레이돔 적용 사례

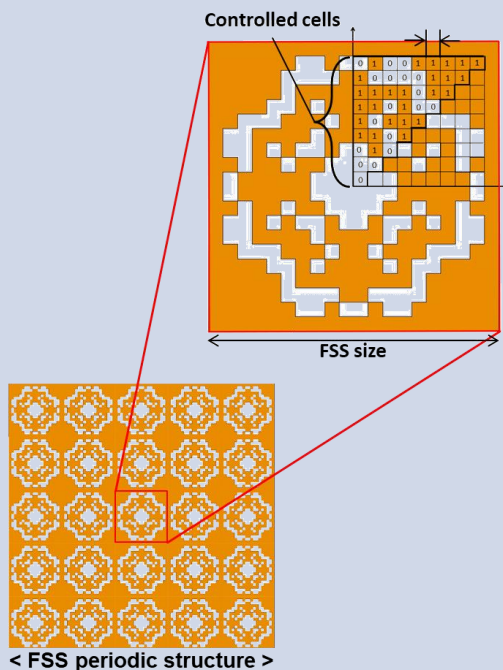


그림 2. pixel-type FSS 설계

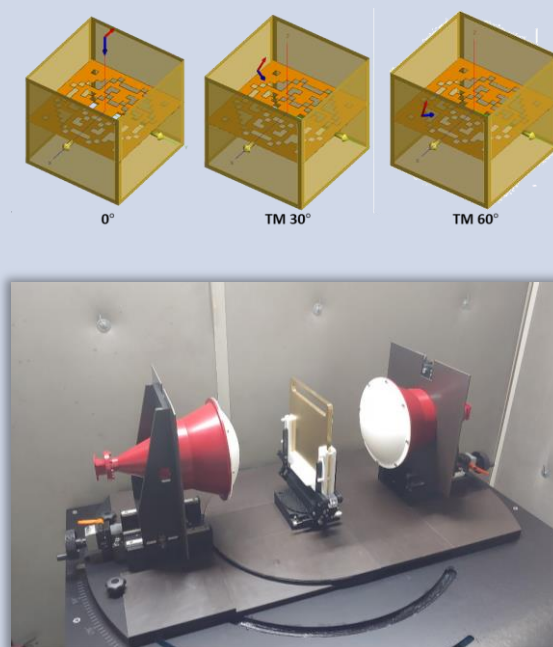


그림 3. FSS 최적화 시뮬레이션과 측정

독립트랙 (지도교수: 육종관)

모니터 누설 전자파를 이용한 실시간 화면 정보 복원 시스템 구축

모니터 누설 전자파에 화면 정보가 포함되어 있다는 사실에서 출발

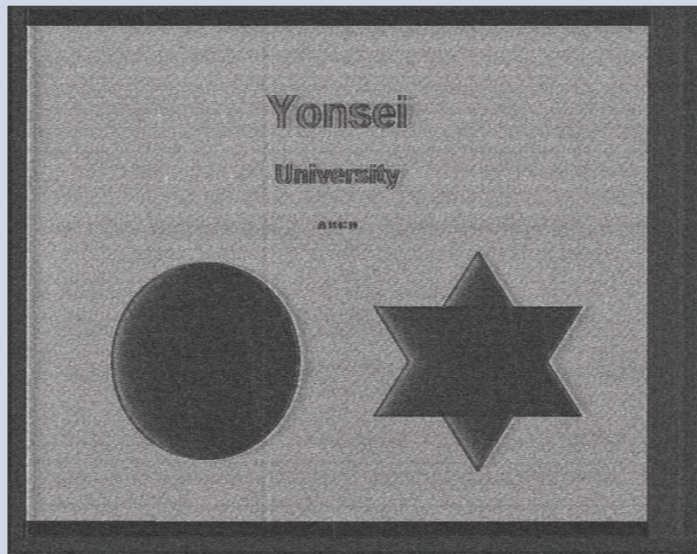


그림 1. 누설 전자파를 이용한 정보 복원 화면

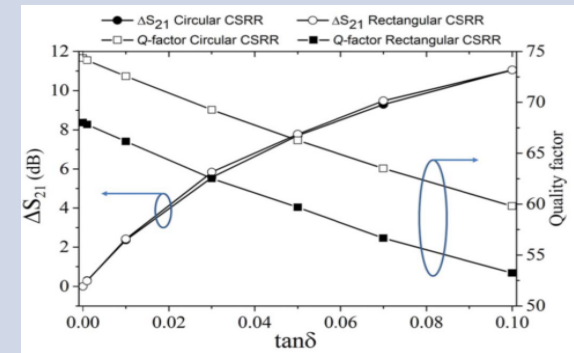
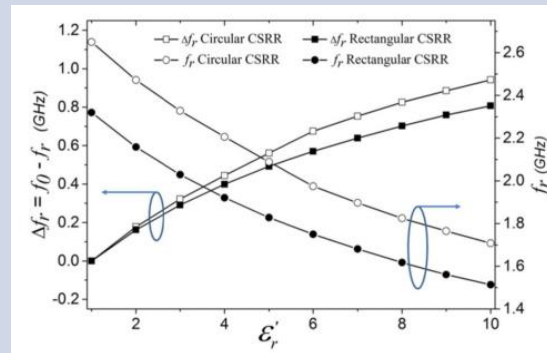
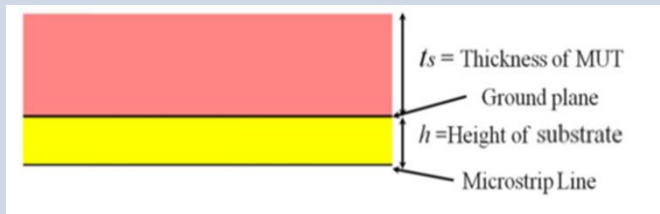
- 컴퓨터 모니터에는 디스플레이 하기 위한 화면 정보가 담긴 비디오 신호가 전송된다.
- 이 신호로부터 누설 전자파가 발생되며, 화면 정보를 포함하고 있다.
- 이 누설 전자파를 수신하여 여러 가지 신호 처리 기법을 적용하여 다시 화면으로 복원하면 그림 1.과 같은 결과를 얻을 수 있다.
- 신호 복원 과정을 실시간으로 활용할 수 있는 복원 시스템 구축이 필요하다.

독립트랙 (지도교수: 육종관)

비접촉식 액체 구별 센서

마이크로웨이브 공진기를 이용하여 물질의 유전율, 손실 탄젠트를 추출함

- 반사계수(S_{11})를 이용하여 1-50 GHz 대역의 복소 유전율 추출
- 물질 특성 검출을 위한 마이크로웨이브 공진기 설계 및 특성 측정
- 설계한 공진기를 이용하여 임의의 물질의 복소 유전율 검출

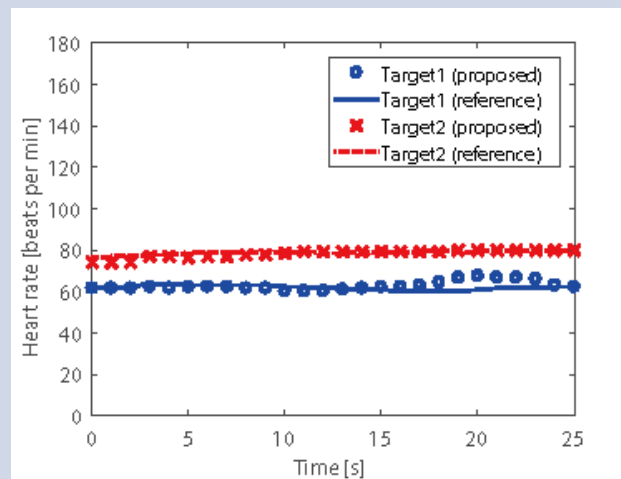
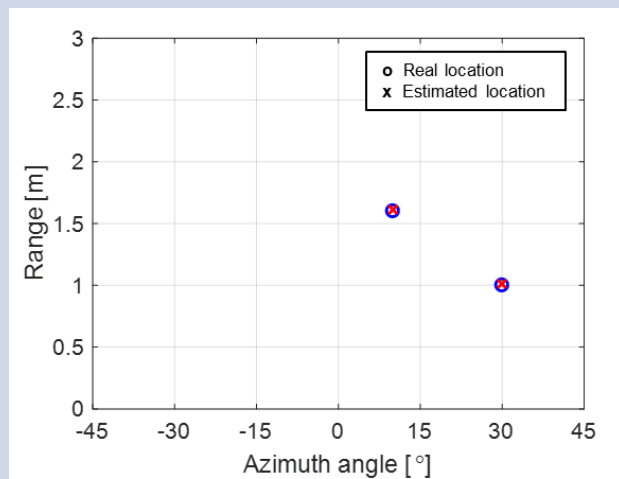
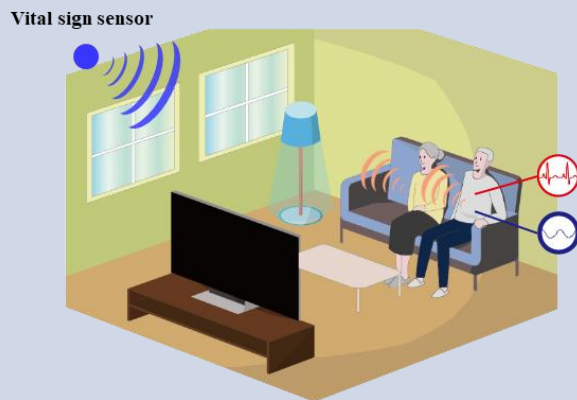


독립트랙 (지도교수: 육종관)

여러 사람에 대한 비접촉식 생체 신호 검출

여러 사람이 인접해 있는 상황에서 각 개인에 대한 생체 신호를 검출하고자 함

- 다양한 각도, 거리에 있는 사람에 대한 위치 정보 및 생체 신호 검출
- 각 개인에 대한 생체 신호의 실시간 모니터링 구현
- 인접한 2명에 대한 객체 구분 및 생체 신호 분리 검출



독립트랙 (지도교수: 이승아)

Lensfree computational camera 구현

Patient monitoring을 위한 lensfree camera 구현

- Raspberry pi 카메라를 개조하여 렌즈를 사용하지 않는 초소형 카메라를 만들고 새로운 image reconstruction 기법을 개발
- 개발한 lensfree camera를 사용하여 pose estimation이나 remote respiration detection 의 가능성을 확인
- 자세한 내용은 <http://biomedia.yonsei.ac.kr/internship> 에서 확인 가능

독립트랙 (지도교수: 최수용)

1. Metaheuristic 알고리즘을 이용한 다중 안테나 심볼 검출

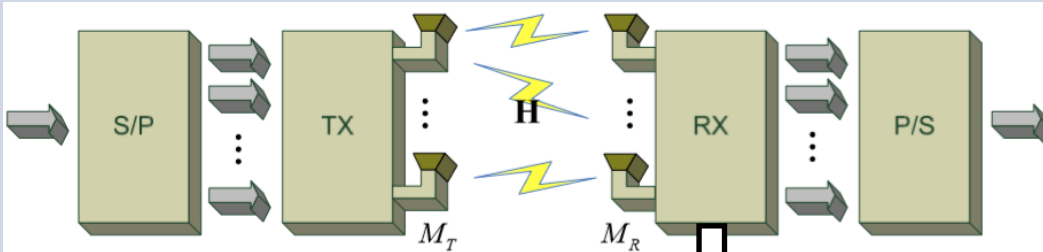


그림 1. 기본적인 다중 안테나 시스템

- 변조 차수가 커지고 안테나 수가 많아질 수록 수신단에서의 송신 심볼 검출이 힘들어짐
- Maximum likelihood(ML) 기법은 optimal한 성능을 보이지만 복잡도가 높아 사용이 불가능하며, 기존에 사용되는 기법은 복잡도는 낮지만 성능이 낮음
- 따라서 metaheuristic 알고리즘을 이용하여 ML보다 낮은 복잡도를 가지면서 성능은 optimal에 가깝게 도출하는 심볼 검출 기법에 대한 연구를 진행함



그림 2. Metaheuristic 알고리즘 순서도

독립트랙 (지도교수: 최수용)

2. Deep learning을 이용한 OFDM 시스템에서의 채널 추정 및 심볼 검출

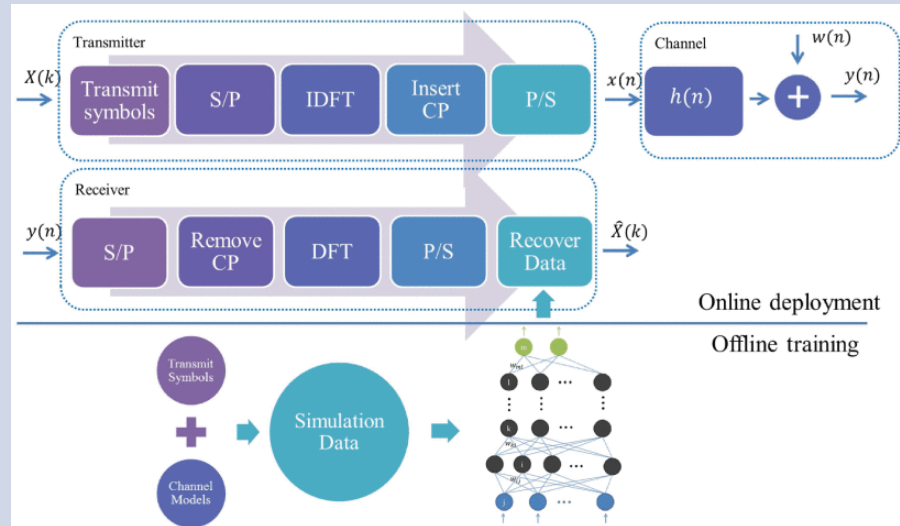


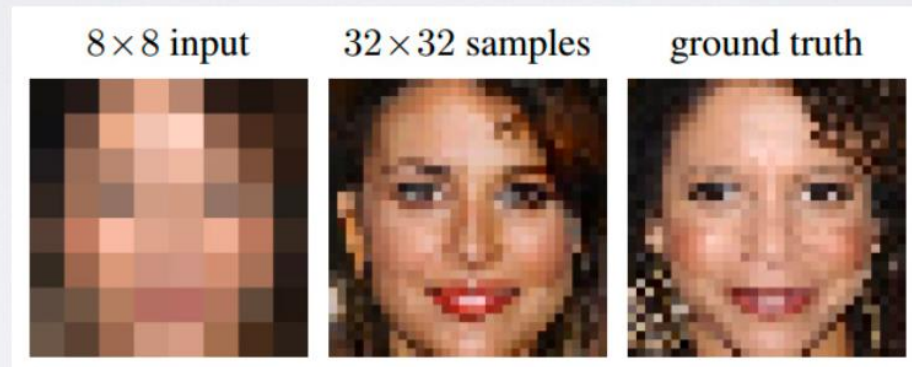
그림 3. Deep learning 기반 채널 추정 및 심볼 검출 시스템 모델

- 통신 시스템에서 채널 정보는 신호 복원을 위해 반드시 필요함
- 통상적으로 OFDM 시스템에서는 미리 정한 pilot 신호를 통해 채널을 추정하게 되고, 추정된 채널을 바탕으로 심볼을 검출함
- 따라서 deep learning을 이용하여 OFDM 시스템에서 pilot을 통한 채널 추정과 심볼 검출을 동시에 수행하는 기법에 대해 연구를 진행함

Super-Resolution Imaging

독립트랙 (지도교수: 함범섭, <https://bsham.github.io/>)

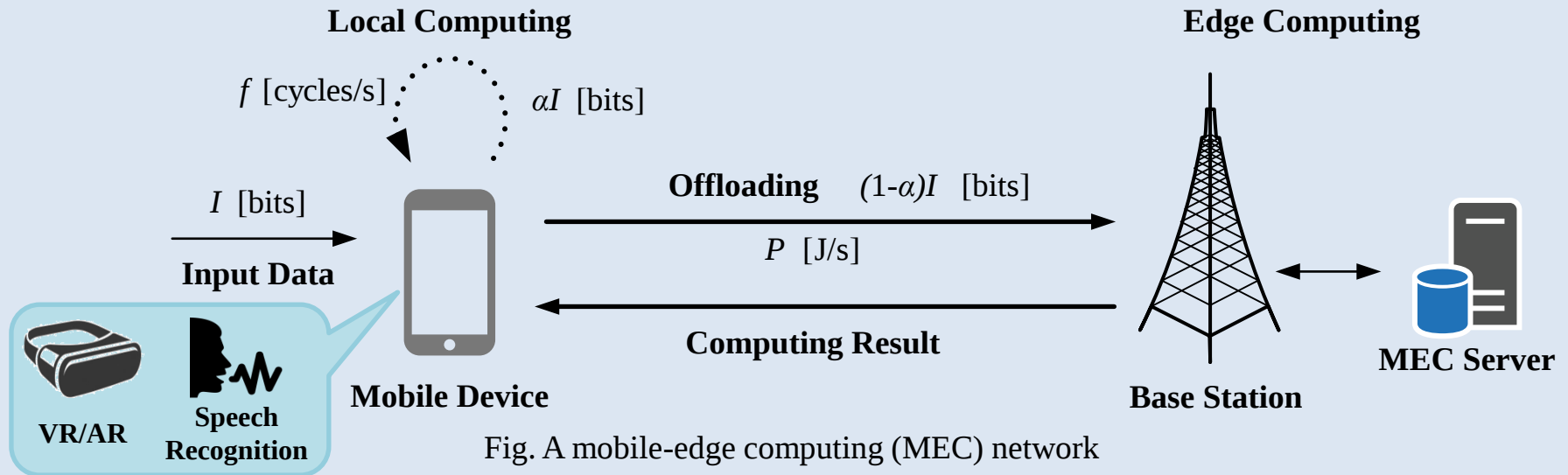
- The figure shows image super-resolution results using deep convolutional networks: Given low-resolution images, we aim at **increasing their spatial resolution**. What we will be doing is to propose and implement **novel CNN architectures for super-resolution** and to compare the performance of them with SOTA.



- Requirements:
 - EEE3314 Introduction to Artificial Intelligence.**
 - Linear Algebra, Calculus, Probability Theory.**
 - Python.**
 - Experience in Matlab, C/C++, Git and CSS is plus.

독립트랙 (지도교수: 황태원)

연구 주제: Mobile-Edge Computing (MEC)



연구 내용

- 최근 AR/VR, 실시간 게임 등의 computation-intensive한 어플리케이션에 대한 모바일 사용자들의 요구가 증가하고 있으나 모바일 디바이스가 이러한 요구를 수용하기에는 에너지와 계산능력에 한계가 있다.
- **Mobile-edge computing** 기술은 계산의 일부를 계산 능력이 뛰어난 기지국에 오프로딩하여 대신 처리하게 함으로써 디바이스의 효율적 어플리케이션 구동을 도와준다.
- **Question:** 디바이스의 에너지 소비량 및 지연시간을 최소화하기 위한 최적의 오프로딩, 송신전력 할당, CPU frequency 할당 기법은 무엇인가?

연구 계획

- 1) Mobile-edge computing network에서의 오프로딩, 업링크 송신전력, CPU frequency 최적화를 통한 에너지 및 지연시간 최소화 문제 설정
- 2) 관련 지식 습득 및 수식 유도
- 3) Simulation (Matlab) 을 통한 성능 검증