

# 임베디드 컴퓨팅 및 시스템 연구실

1. 지도교수: 김영진 (원314-2호, 홈페이지:ecsl.ajou.ac.kr, 이메일: youngkim@ajou.ac.kr, 전화: 3533)

2. 연구분야: 저전력 임베디드 시스템 및 소프트웨어, 성능 및 전력 최적화 기법/SW/시스템

## 3. 학력 및 경력

2008.02	서울대학교 전기컴퓨터공학부 박사 (전공: 임베디드시스템및소프트웨어)
1999.10-2003.01	한국전자통신연구원(ETRI) 연구원 - IC카드 구조팀, IC카드운영체제연구팀, 생체인식연구팀
2008.03-2011.08	선문대학교 컴퓨터공학과 전임강사, 조교수
2011.09-현재	아주대학교 전자공학과 조교수, 부교수, 정교수

## 4. 논문 및 특허

- 국제 SCI(E) 논문지 21편 포함 총 83편 논문 게재 및 발표
- 우수 국제학술대회 논문 발표 (EMSOFT 2006, ISLPED 2011, ISLPED 2016, DAC 2017)
- 국내 특허 8편 등록, 2편 출원

## 5. 수상 및 기타

- 2019년도 한국소프트웨어종합학술대회(KSC) 우수논문상 수상 (컴퓨터그래픽스및상호작용 부문)
- 2019년도 한국컴퓨터종합학술대회(KCC) 최우수논문상 수상 (모바일 및 응용시스템부문)
- 2018년도 한국정보과학회 우수논문상 수상 (소프트웨어 및 응용 부문)
- 2018년도 한국컴퓨터종합학술대회(KCC) 최우수논문상 수상 (모바일 및 응용시스템부문)
- 2017년도 한국컴퓨터종합학술대회(KCC) 우수논문상 수상
- 2017년도 한국정보과학회 제36회 학생논문경진대회 우수상 수상
- 2016년도 한국연구재단 우수논문상 수상 (기초연구본부 ICT·융합연구 분야)
- 2016년도 한국정보과학회 제35회 학생논문경진대회 대학생논문상 수상
- 2015년도 한국정보과학회 제42회 동계학술발표회 학부생논문경진대회 최우수상 수상
- 2015년도 한국정보과학회 제34회 학생논문경진대회 최우수상, 대학생논문상 수상

## 6. 연구실 현황

가. 연구실 (원338호, 전화: 2372) <http://ecsl.ajou.ac.kr>

나. 대학원생

full-time 석사과정: 임성근, 옥승렬, 서심은, 홍석민

다. 지원 사항

- 등록금 전액 지원, 월 인건비 지급, 국내외 학술대회 참석 지원 등

## 7. 주 연구 수행 내용

가. AMOLED 디스플레이를 위한 정확한 전력 모델 연구

나. LDR(Low Dynamic Range)/HDR (High Dynamic Range)을 위한 저전력 및 인간 시각 만족의 (Human Visual System-aware) 색변환/톤매핑 및 화질 평가 연구

다. AMOLED 디스플레이를 위한 동적 전압 가변 (Dynamic Voltage Scaling) 기술 연구

라. OLED 디스플레이, CPU, GPU를 위한 동시 동적 전압 가변 기술 연구

마. OLED 디스플레이에서 발생하는 burn-in 현상에 대한 보상 기법 연구

바. 인간 시각 만족의 이미지 평가 도구 (Image Quality Assessment Index) 연구

### Power model for AMOLED displays

power measurement

multiple regression

$$P_{AMOLED} = P_{panel} + P_{panel} + C_p$$

$$P_{panel} = \sum_{i=1}^3 \alpha_i (R_i, G_i) + \beta (G_i, B_i) + \gamma (R_i, B_i)$$

$$D_i(R_i, G_i) = \sum_{j=1}^4 \alpha_{ij} (R_i/G_i)^j$$

$$\beta(R_i, G_i) = \sum_{j=1}^4 \beta_{ij} (R_i/G_i)^j$$

$$\gamma(R_i, B_i) = \sum_{j=1}^4 \gamma_{ij} (R_i/B_i)^j$$

$$D_i(R_i, G_i, B_i) = \sum_{j=1}^4 \delta_{ij} (R_i, G_i, B_i)^j$$

$$\alpha_i(R_i, B_i) = \sum_{j=1}^4 \alpha_{ij} (R_i/B_i)^j$$

### Low-power and HVS (Human Visual System)-aware color transformation

original image

transformed image

on-line color transformation

restricted color search

metric for both the optimal HVS-aware and power saving color search

$$HED = 1 + \frac{\text{high}(HVS \text{ aware})}{\text{low}(HVS \text{ aware})}$$

$$\text{Power ratio} = \frac{\text{Power}(original)}{\text{Power}(transformed)}$$

$$HSDPB = \frac{1}{\text{Power ratio} - HED}$$

### Dynamic voltage scaling for AMOLED displays

off-line DVS

on-line DVS

LUTs

### Burn-in detection and compensation for AMOLED displays

Burn-in 발생

실시간으로 픽셀 값 변화 확인하여 Burn-in 위험 지역 감지

시각 만족도 측정

최적 인간 시각 만족도 충족 확인

Framebuffer 제어

동적 전압 가변 LUT

색 보정 LUT

적용

적용

픽셀 보정

최적 전력 제어

### HVS-aware Image Quality Assessment (IQA)

Global features

Local features

Feature map

Region proposal

### Deep Learning on Embedded Systems with GPGPU Acceleration Supports

CNN 작업 분할

Feature map

Region proposal

Classification 결과 vector: 이 픽셀에 있는 사람은 누구인가?

### Dynamic Voltage Scaling (DVS) for a multi-core CPU and GPU

Process: task1, task2, task3, task4, ...

enqueue task1, 2

load balancing & scheduling

enqueue task3, 4

GPU:  $f_{G,n-1}$ ,  $f_{G,n}$

CPU:  $f_{C,n-1}$ ,  $f_{C,n}$

input: FPS,  $f_{C,n}$  and  $f_{G,n-1}$

output:  $f_{C,n}$  and  $f_{G,n}$

calculate FPS and utilization

### HVS-aware and low-power HDR IQA

LDR images

HDR images

LDR 평가 도구 분석

HDR dataset

최적 HDR 평가 도구 개발