

독립트랙 (지도교수: 강문기)

열악한 기상 상황 영상에서의 눈/비/안개 제거 기술 연구

악천후 상황에서 기상 상태의 영향을 받지 않은 영상을 복원하고자 하는 문제에서 출발



그림 1. 눈/비가 포함된 영상과 제거된 영상

- 그림 1과 같이 열악한 기상 상황의 영상에서 눈/비를 검출하여 제거하는 알고리즘 개발.
- 일반 영상에 눈/비를 더한 영상을 생성해 deep learning을 위한 training set으로 활용.
- Multiscale transform, residual image, detail image 등을 사용하여 눈/비의 특징을 잘 나타낼 수 있는 모델 확립 및 제거 필터 구성
- 학습된 모델을 바탕으로 한 알고리즘을 통해 눈/비가 제거된 영상 획득.

독립트랙 (지도교수: 강성호)

ECC(Error Correction Code) 메모리를 위한 하드웨어 설계

데이터를 읽고 쓰는 과정에서 발생하는 오류 데이터를 찾아 내고 수정할 수 있는 ECC 메모리의 설계 및 동작 검증을 위한 시뮬레이터 개발

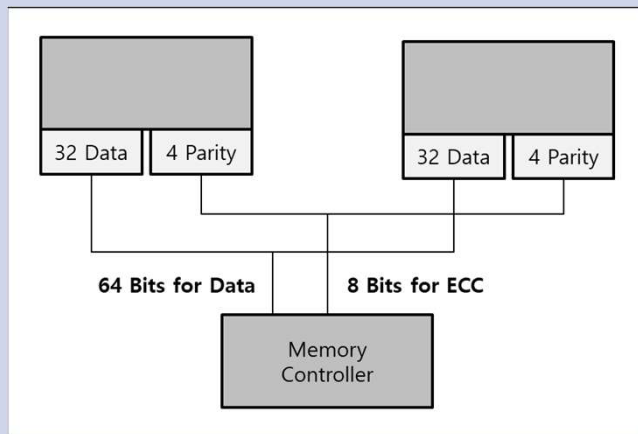


그림 1. ECC의 구현 원리

- 그림 1과 같이 parity를 이용한 메모리 오류의 검출 후 시스템 정지 없이 오류 정정이 가능한 ECC 메모리 설계.
- Parity check를 통해 검출된 오류 데이터에 대한 정정 알고리즘으로 오류를 정정한다.
- 하드웨어 최적화를 통하여 ECC 메모리의 하드웨어 오버헤드를 최소화하고, 설계된 ECC메모리에 대한 시뮬레이터를 개발하여 동작을 검증한다.

독립트랙 (지도교수: 김대은)

식물과의 대화

식물 상태를 실시간으로 확인할 수 있는 방법 고안

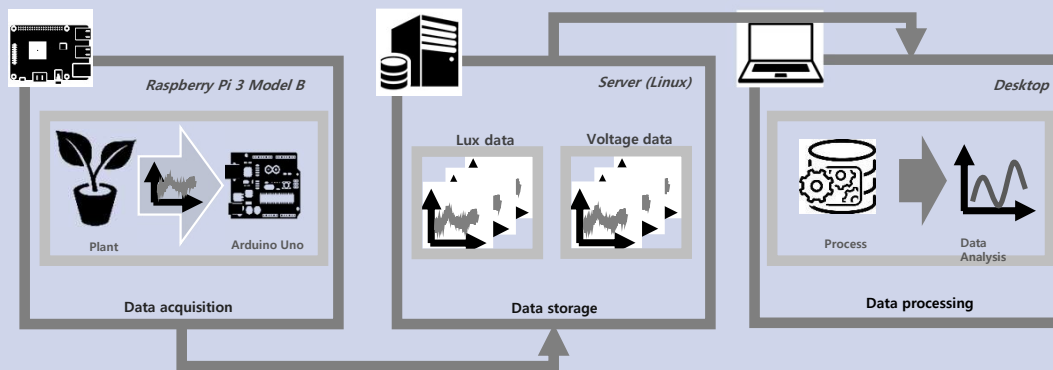


그림 1. 시스템 구성 다이어그램

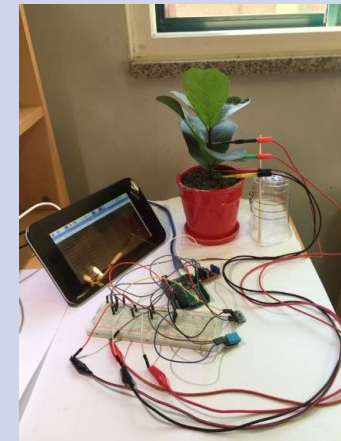


그림 2. 개발 중인 침습적 측정 시스템

- 그림 1과 같이, 식물의 전기적 신호 혹은 를 측정하여 데이터 수집 및 분석을 하는 시스템을 구성한다.
- 측정방법은 침습적(그림 2와 같이 현재 개발중인 방법) 과 비침습적(화학성분, 저주파 신호측정) 방법을 고려 중 이다.
- 다양한 상황(ex, 물 공급, 고온 공급, 음악 공급 등)에 따라 식물의 신호를 분석한다.
- 24시간 동안 모니터링을 통해 데이터 수집을 하여 식물의 상태를 파악할 수 있다.

독립트랙 (지도교수: 김대은)

진동 센싱을 통한 액체의 부피 변화 추정 시스템

진동 센싱 시스템을 통해 관찰 중인 액체의 상태를 실시간으로 확인할 수 있는 시스템 고안

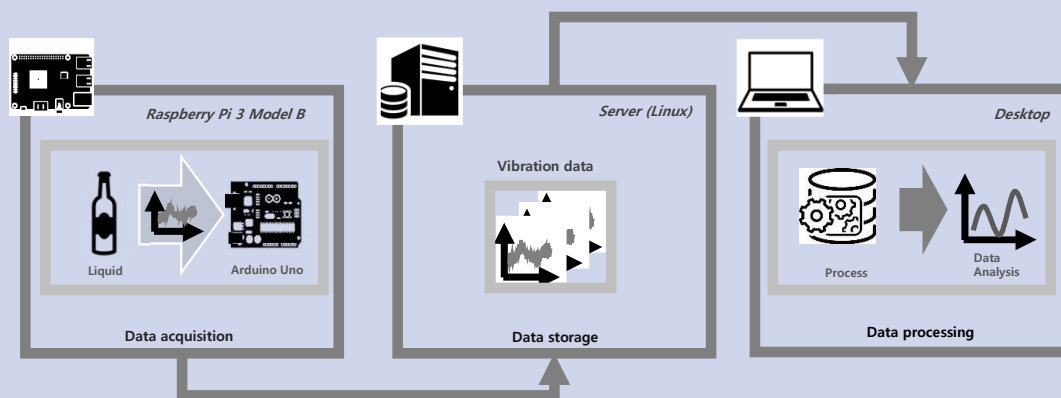


그림 1. 시스템 구성 다이어그램

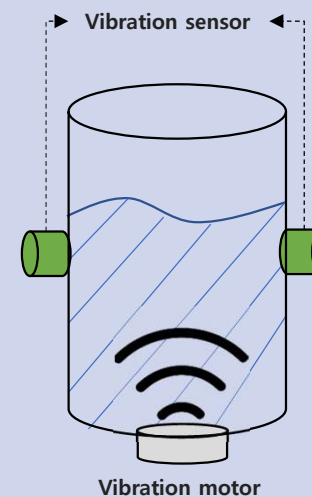


그림 2. 진동 센싱 시스템 예시

- 그림 2과 같이, 진동 모터와 진동 측정 센서를 통해 진동을 발생시키고 액체의 상태에 따라 다르게 측정되는 진동 신호의 데이터 수집 및 분석.
- 저주파, 고주파 대역의 다양한 진동 주파수 실험 및 최적의 주파수 분석.
- 다양한 상황(ex, 온도 변화, 부피 변화, 액체 종류 변화, ...)에 따른 데이터 분석.

차량용 V2V(Vehicle to Vehicle) 통신기반의 고정밀 분산측위 기술 (지도교수: 김동구)

자율주행 서비스 제공을 위한 차량간 분산 측위 기반의 고정밀 위치추정 연구개발

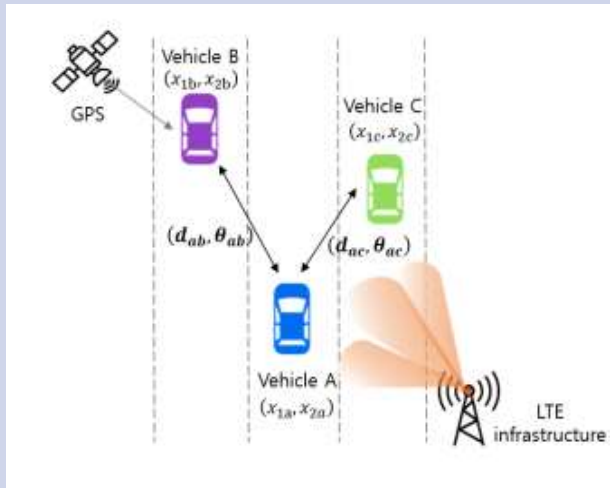


그림 1. 차량간 통신 네트워크의 기본 모델

- 어떤 차는 도로 인프라를 이용해서 차량의 정확한 위치를 추정할 수 있는 반면, 어떤차는 자기홀로 세션기반, 또는 부정확한 GPS로 부정확한 차량의 위치 추정을 한다.
- 차량간 통신 (Vehicle to Vehicle Communication, V2V)이 LTE와 5G에서 표준기술이 개발 되었다. 차량간 통신채널을 SideLink 라고 한다.
- V2V 통신을 이용해서, 차량간에 위치 정보 (위치 정보의 확률밀도 함수)들을 서로 교환하게 되면, 정확한 차량의 위치 정보를 이용해서, 부정확한 차량도 보다 정확히 추정이 가능하다. 이런 기술을 분산 측위 기술이라고 하고 서로 자기의 위치 정보(message)를 주고 받는 방식을 message passing 이라고 한다.
- 본 연구에서는 V2V 통신 채널을 이용해서, 차량의 위치 정보를 주고 받는 message passing 코드를 작성해 보고, 고속 물체를 추적하는 Kalman-Filter를 연계해서 고속 도로 환경에 V2V 통신에 주기에 따라서 정밀 분산측위 의 성능을 조사해 본다.

독립트랙 (지도교수: 김은태)

Human detection 알고리즘을 통한 자율 주행 로봇 개발

목표 사람 검출 및 로봇의 자율주행을 위한 경로계획



그림 1. 로봇의 자율주행 예시



그림 2. 사람 검출 예시

연구 내용

- RGB-D 카메라를 이용하여 사람인식
- 인식한 사람을 지속적으로 추적
- 로봇과 Local 장애물 사이 거리 측정 및 회피 알고리즘 개발
- 추가적인 로봇 어플리케이션 개발

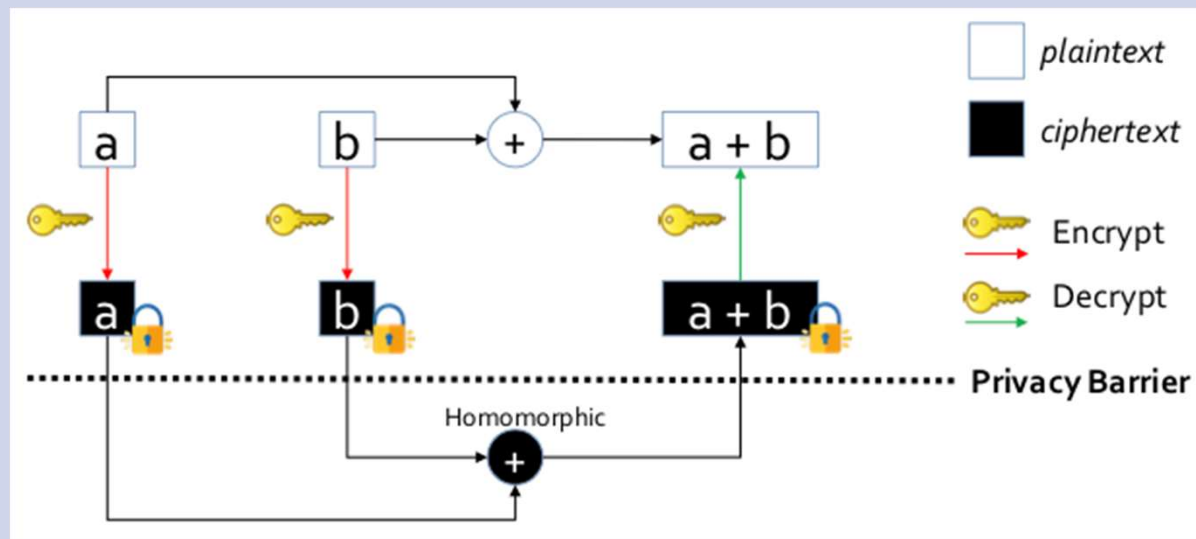


그림 3. 졸업연구에 사용할 장비

독립트랙 (지도교수: 김한준)

동형암호 GPU 가속 연구

- Microsoft SEAL 라이브러리를 이용한 샘플 프로그램 작성
- Microsoft SEAL 라이브러리를 GPU로 병렬화
- SEAL 프로그램 최적화



동형암호 예제 (검은색 연산 부분을 GPU로 가속)

독립트랙 (지도교수: 김현재)

IGZO:PTFE passivation layer 를 통한 IGZO TFT의 기계적, 전기적 신뢰성 향상 연구

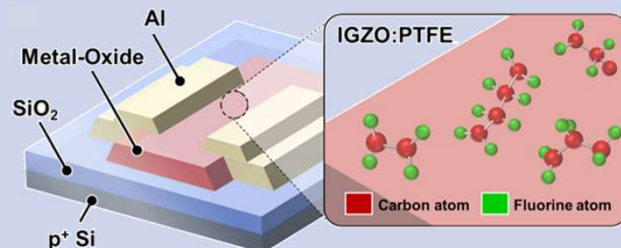


그림 1. IGZO:PTFE passivation layer 제작 연구



그림 2. 다양한 공정 조건에 따른 passivation layer 제작



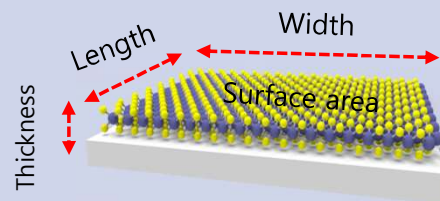
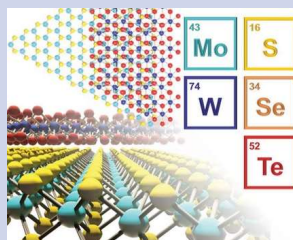
그림 3. Oxide TFT의 기계적, 전기적 신뢰성 측정

- IGZO 및 PTFE 물질에 대한 특성 이해 및 oxide TFT 제작 공정에 대한 이해
- 다양한 co-sputtering 공정조건 변화에 따른 passivation layer의 전기적 특성 연구
- Passivation layer 도입에 따른 oxide TFT의 기계적, 전기적 신뢰성 향상 연구

독립트랙 (지도교수: 김형준)

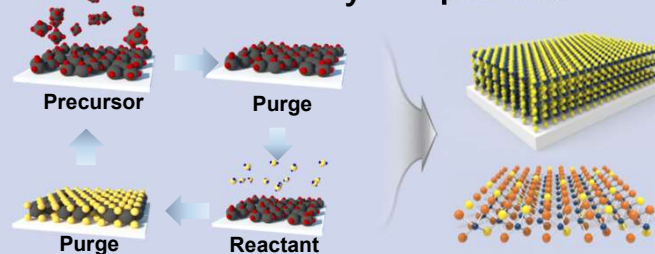
Synthesis of $\text{Mo}_x\text{W}_{1-x}\text{S}_2$ by Atomic Layer Deposition and its Application for Gas Sensor

<Two-dimensional Transition Metal Dichalcogenide>



- 2D TMD : Semiconducting materials
- Large surface-to-volume ratio $\rightarrow$ High performance for gas sensor

<Atomic Layer Deposition>

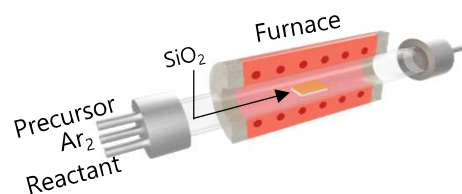


Advantage of ALD for synthesizing the 2D TMD

- Layer controllability, wafer-scale uniformity
- Composition controllability

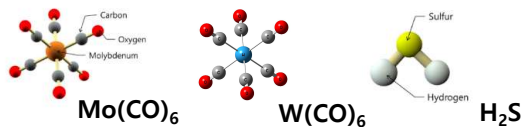
Experimental Details

<ALD Equipment>

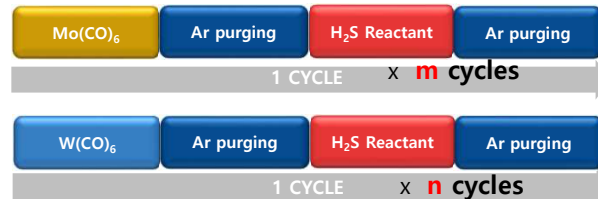


- Tube type furnace
- Vacuum : $\sim 10^{-2}$ Torr
- Temperature : $\sim 300^\circ\text{C}$

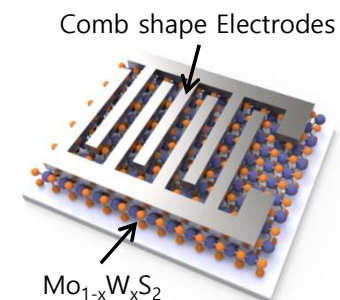
<Precursors>



[ALD Super Cycle]



<2D TMD Gas Sensor>



독립트랙 (지도교수: 민병욱)

밀리미터파 위상 배열 시스템을 위한 양방향 증폭기 (Bidirectional Amplifier) 설계

수신(RX)과 송신(TX) 모두에 사용되기 위한 증폭기 설계

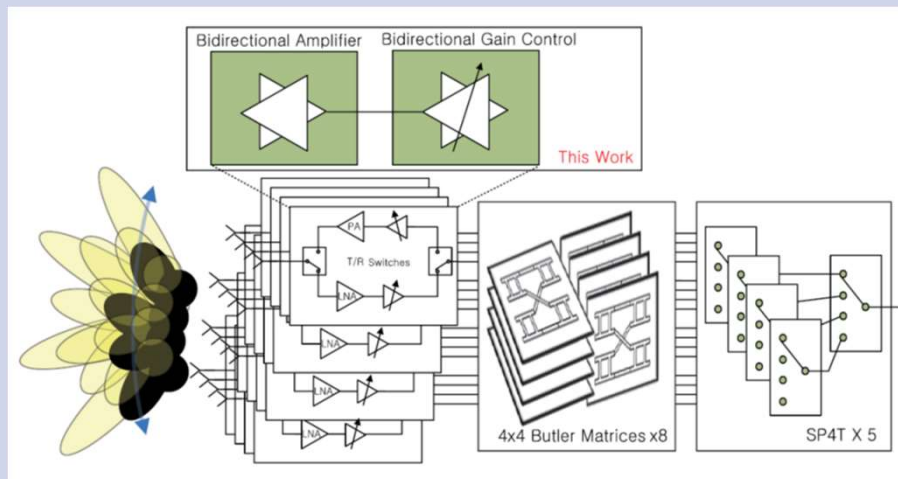


그림 1. 위상배열 시스템에서 양방향 증폭기의 사용예

- 그림 1과 같이 안테나와 위상배열 시스템 사이에 수신과 송신을 위해 증폭기 필요함
- 수신을 위해서는 낮은 노이즈를 갖는 저잡음 증폭기(Low Noise Amp)가 필요하고, 송신을 위해서는 높은 출력 전력을 갖는 고출력 증폭기(Power Amp)가 필요함
- 30 GHz 밀리미터파 주파수 대역에서 Electromagnetic Simulation을 포함한 Circuit Simulation과 Layout을 까지 완성함

독립트랙 (지도교수: 박정욱)

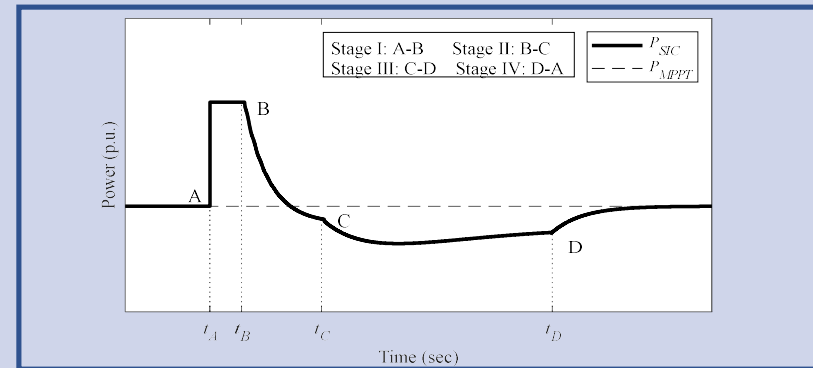
풍력발전기 수용성 확대를 위한 관성제어 개발

- 풍력발전기 관성제어 개발 및 분석을 수행하여 계통에 외란 발생 시 주파수 안정성을 증가시키는 것을 연구 목표로 함
 - 재생에너지 3020 정책으로 2030년까지 풍력발전기가 17.7GW로 증설될 예정
 - 풍력발전기의 기존 제어 방법인 Maximum Power Point Tracking(MPPT)은 계통 상황과 무관하게 풍속에만 의존하여 출력하기 때문에 외란 발생 시 주파수 하락을 심화 시킴
 - 성공적으로 풍력발전기를 증설하기 위해서는 MPPT 제어 외에 주파수 안정성을 유지 및 증가시킬 수 있는 관성제어는 필수 적임

신규설비 95% 이상을 풍력, 태양광 등 청정에너지로 공급 예정



<재생에너지 3020 정책>



<풍력발전 stepwise 관성제어 예시>

독립트랙 (지도교수: 서정목)

CNT 기반 삽입형 무선 약물전달 소자 개발

블루투스를 통해 전기자극 약물 전달 및 상처 치유 촉진

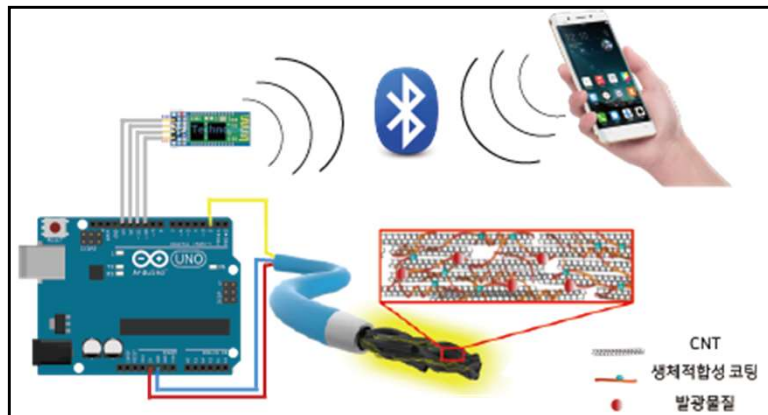


그림 1. CNT 기반 삽입형 소자를 통한 빛 발산

- 그림 1과 같이 높은 생체적합성, 전도성 그리고 발광이 가능한 광역학 치료 소자 제작.
- 1. 높은 생체 적합성 및 전도성을 가지는 CNT기반 전도성 소자 개발 및 최적화
- 2. 제작한 CNT 기반 소자와 발광 물질을 결합, 전기적 자극을 통한 빛 발현 확인

독립트랙 (지도교수: 서정목)

Micro Pattern과 형광 기반 이미지 분석에 기반한 질병 진단 시스템 개발

미세 액적 시스템과 형광 이미지 분석을 통한 질병 진단

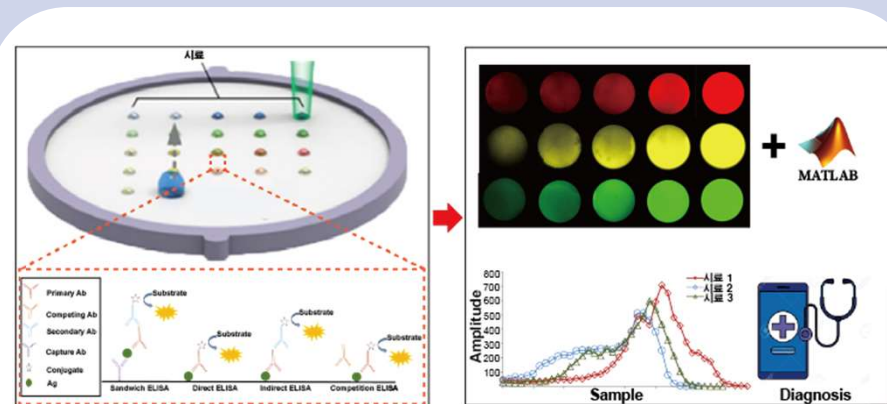


그림 1. 마이크로 패턴과 이미지 분석을 통한 진단 시스템

- 그림 1과 같이 Micro Patterning을 이용한 질병 진단 시스템 개발

1. Patterning을 통해 적은 양의 타겟 샘플을 분석할 수 있는 센싱 기판을 제작
2. 형광 표지를 통해 타겟 샘플을 분석, MATLAB을 이용한 자동 분석 시스템 개발.

독립트랙 (지도교수: 안종현)

➤ Wireless electrophysiological signal measuring system with smartphone application

- 생체신호 측정용 무선 웨어러블 기기를 구현과 스마트폰 어플리케이션

ECG



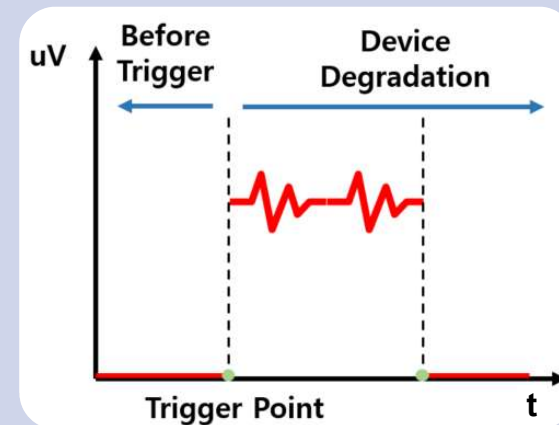
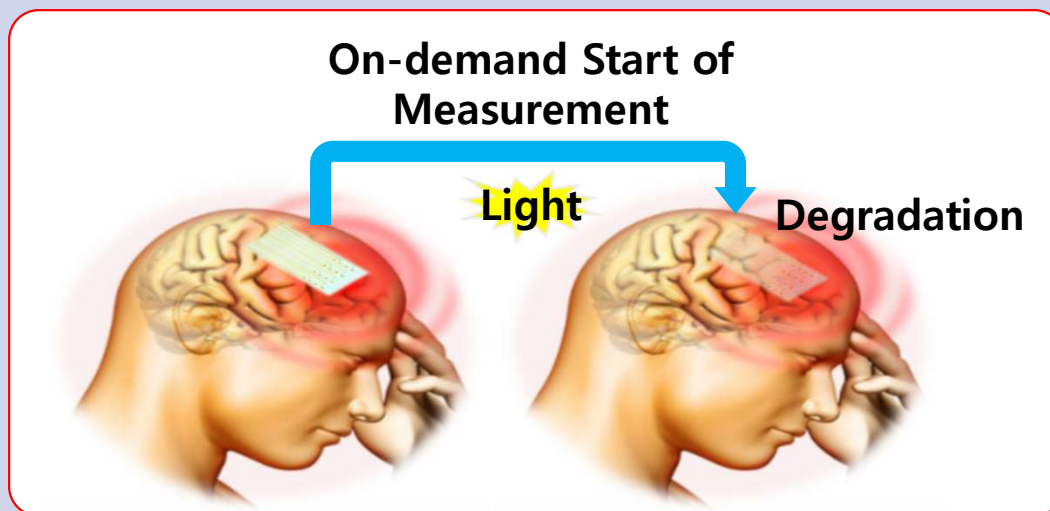
그림 1. 생체신호 측정용 무선 웨어러블 기기를 구현과 스마트폰 어플리케이션

- ✓ 그림 1과 같이 인간의 생체신호 중 ECG 나 EMG를 측정하는 그래핀 기반의 웨어러블 센서.
- ✓ 그래핀 기반의 웨어러블 센서는 플렉서블하고 기계적 특성이 좋아 피부 위에서 보다 적은 노이즈로 전기 생체신호를 측정할 수 있다.
- ✓ 이러한 센서로 측정된 전기 신호를 블루투스로 스마트폰에 무선 신호를 보내 실시간으로 모니터링하며, 심장 이상 문제가 발생했을 때, 긴급 구조 요청을 보내거나 근육 신호를 읽어 machine interface를 구현할 수 있다.

EMG

독립트랙 (지도교수: 유기준)

❖ 측정 시작 시간을 임의로 조절할 수 있는 생분해성 뇌 신경활동 측정용 전극

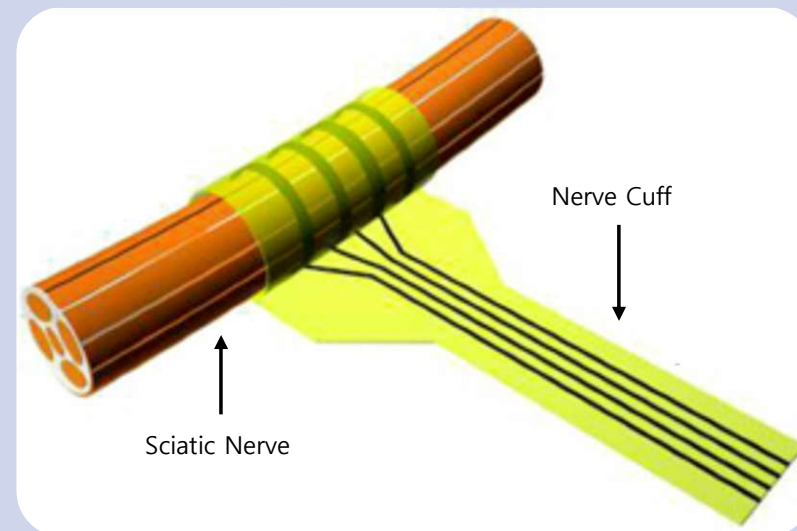
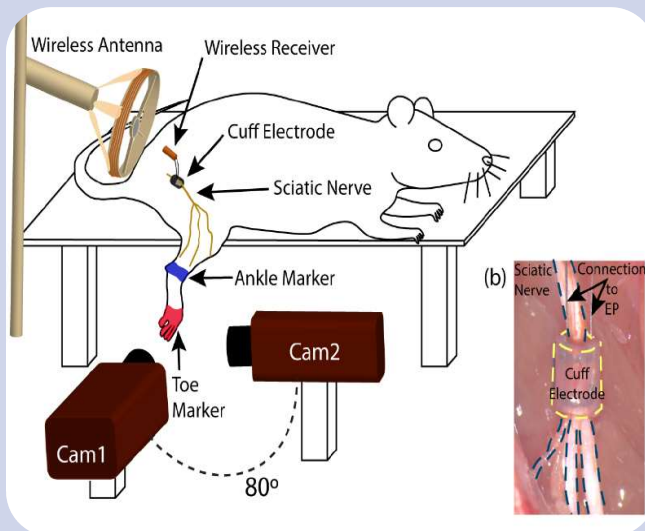


시간에 따른 생체신호 측정

- 2차 개두수술이 필요치 않은 생분해성 생체신호 측정용 디바이스의 단점
-> 디바이스 생 분해 시작 시간을 임의로 정할 수 없음
- 빛에 녹으며, 생체 적합한 필름 코팅을 통한 디바이스 임시 보호
-> 빛에 의해 Degradation 및 생체 신호 측정 시작 시간을 임의로 조절

독립트랙 (지도교수: 유기준)

❖ NFC를 이용한 생체 삽입형 무선 Nerve Cuff



- 2 Nerve Cuff 를 이용해 쥐의 뒷다리 신경을 자극 및 측정한다.
- 무선 통신을 위해 NFC 시스템을 통합한다
- 활동의 제한 없이 신경을 자극 및 측정을 가능하게 한다.

독립트랙 (지도교수: 육종관)

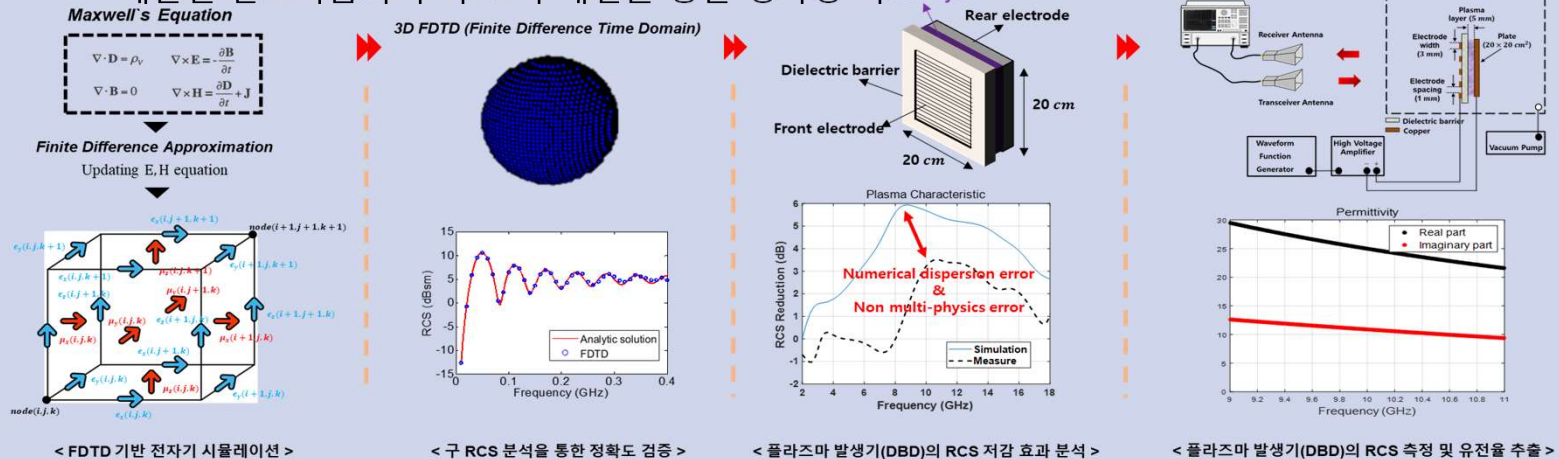
플라즈마의 분산 특성 분석 연구

• 연구 배경

- 플라즈마의 분산 특성을 파악하기 위해서는 전자밀도의 공간 분포가 확보되어야한다. 하지만, 정확한 전자밀도의 공간 분포를 확보하는 것은 큰 어려움이 존재한다.
- 따라서, 실험을 통해 RCS 저감도를 측정하여 물질의 유전율을 모델링함으로써 전자밀도의 분포를 고려하지 않고 플라즈마의 분산 특성을 묘사할 수 있는 방법을 제안한다.

• 연구 목표

- RCS 측정을 통한 플라즈마의 분산 특성 모델링
- FDTD 알고리즘에 적용하기 위한 분산 특성 수식화
- 개발된 알고리즘의 수치 오차 개선을 통한 정확성 확보



독립트랙 (지도교수: 육종관)

얇은 메타표면(Meta-surface) 해석을 위한 등가 모델링 코드 개발

- 스텔스 항공기에 적용되는 레이돔과 같이 유전체와 메타표면이 결합된 구조를 해석할 수 있는 일반적인 방법이 존재하지 않음
- 등가적인 방법으로 이를 해석하고 측정을 통해 메타표면의 성능을 교차 검증

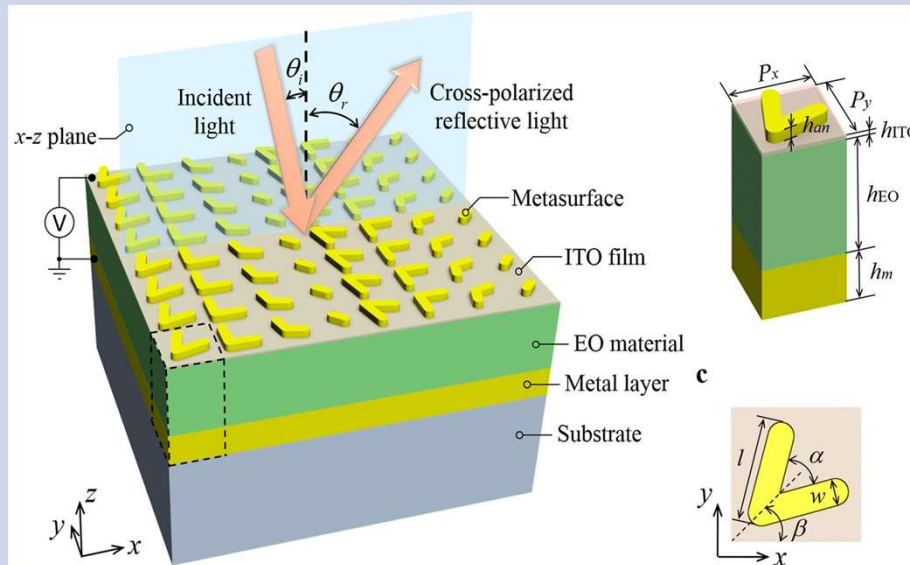


그림 1. 메타표면 설계 예시 및 메타표면이 적용된 다층 구조의 개념도 예시

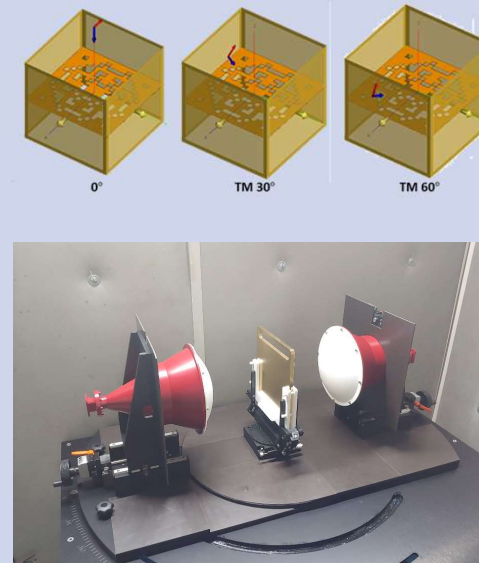


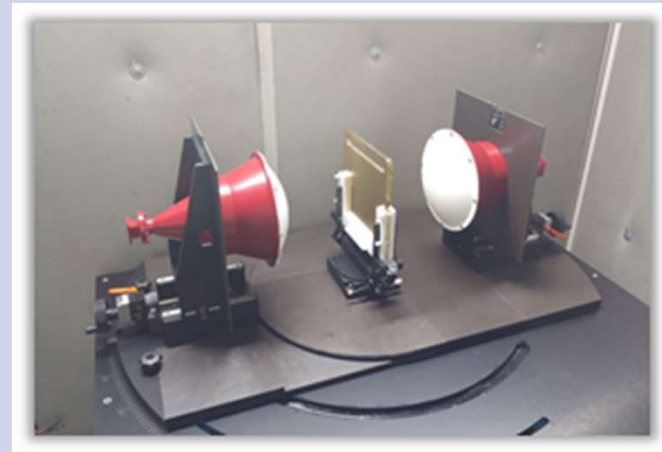
그림 2. 메타표면 최적화 시뮬레이션과 측정

독립트랙 (지도교수: 육종관)

Lenz Horn Antenna를 이용한 자유공간 물질특성 측정방법

평판 시편의 유효 유전율 및 투자율 측정 방법 연구

- X-band(8-12 GHz) 전자기파 측정
- VNA와 자유공간 측정 시스템을 통하여 S-parameter를 측정
- 측정환경과 주변영향을 제거하기 위한 후처리 방법을 탐구하고 적용
- S-parameter로부터 전자기적 물질 특성을 추출하기 위한 다양한 방법 적용



독립트랙 (지도교수: 육종관)

5G 대역에서 본딩 와이어의 전기적 특성 연구

• 연구 배경

- ✓ 반도체 IC의 고속화로 인해, 칩뿐만 아니라 패키징 되는 주변 환경이 시스템 전체 성능에 많은 영향을 미치게 됨
- ✓ 패키징 기술 중에 많이 사용 되는 본딩 와이어에 대해서 고주파수 특성 분석이 필요

• 연구 목표

- ✓ 본딩 와이어의 다양한 구조적 변수에 대해서 고주파수 특성 분석
- ✓ 정확한 분석을 위한 캘리브레이션 및 디임베딩 방법 적용
- ✓ 기생성분 추출을 통해 고주파수 환경에서의 설계 가이드 라인 제시

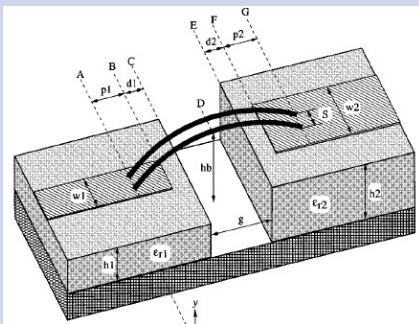


그림 1. 본딩 와이어 구조

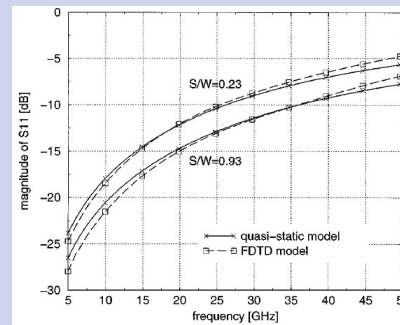


그림 2. 본딩 와이어 S-파라미터

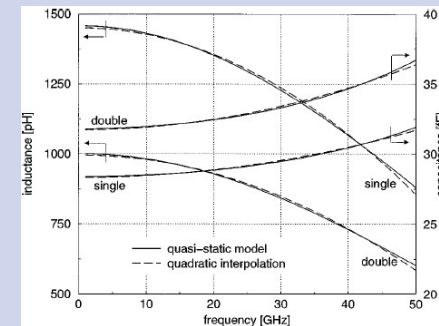


그림 3. 추출한 기생성분

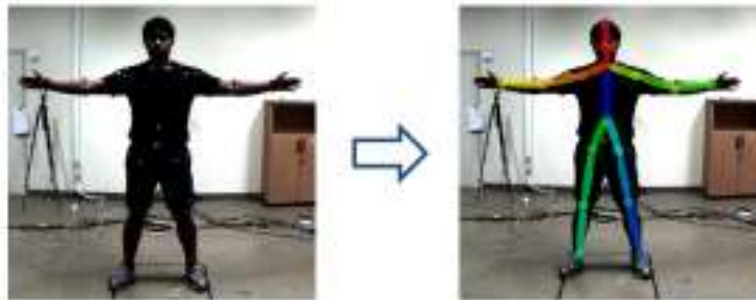
Ref. Alimenti, Federico, et al. "Modeling and characterization of the bonding-wire interconnection."
IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques 49.1 (2001): 142-150.

독립트랩 (지도교수: 이상훈)

❖ 2D Human Pose Estimation 성능 개선 연구

■ 연구배경

- Pose Estimation: 이미지에서 사람 관절 부분을 추출하여 표현한 데이터
- Deep Learning 활성화 이후 Pose Estimation의 성능이 많이 개선되었지만 여전히 Error를 일으키는 부분이 존재함.
- SOTA Pose Estimation Open Source를 통해 문제점을 발견하고 원인을 분석함으로써 성능 향상을 하고자 함.



2D Pose Estimation Result



Error Case

독립트랙 (지도교수: 이용식)

소스원 종류에 따른 플라즈마의 스텔스 성능 연구

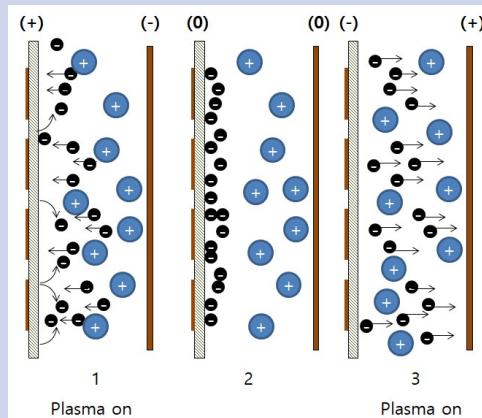


그림 1. DBD 방전 플라즈마 생성 과정

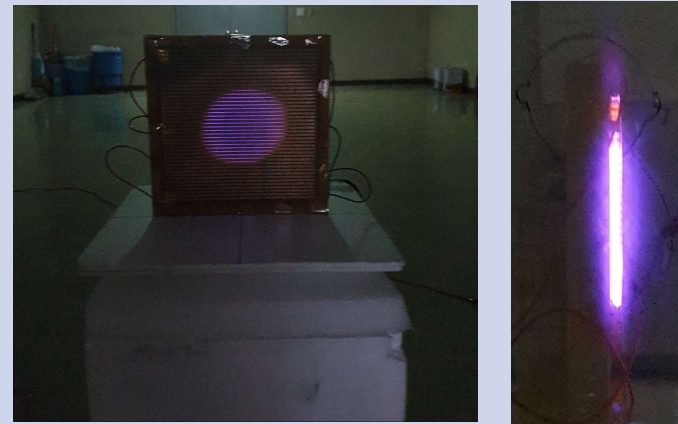


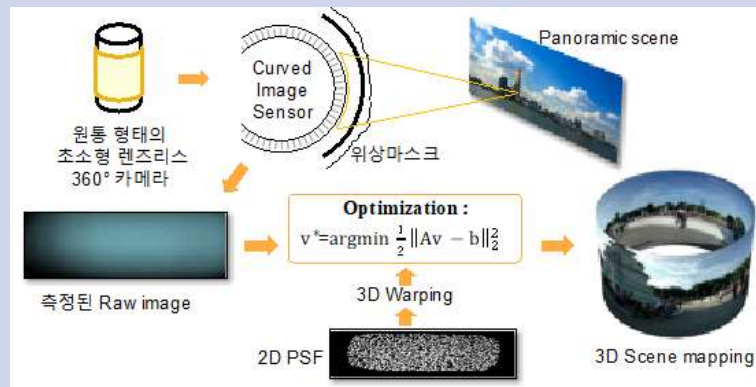
그림 2. DBD 액추에이터 내에 발생한 플라즈마

- 스텔스 기술은 레이더에 걸리지 않기 위한 전자기 은폐 기술이다. 이를 실현하기 위해서는 RCS 단면적 값을 낮추어야 한다. RCS 단면적이란 물체가 반사하는 레이더의 세기를 통해 정의한 면적으로 이 값이 작을수록 레이더가 물체를 감지하기 어렵다. 이러한 스텔스 기능의 성능 향상을 위해 플라즈마의 특성이 이용되고 있다. 플라즈마의 RCS 감소 특성을 변화시키는 다양한 요인들이 있지만, 그 중 소스원 파형에 따른 변화를 연구하게 된다.
- 임의의 파형을 Fourier-Transform을 통한 Frequency Domain 에서의 분석 (Matlab)
- 인가하는 소스원 파형에 따라 변하는 플라즈마의 RCS 감소 특성의 원인 분석 및 최적의 파형을 찾아내어 검증.

독립트랙 (지도교수: 이승아)

렌즈리스 360° 카메라 개발

렌즈리스 이미징 기법을 활용하여 360° 파노라마 이미징이 가능한 소형 카메라 시스템을 제작하고 영상을 획득 해 본다.

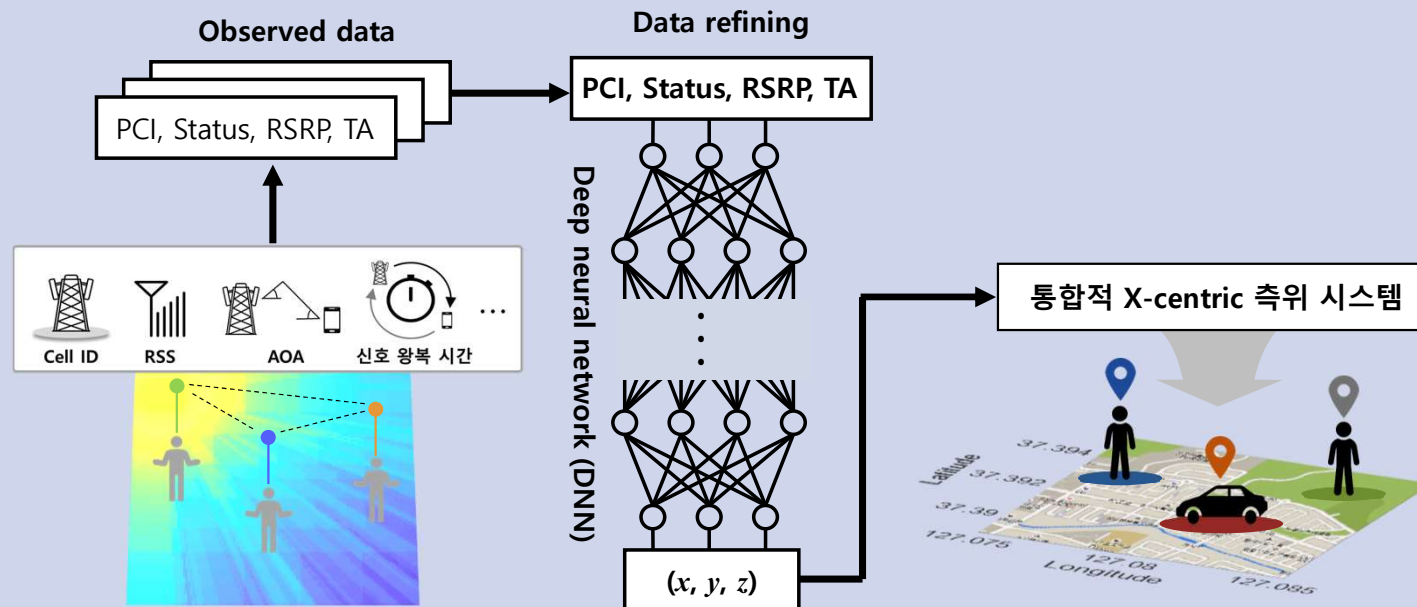


- 여러장의 사진을 이어 붙여 파노라마 이미징을 하는 기존의 방법과 다르게, 한번에 360° 뷰를 측정할 수 있는 초박형 렌즈리스 카메라 시스템을 개발하고자 한다.
- 왼쪽 그림에서 curved image sensor 대신 여러 개의 1D 라인 센서를 원통형으로 배치하여 영상을 얻는 프로토타입을 제작한다
- 2D 영상을 촬영하는 렌즈리스 이미징 영상 복원 알고리즘을 기반으로 360° 파노라마 영상 복원 알고리즘을 구현하고 이미징 실험을 수행한다

독립트랙 (지도교수: 이충용)

❖ 심층신경망을 활용한 초고정밀 실내 위치 추정 연구

- IoT 기기의 확산과 함께 다양한 위치 기반 서비스 (LBS)를 제공하기 위해 향상된 측위 정확도가 요구됨
- 수신한 RF 신호의 특징과 위치와의 비선형적 관계 학습 및 학습된 신경망 기반의 측위 시스템 개발



독립트랙 (지도교수: 최수용)

Machine Learning을 적용한 MIMO OFDM 통신 시스템 설계

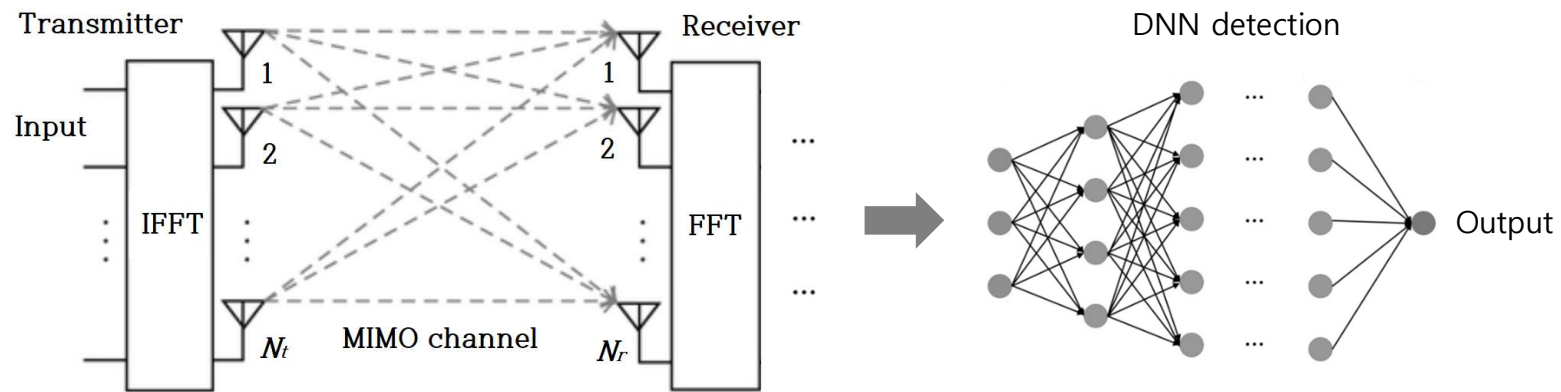
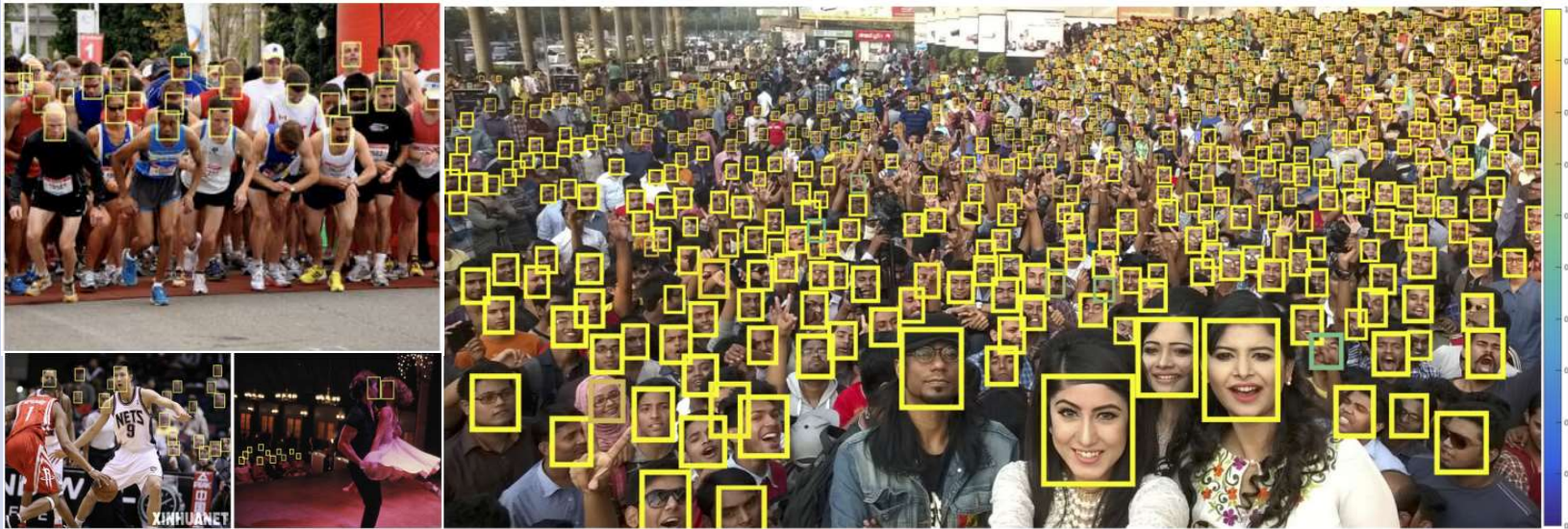


그림 1. Machine Learning을 적용한 MIMO OFDM 구조

- Multiple Input Multiple Output (MIMO) Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) 통신 시스템을 MATLAB toolbox를 통해 구현한다.
- MIMO OFDM 통신 시스템의 신호 검출에 Machine Learning (DNN)을 적용한다.
- USRP 장치를 이용하여 실제 통신 환경에서 실험을 진행한다.

Multimedia Security Lab - Andrew Teoh

Large-Scale Tiny Face Detection in the Wild Challenge



Introduction

Face detection – the task of localizing all faces captured on images, determines the performance of sequential operations, including face recognition. Recently, to consolidate the state of the art face detection particularly for tiny, or very low-resolution faces, the WIDER Face and Person Challenge Workshop was conducted in conjunction with ICCV 2019.

Objective:

To explore the challenging tiny face detection problem.

Methodology

1. Perform literature review on the existing deep learning-based tiny face detection in the wild.
2. Implement tiny face detection on the crowd images crawled from the Internet, or other sources.
3. Demonstrate the state of the art performance on the public face detection datasets, e.g., WIDER Face, FDDB, etc.

Tools

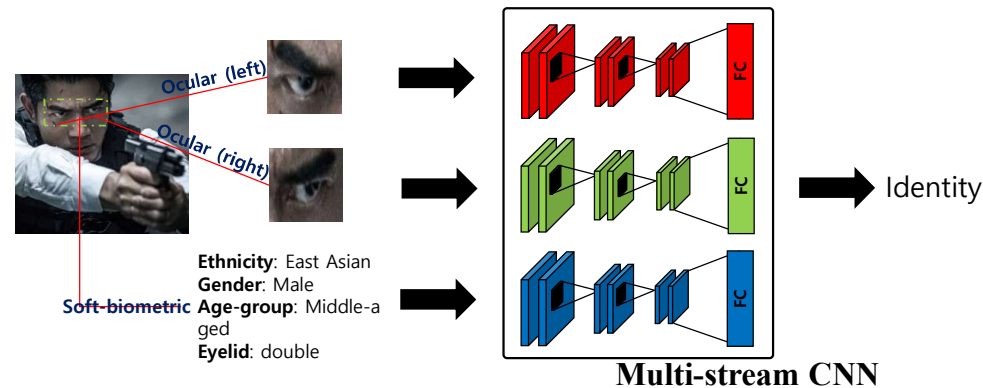
Python with an open-source deep learning library, preferably Pytorch.

Group

2-3 students

Multimedia Security Lab – Andrew Teoh

Ocular+Soft-biometric Recognition in the Wild



Introduction:

In recent, face recognition technology is still remaining the challenges for deployments in the unconstrained environments. The combination of ocular and soft biometrics aim to strengthen the performance of face recognition systems in the wild.

Objective:

To study ocular and soft biometrics using deep learning approaches (multi-stream CNN).

Methodology:

1. Collect ocular and soft biometrics data “in the wild” environments
2. Perform literature review on new approach of CNN architectures.
3. Compare Face recognition via CNN vs (ocular and soft biometrics) recognition simulation using multi-stream CNN.

Tools:

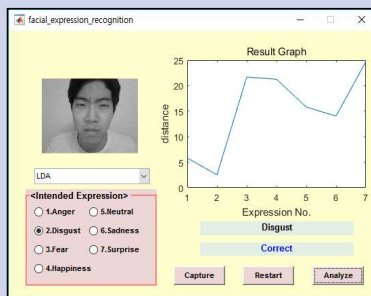
MATLAB and Python with TensorFlow.

Group: 2 - 3 students

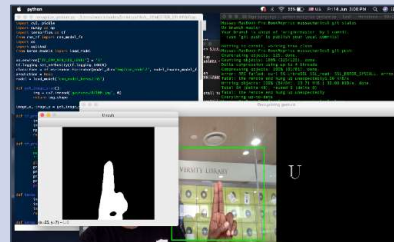
독립트랙 (지도교수: Kar-Ann Toh)

Pattern Recognition using PCA and Neural Network

차원 축소 알고리즘들과 심층 신경망을 활용한 다양한 분야의 패턴인식 시스템 구현



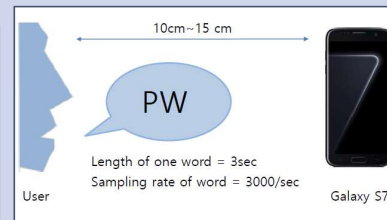
Facial expression recognition



Hand gesture recognition



Ear biometric



Speech recognition

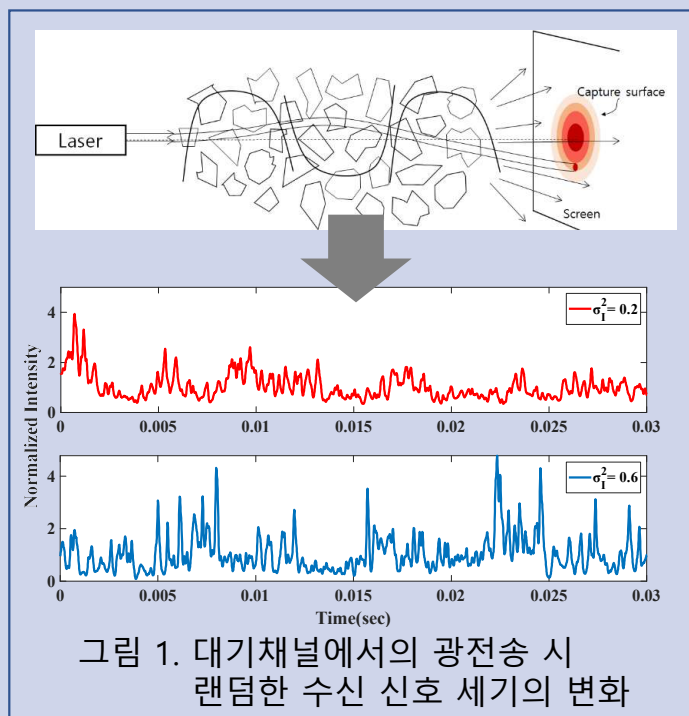
그림 1. 다양한 인식 작업에 대한 과거 종합설계 수강생들의 시스템 구현 결과

- Principal Components Analysis (주성분 분석), Linear Discriminant Analysis (주요인 분석)
 - 가장 잘 알려진 인식을 위한 기본 알고리즘
 - 차원 축소를 통한 특징 추출의 구현
- 얼굴 인식, 감정 인식, 목소리 인식 등 관심 분야의 인식 시스템을 구현해 본다.
- 심화 내용으로, 구현된 인식 시스템에 Neural network learning (신경망 학습), Deep learning (심층 학습) 등을 적용해 본다.
- Prerequisite (선수 과목)
 - Linear Algebra (선형 대수)
 - Probability and Random Variable (확률과 랜덤 변수)

독립트랙 (지도교수: 한상국)

❖ 무선광통신(FSOC)을 위한 송수신 기법 연구

광파이버처럼 유선채널이 아닌 대기채널에서 광전송 시 문제에서 시작



1. 대기채널을 통한 광전송 시 채널 분석

2-1. 랜덤한 수신 신호에 대해
검파를 어떻게 할지에 대한 분석

2-2. 다양한 변복조 기술에 대한 분석

2-3. 채널 열화 극복 방안 도출

독립트랙 (지도교수: 한상국)

❖ 유선 광 네트워크에서 채널 열화에 따른 보상기법

- 수동 광 통신망에서 광대역 신호에 대한 열화 보상
 - 각 소자들의 발생 가능한 Noise 분석
 - 전송 중 파이버 내 발생가능한 noise 분석
 - 기존 보상 기법 research
 - 수동 광 통신망에 특화된 보상기법 연구

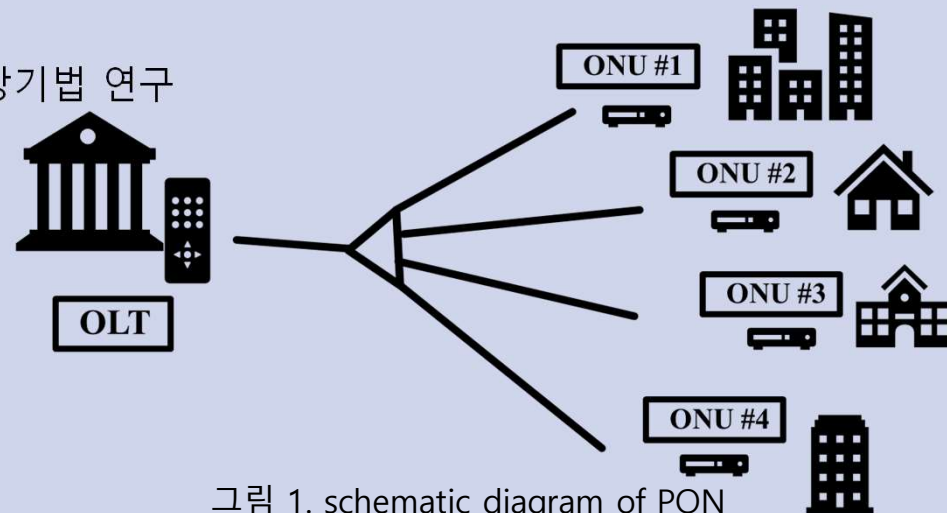
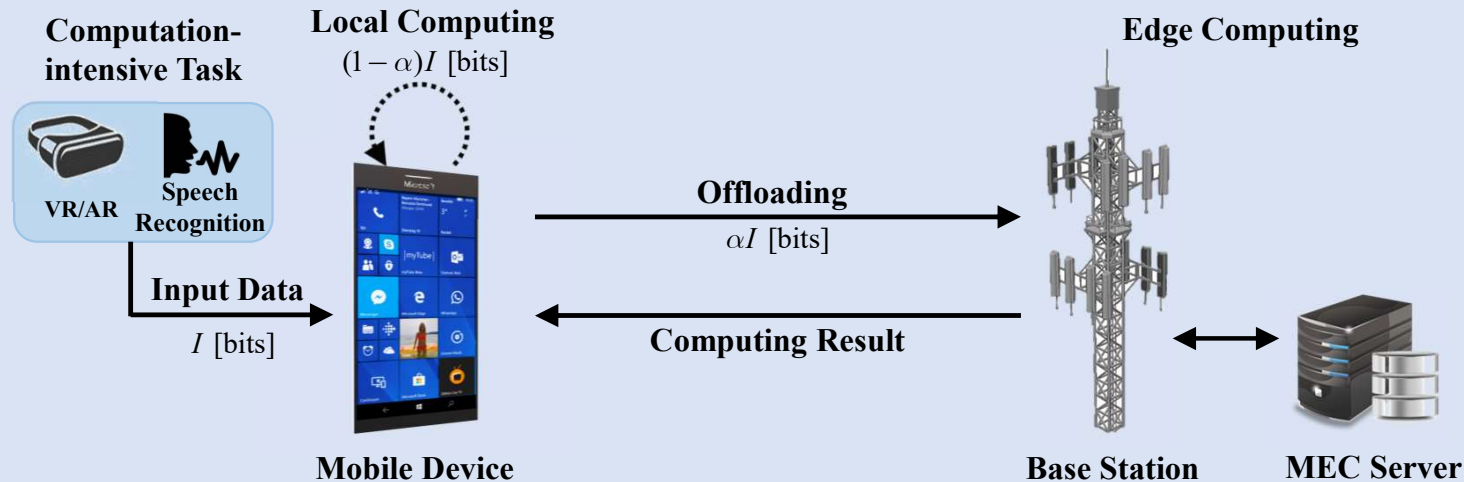


그림 1. schematic diagram of PON

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