

SoC (System on Chip) 연구실



- ▶ 위치: IT 1호관 727, 728호
- ▶ 전 화: 053-950-7580, 053-940-8680
- ▶ E-mail: bihmoon@knu.ac.kr
- ▶ 팩스: 053-940-8580
- ▶ 홈페이지: <https://soc.knu.ac.kr>

01

연구실 구성원

- 지도교수 : 문병인
- 박사과정 : 민경국, 정성훈, 김정환
- 석사과정 : 강주완, 정인수, 조승준, 김태준
- 학부 연수생 : 박기성, 이동인

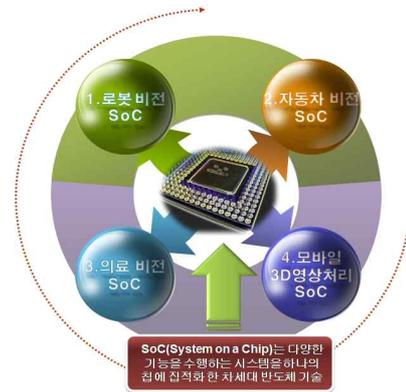


System on Chip Laboratory

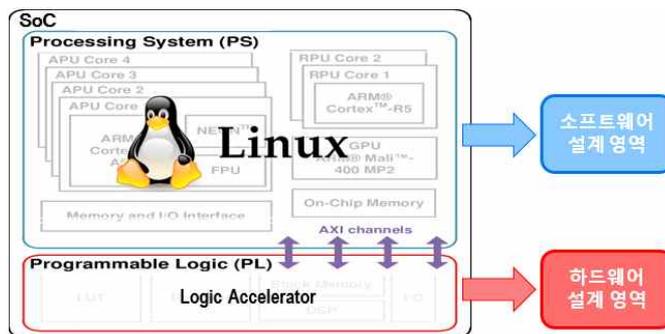
02

연구 분야

시스템온칩(SoC : System on Chip)은 기존에 여러 개의 칩이 수행하던 기능들을 하나의 칩에 집적화한 차세대 반도체로서, 디지털 기기의 융합화라는 최근 IT산업의 발전을 선도하는 신성장동력의 핵심기술 분야입니다. SoC를 통해 고집적화는 물론 저전력화, 제조 원가 절감 등의 다양한 이점이 있습니다. 이는 모바일 기기는 물론 3D 영상처리 시스템과 이를 이용한 스마트 자동차 시스템, 지능형 로봇, 첨단 의료기기 등 유망한 산업 분야의 기반이 되는 핵심 부품 기술입니다. 정부도 이러한 중요성을 인식하여 고급 설계 인력과 산업체 실무 인력을 양성하는 사업을 적극적으로 지원하고 있습니다. 저희 연구실은 이러한 전망에 부합하여 최신 버전의 설계 툴 및 장비를 갖추고 있으며, 비전 SoC와 임베디드 시스템 아키텍처, 전반적인 디지털 회로 설계, 그리고 ASIC 구현에 대한 연구를 활발히 진행하고 있습니다.



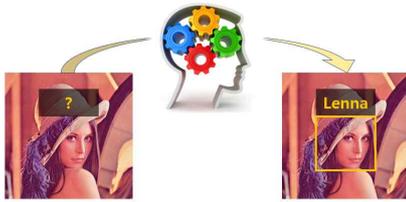
□ 임베디드 시스템



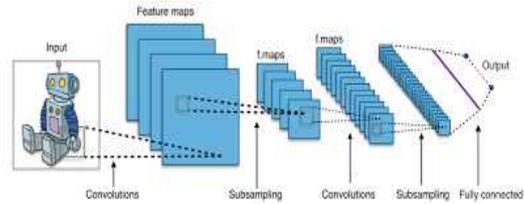
<임베디드 시스템 구성도>

임베디드 시스템은 특정 기능을 수행하기 위해 설계된 컴퓨터 하드웨어와 소프트웨어의 결합체입니다. 이는 제한된 자원을 활용하여 최적의 성능을 발휘하도록 설계되며, 정보 가전, 통신 장비, 차량 및 교통 시스템, 의료 기기, 항공 및 군사 장비, 산업 자동화 등 다양한 응용 분야에서 활용됩니다. 본 연구실에서는 FPGA(Field Programmable Gate Array) 기반의 임베디드 시스템 설계를 중점적으로 연구하고 있으며, FPGA를 통해 검증된 하드웨어 구조를 바탕으로, 특정 기기에 최적화한 ASIC을 구현하는 작업도 진행하고 있습니다.

□ 컴퓨터 비전 시스템



<얼굴 검출 및 인식 비전 기술>



<딥러닝 모델>

컴퓨터 비전 기술은 인간의 비전 시스템을 모방하여 영상 데이터에서 유의미한 정보를 추출하고 이를 분석 및 이해하는 데 중점을 둔 기술입니다. 이를 통해 이미지에서 패턴과 개체를 감지하고 인식할 수 있어, 자율주행 차량의 실시간 영상 처리, 얼굴 인식, 제조 공정 검사 등 다양한 분야에서 활용됩니다. 본 연구실에서는 스테레오 카메라를 사용하여 3차원 정보를 획득하는 전통적인 컴퓨터 비전 기술, 머신러닝 기반의 객체 인식 알고리즘에 대한 연구를 수행했으며, 최근에는 딥러닝을 활용한 객체 검출과 영상 분할 연구도 진행 중입니다. 그리고 이러한 알고리즘 연구를 기반으로 저전력으로 고속 및 실시간 처리가 가능한 하드웨어 비전 처리 가속기 개발에 집중하고 있습니다.

03

주요 연구 실적

□ 주요 수행 과제

- 초고속 메모리시스템(CK 8GHz DQ 16Gbps) 장비 구조 개발, 산업통상자원부
- 현장출동 요원의 사용성을 고려한 시민안전 지킴이 디바이스 개발, 한국연구재단
- FPGA기반 비정형 데이터 블록 암호화 및 영상 스트리밍 기술을 통한 실시간 암호화 영상 스트리밍 시스템 개발, 중소벤처기업부
- 스마트카의 실시간 상황인지를 위한 임베디드 시스템, 한국연구재단
- DRAM에 최적화된 ECC 알고리즘 연구와 메모리 및 시스템 레벨에서의 구현 방법 연구, 삼성전자(주)

□ 주요 연구 논문

- "Face detection using haar cascade classifiers based on vertical component calibration." Human-centric Computing and Information Sciences 12.11 (2022)
- "Hardware-friendly architecture for a pseudo 2D weighted median filter based on sparse-window approach." Multimedia Tools and Applications 80 (2021)
- "Cache memory organization for processing in memory." IEICE Electronics Express 16.16 (2019)
- "Modified adaptive support weight and disparity search range estimation schemes for stereo matching processors." The Journal of Supercomputing 74.12 (2018)
- "3D die-stacked DRAM thermal management via task allocation and core pipeline control." IEICE Electronics Express 15.3 (2018)

□ 주요 수상 실적

- 한국정보기술학회 추계종합학술대회 우수논문상 "초고속 메모리의 결함 진단을 위한 4-way March Pattern 생성 가속기" (2022)
- 한국반도체학술대회 Chip Design Contest Best Demo Award "A Census Transform Based Stereo Matching Processor Using Sparse Multi-Windows" (2017)
- 아이디스-전자신문 대학(원)생 ICT논문&발명 PPT 공모대전 ICT논문분야 최우수상 "A Multi-Level Accumulation-Based Rectification Method and its Circuit Implementation" (2016)
- 한국정보처리학회 추계학술발표대회 최우수논문상 "Multi Sparse Windows기반의 TAD-Adaptive Census Transform을 이용한 스테레오 정합 알고리즘" (2015)

□ 주요 특허 등록

- Rectification Apparatus of Stereo Vision System and Method Thereof, US 9866821 B2, 2018.01.09
- Stereo Matching Method and System using Rectangular Window, US 10713808 B2, 2017.10.25
- Method for Estimating Disparity Search Range to which Multi-Level Disparity Image Division Applied, and Srereo Image Matching Device Using the Same, US 9785825 B2, 2017.10.10
- Disparity Computation Method Through Stereo Matching Based on Census Transform with Adaptive Support Weight and System Thereof, US 9786063 B2, 2017.10.10
- Disparity Correcting Device in Stereo Vision and Method Thereof, US 9749620 B2, 2017.8.29
- Method and Apparatus for Detecting Line Data Based on Hough Transform, US 9342750 B2, 2016.05.17

※ 자세한 리스트는 연구실 홈페이지 참고

04

졸업생 진로 현황

| 졸업년도 | 학위 | 진로 현황 |
|-------|---------|---------------------------------------|
| 2007년 | 석사졸업 1명 | 삼성전자(병역특례 1) |
| 2008년 | 석사졸업 2명 | 삼성전자(1) 박사진학(1) |
| 2009년 | 석사졸업 1명 | 네오피델리티(병역특례 1) |
| 2010년 | 석사졸업 2명 | 삼성전자(1) 한화디펜스(1) |
| 2011년 | 석사졸업 5명 | SK하이닉스(1) 무스마(1) 박사진학(2) LB루셈(1) |
| 2012년 | 석사졸업 1명 | 박사진학(1) |
| 2013년 | 석사졸업 1명 | 딥엑스(1) |
| 2014년 | 석사졸업 3명 | LG디스플레이(산학장학생 1) 텔레칩스(병역특례 1) 박사진학(1) |
| | 박사졸업 1명 | 동의대학교(전임교수) (1) |
| 2015년 | 석사졸업 2명 | 한국전자기술연구원(1) 한화시스템(1) |
| 2016년 | 석사졸업 1명 | 한화시스템(1) |
| | 박사졸업 2명 | 경북IT융합산업기술원(1) e-Intelligence(1) |
| 2017년 | 석사졸업 5명 | 삼성전자(2) SK하이닉스(1) 박사진학(2) |
| | 박사졸업 1명 | 삼성전자(1) |
| 2018년 | 석사졸업 2명 | 삼성전자(2) |
| 2019년 | 석사졸업 2명 | 구글코리아(1) 박사진학(병역특례 1) |
| 2020년 | 석사졸업 2명 | 삼성전자(2) |
| 2021년 | 석사졸업 4명 | 삼성전자(1) SK하이닉스(1) 시놉시스코리아(1) 박사진학(1) |
| 2022년 | 석사졸업 3명 | LG전자(2) 한화시스템(1) |
| | 박사졸업 1명 | 삼성전자(1) |
| 2023년 | 석사졸업 1명 | 텔레칩스(병역특례 1) |
| 2024년 | 석사졸업 2명 | 취업 준비(2) |