



디지털 신호처리 연구실

Digital Signal Processing Laboratory

지도교수님 : 김정태 교수님

Dept. of Electronics and Electrical Engineering
Ewha Womans University

01. Intro



디지털 신호처리 연구실에 오신 것을 환영합니다!



| 지도교수님 : 김정태 교수님

- Ph.D in Electrical Engineering and Computer Science: Systems, The University of Michigan, Ann Arbor, USA.
- M.S. in Control and Instrumentation Engineering, Seoul National University, Seoul, Korea.
- B.S. in Control and Instrumentation Engineering, Seoul National University, Seoul, Korea.

| 연구실 위치

- 아산공학관 423호 (디지털 신호처리 연구실)

01. Intro

연구 분야



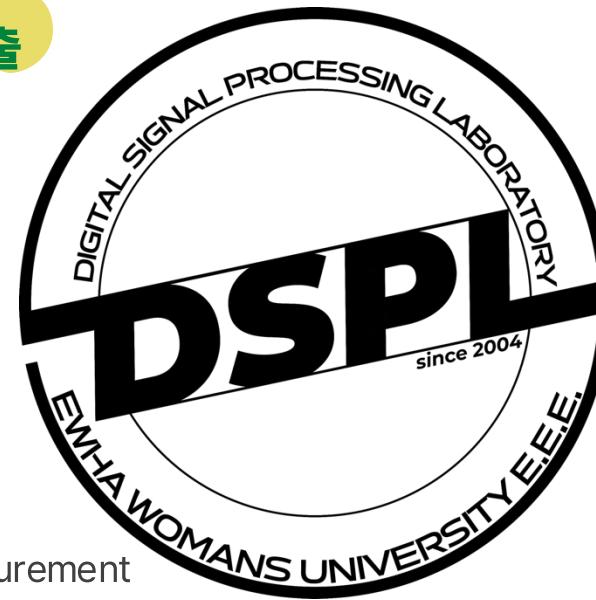
머신 비전 – 소자 검출

Contour Detection

머신 비전 – 불량 검사

Anomaly Detection

3D bump height measurement

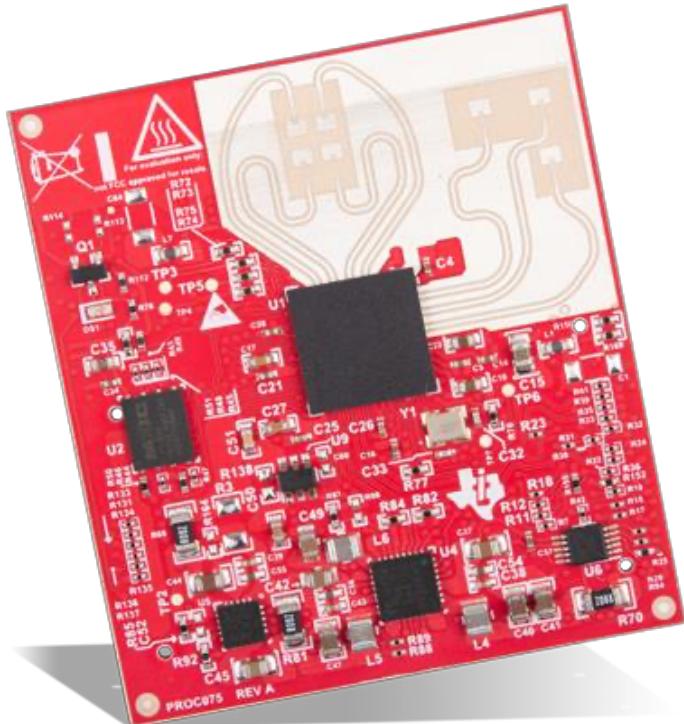


레이더 및 영상 신호 처리

- Vital Sign Monitoring
- Object Detection



레이더 신호처리 - FMCW



FMCW (Frequency Modulated Continuous Wave) 레이더

- 주파수 변화를 이용해 객체의 거리, 속도, 위치를 동시에 추정 가능한 레이더 센서

응용 분야

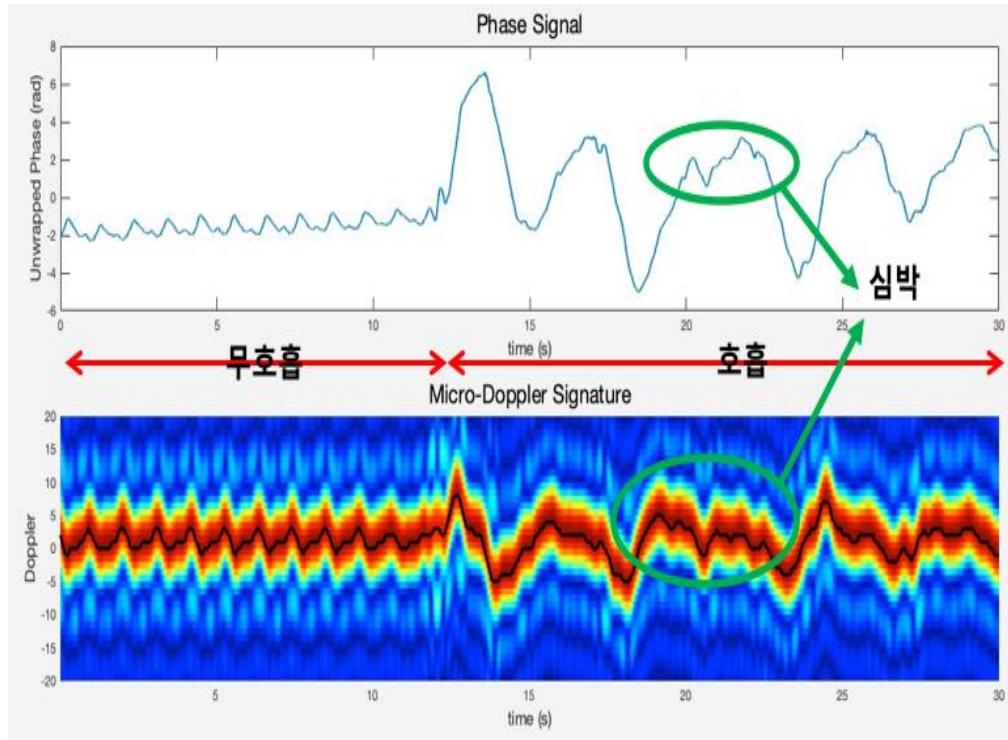
- 조명 변화·가림에 강인한 비접촉식 실시간 운전자 모니터링 분야
- 이불·저조도 환경에서도 가능한 생체 신호 측정 기반 실버 및 헬스 케어 분야
- 먼지·연기 환경에서 사람 및 장애물의 거리, 속도를 정확하게 추정하는 로봇 안전 감지 분야

진행 중인 연구

- 호흡수, 심박수와 같은 생체 신호 측정
- 포인트 클라우드 기반 3차원 객체 검출

02. 레이더 및 영상 신호처리

Vital Sign Monitoring



응용 분야

운전자의 졸음, 무호흡, 심정지와 같은 위험 상황을 알리는 운전자 모니터링
영유아 및 노인 대상의 메디컬 케어 및 실버 케어

필요한 기술

- 호흡 및 심장 박동으로 발생하는 미세한 흥·복부 움직임 측정
- 호흡, 심박, 잡음/움직임 등의 간섭이 혼합된 신호에서 심장 박동을 정확하게 분리하여 단순한 심박수 추정 뿐만 아니라 시간 영역의 심박 파형까지 복원하는 신호 분해 및 복원 기술

연구 방향

- 움직임 등의 신호 왜곡에 강인한 신호처리 기반 생체 신호 추정 연구
- 호흡·심박수 추정 및 심박 신호 복원을 위한 딥러닝 모델 연구

Object Detection



응용 분야

로봇 주변에 사람이 있는지를 실시간으로 파악하는 로봇 시스템 안전 감지
재난 환경에서 생존자 탐지, 실내 구조, 위험 상황 인지 등에 활용

필요한 기술

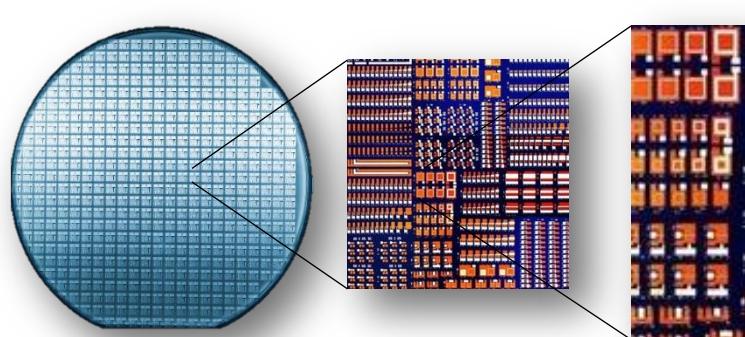
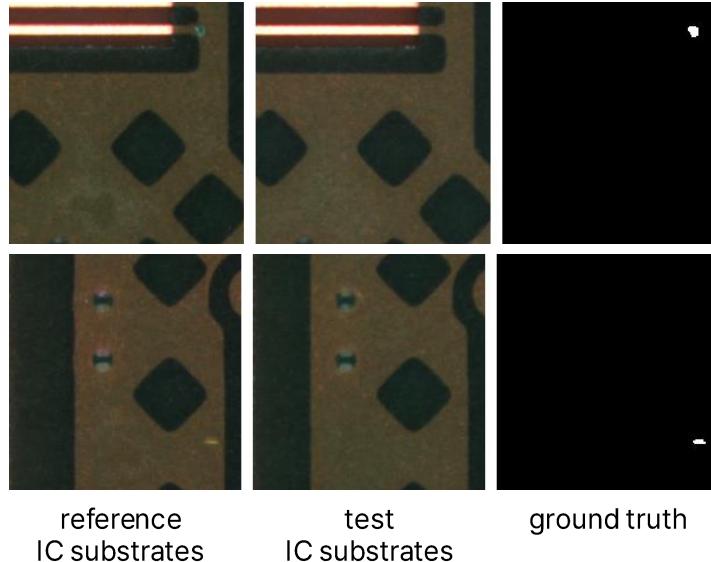
- 객체의 위치 (x, y, z) 및 속도 정보를 가지는 3차원 포인트 클라우드 생성
- 복잡한 환경에서도 객체의 거리·속도·각도를 안정적으로 추정하고, 미세한 움직임 정보를 활용해 정지한 사람이나 다양한 자세의 사람도 신뢰성 있게 검출하는 신호처리 기술

연구 방향

- 레이더 신호 특성을 활용한 신호처리 기반 3차원 포인트 클라우드 고정밀화
- 정지·저속 객체에 대한 검출 정확도 향상 연구

03. 머신 비전

머신 비전(Machine Vision)



Machine Vision 검사

- 제품 검사를 위해 획득한 이미지를 기반으로 자동 품질 검사를 수행하는 분야

응용 분야

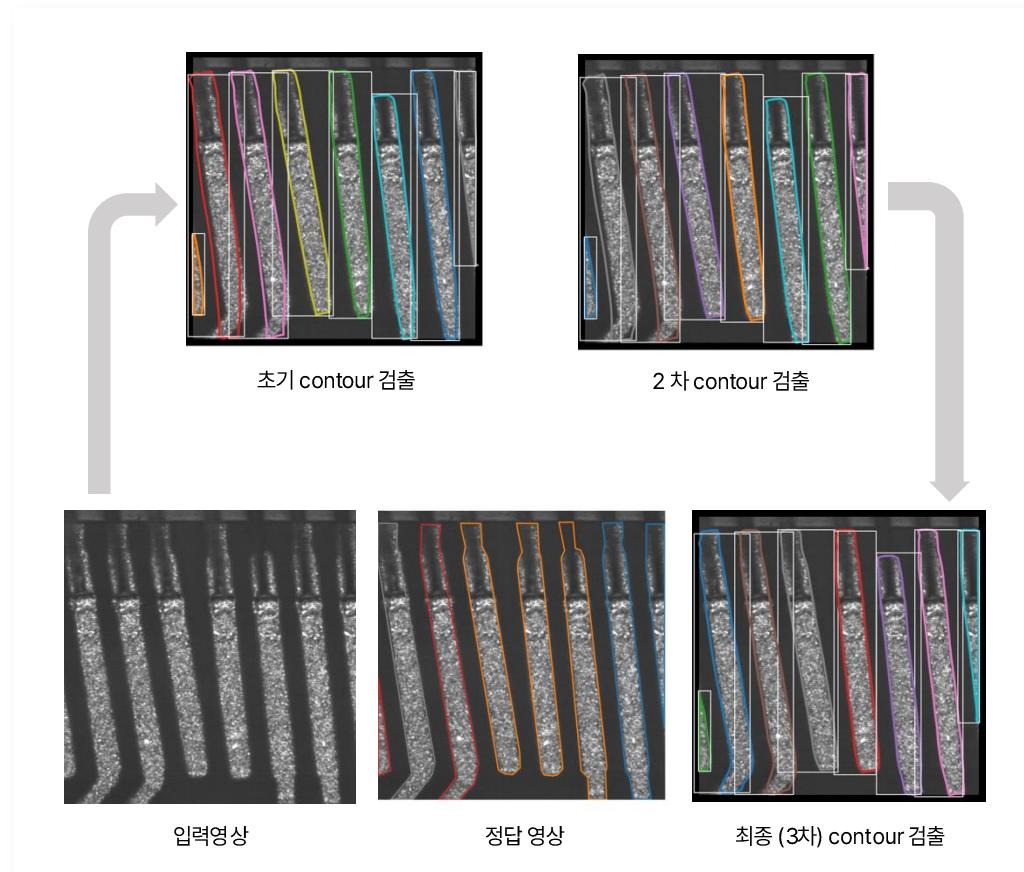
검사 작업의 일관성이 보장되고, 이를 통해 제품 품질의 신뢰성을 보장할 수 있어
제조 공정 상 반드시 필요한 분야

수행 검사 예시

- 반도체 웨이퍼, PCB, OLED 패널 등과 같이 제조 공정이 수행되는 모든 제품에
적용 가능

03. 머신 비전 – 소자 검출

Contour 검출



응용 분야

PCB 검사에서 특정 물체 (예. Bondfinger) 의 너비와 길이 등을 측정

필요한 기술

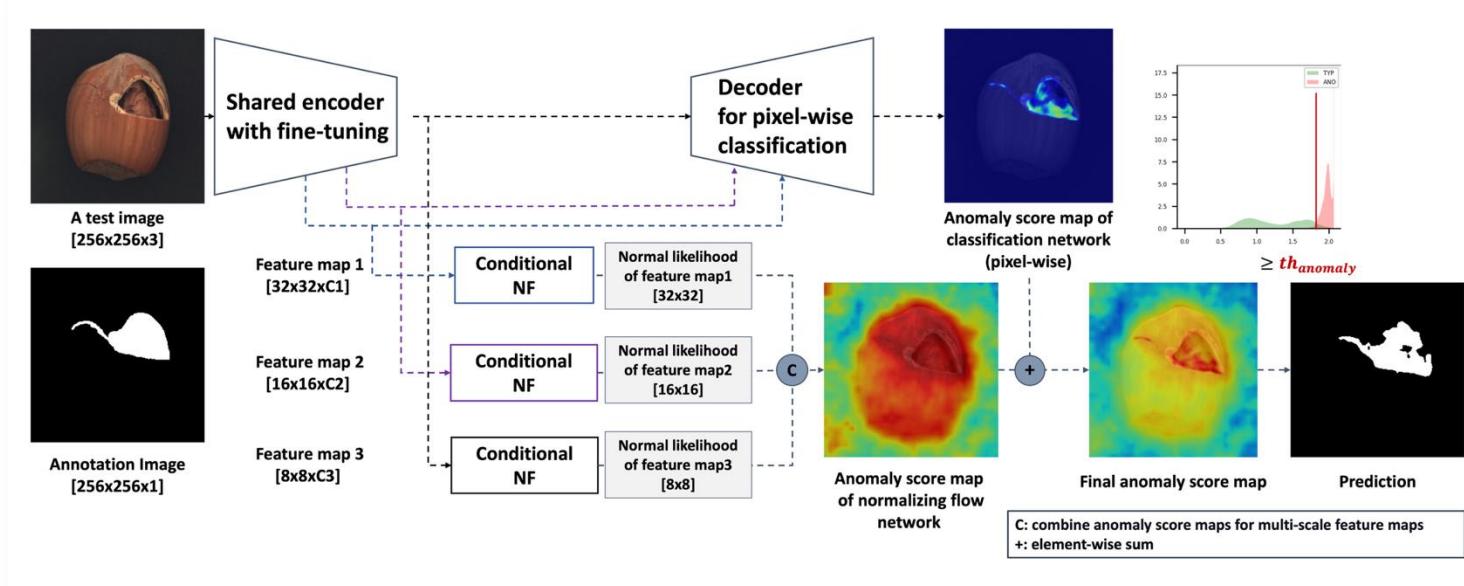
PCB 검사에서 측정하고자 하는 물체의 경계를 다수의 꼭짓점 (vertex)으로 구성된 다각형 (polygon)으로 검출

연구 방향

각 물체의 중심 위치 및 대략적인 크기를 초기 contour로 검출 후, 초기 contour의 각 꼭짓점을 얼마나 이동시킬지 결정 (offset prediction) 하는 네트워크를 수회 반복하는 딥러닝 네트워크 설계

03. 머신 비전 – 불량 검사

Anomaly Detection



응용 분야

불량 데이터가 획득되지 않았을 때
양품 데이터만을 이용하여 불량 검출

필요한 기술

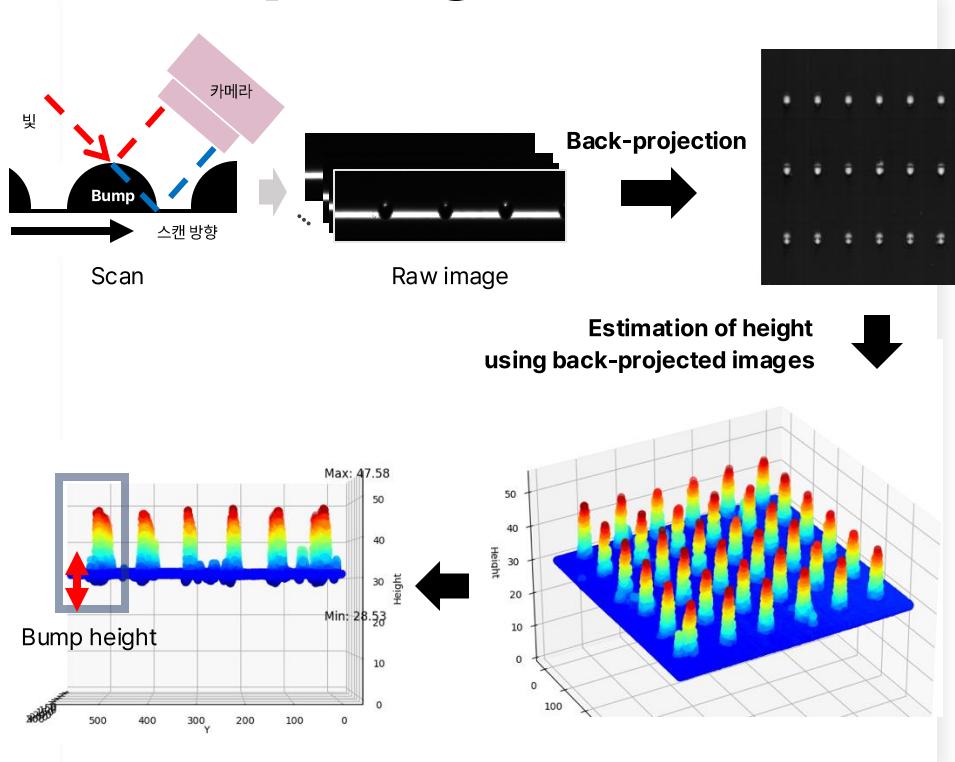
불량 데이터 획득의 어려움으로 인해 양
품 데이터만을 이용해 네트워크를 학습
한 후, 네트워크의 반응이 크게 달라지는
데이터를 불량으로 판단

연구 방향

합성 불량 데이터 활용하여 미묘한 변화
의 불량을 정확하게 검출 및 양품 데이터
의 분포를 잘 추정할 수 있는 네트워크
연구

03. 머신 비전 – 불량 검사

3D bump height measurement



응용 분야

반도체 패키징 과정에서 반도체 칩과 기판사이의 표면이 제대로 접착되도록 범프의 높이를 측정하여 평면성을 확인

필요한 기술

2D 스캔 영상에서 optical 정보를 이용해 3D 범프 데이터로 변환한 후 범프의 높이를 계산

연구 방향

- 동일 범프에 대해서 여러 번의 반복 스캔에서도 유사하게 범퍼의 높이를 계산할 수 있는 모델 개발
- 3D volume 데이터를 기반으로 정확한 높이 재구성 네트워크 개발



04. 그 외에도...



05. Outro



모집 분야

석사 / 석박통합 / 인턴

권장 이수과목

선형대수학, 랜덤 프로세스
디지털 신호처리 및 실습(DSP)
디지털 영상처리(DIP)

지원 방법

교수님과 상담 후 들어오시면 됩니다~~

- 교수님 메일 : jtkim@ewha.ac.kr
- 교수님 연구실 : 아산공학관 529호
- 교수님 연락처 : 02-2277-4084