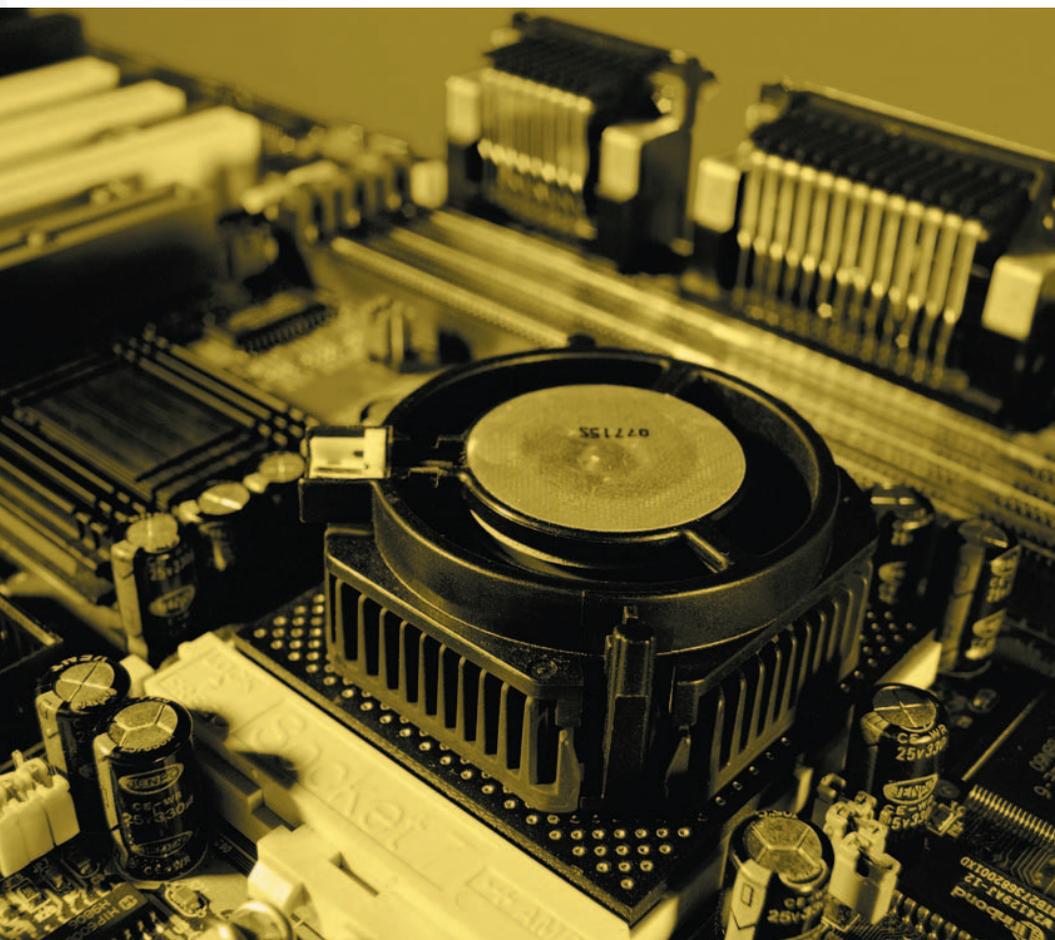




KAIST 전기 및 전자공학 전공 / EE-Newsletter 2010. Volume 1

EE NewsLetter

2010 / SPRING



- 02_ 학부동정
- 05_ 신입교수 소개 - 이석희 교수
- 06_ 연구실소개 - 유창동 교수
- 08_ 연구성과 - 윤준보 교수 연구팀
- 09_ 외부 연구성과 - SixthSense
- 10_ 사회속의 EE인
- 12_ ISSCC alumni
- 13_ 벤처탐방 - (주) 유엔에이테크놀로지
- 14_ 전자과 과목 개편
- 16_ KAIST-GT
- 17_ 과대단 활동 소개
- 18_ 전자공학상식
- 20_ 커버스토리

KAIST

305-701 대전광역시 유성구 과학로 335 (구성동373-1) 한국과학기술원(KAIST)
 전화 : 042-350-3402~6 팩스 : 042-869-3410
 EE-Newsletter / 통권 : 제55호
 등록일자 : 2001년 1월 1일 / 발행일 : 2010년 4월 2일
 발행인 : 박현욱 / 편집인 : 김정호 / 기획 : 고영환
 제작 : 애드파워 / 발행처 : 한국과학기술원

▶▶ IWFPE 2009 Best Poster Paper Award (Second Prize) 수상



- 조현수 학우 -



- 윤창훈 학우 -

유승협 교수 연구실의 석사과정 조현수 학우와 박사과정 윤창훈 학우가 2009 제 1회 International Workshop on Flexible & Printable Electronics (IWFPE) 에서 “ZnS/Ag/WO3 Multilayer Trans-

parent Electrodes for Ultraflexible OLED Displays”라는 주제로 Best Poster Paper Award(2nd Prize)를 수상하였다.

IWFPE는 플렉서블 및 인쇄전자 기술의 교류와 발전을 위해, 지식경제부와 전라북도가 공동 주최하고 KIDS, KPEC, IDRC가 공동 조직한 국제 워크숍이다.

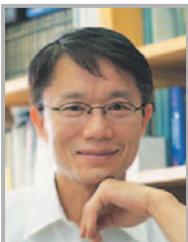
▶▶ 페어차일드 코리아반도체 대학(원)생 논문 공모전 “대상”, “동상” 수상



2009년 11월 13일에 열린 제 4회 페어차일드 코리아반도체 대학(원)생 논문 공모전에서 문건우 교수 연구실의 박사과정 김재국, 김봉철 학우가 “Zero-Voltage Switching Post Regulation

Scheme for Multi-output Forward Converter with Synchronous Switches”와 “Load Sharing Interleaved LLC Converter”라는 주제로 각각 대상과 동상을 수상하였다.

▶▶ 이창희 교수, 美 IEEE Fellow 선임



- 이창희 교수 -

이창희 교수는 2009년 11월에 미국 전기전자학회(IEEE)의 최고 영예인 펠로우(Fellow, 석학회원)에 선임되었다.

IEEE는 전기 및 전자 분야 세계 최대 학회로 회원 가운데 연구 업적이 특히 뛰어난 최상위 0.1% 내 회원만을 매년 석학회원(Fellow)으로 선임한다.

▶▶ 2009 International SoC Design Conference “Best Design Award”

경종민 교수 연구실의 박사과정 나상권, 김재문 학우가 2009 International SoC Design Conference (ISOCC)에서 “SDRAM-Stacked Multimedia Application Core(MAC) System-in-Package Design” 으로 Best Design Award 를 수상하였다.



▶▶ 유희준 교수팀, ‘옷 위에 전자기판 인쇄’ 상용화

유희준 교수 연구팀은 일반 천 위에 원하는 패턴이 그려진 마스크를 그대로 프린팅하는 직물 회로보드 제작 원천기술(P-FCB)을 상용화 수준으로 확보하고, 이를 응용한 밴드형 생체신호 센서를 세계 최초로 개발했다고 밝혔다.

▶▶ 김종환 교수, 물고기 로봇 개발자 퓌 에식스대 휴생 후 교수와 대담



- 김종환 교수 -



- 휴생 후 교수 -

2009년 12월 8일, KAIST로봇지능기술연구센터의 김종환 교수가 영국 에식스대 교수이자, 물고기 로봇 개발자 휴생 후 교수를 KAIST에 초청했다. 휴생 후 교수는 김종환 교수와 로봇 물고기 기술이 어

디까지 왔으며 앞으로 어디로 향할지에 대해 대화를 나눴다. 그리고 센서 네트워크와 물고기 로봇을 결합한 시스템이 향후를 주도할 것으로 내다 보았다.

▶▶ 윤준보 교수, 세계 첫 초저전력 나노소자 상용화 수준 개발

윤준보 교수팀과 나노종합팹센터 연구팀은 교육과학기술부의 지원을 받아 초저가, 초저전력, 초저탄소 CPU를 구현할 수 있는 나노직접소자 원천기술을 세계 최초로 개발했다고 밝혔다.



- 윤준보 교수 -

▶▶ 이수영 교수, APNNA Outstanding Achievement Award



- 이수영 교수 -

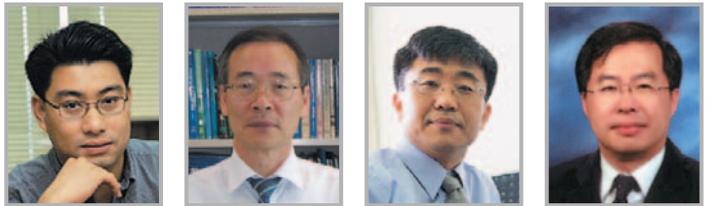
이수영 교수가 뇌 정보처리 메커니즘의 이해 및 공학적 응용에 대한 연구업적으로 지난 12월에 Asia-Pacific Neural Network Assembly (APNNA)에서 Outstanding Achievement Award를 수상했다.

APNNA는 1994년에 아시아와 태평양 지역의 신경정보처리 연구단체의 협의회로 구성되었으며 특히, Outstanding Achievement Award는 평생의 연구업적을 기반으로 매년 한 사람에게만 수여되는 최고의 상이다.

글이 추진 중인 달탐사 프로젝트에 도전한다고 밝혔다. 또한 김종환 교수는 'GLXP' (구글 루너 X 프라이즈)를 준비중인 'AOES'의 '화이트 레벨 스페이스'에 참여한다고 한다.

화이트 레벨 스페이스는 구글이 상금을 내건 달탐사 프로젝트에 도전하기 위해 AOES를 중심으로 지난 2008년 결성된 우주전문가 집단이다.

▶▶ 2010년 개원기념일 (개교39주년) 시상식



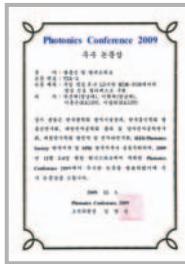
- 문건우 교수 - - 이희재 교수 - - 홍성철 교수 - - 김정호 교수 -

지난 2010년 2월 12일 개교 39주년을 기념하여 KAIST 발전에 기여하고 공로가 큰 분들에 대한 시상식이 있었다.

학술상에는 문건우 교수가, 공적상에는 이희재 교수, 연구상에는 홍성철 교수, 그리고 국제협력상에는 김정호 교수가 수상하였다.

이외에도 30년 근속상(권영세 교수), 20년 근속상(홍성철, 이희철, 엄효준 교수, 강인수 직원), 10년 근속상(유창동, 양경훈, 강민호, 김회린 교수, 조선영 직원)이 수상되었다.

▶▶ Photonic Conference 2009 "우수논문상" 수상



이창희 교수 연구실의 석박통합과정인 이훈근 학우가 Photonic Conference 2009에서 "주입 잠김 F-P LD 기반 WDM-PON에서의 영상 신호 멀티캐스트 구현"이라는 주제로 우수논문상을 수상하였다.

▶▶ 유회준 교수, 파스처럼 붙여 심장 건강체크 '스마트 파스' 개발



- 스마트 파스의 구조 -

유회준 교수팀은 파스형태로 심장에 붙여 심장건강상태를 모니터링하는 장치인 '스마트 파스'를 개발하는데 성공했다고 밝혔다.

스마트 파스는 심장의 수축, 이완 능력과 심전도 신호를 동시에 검출 가능해 휴대용 단말기기를 통해 무선으로 알려주며 원격으로 켜고 끌 수도 있다.

▶▶ 제 16회 삼성휴먼테크 논문대상 수상

2010년 제 16회 삼성휴먼테크 논문대상에서 KAIST 전기 및 전자 공학과가 논문 최다 제출 학과, 최다 수상 학과로 선정되어 특별상을 수상하였고 금상 2, 은상 3, 동상 7, 장려상 1으로 총 13명이 수상을 하였다.

나중범 교수 연구실의 박사과정 남우현 학우와 조규형 교수 연구실의 석사과정 김철 학우가 각각 "의료중재시술을 위한 혈관 및 간 경계면을 이용한 3차원 B-모드 초음파 영상과 CT 영상의 강인한 자동 정합 알고리즘"과 "진폭 변조기를 위한 105dB이득, 500MHz의 대역폭을 가지는 증폭기와 전류 검출기 설계"라는 주제로 금상을 수상하였다.

▶▶ 김재균 명예교수, '영상통신개론' 저서 출간



- 김재균 명예교수 -

김재균 명예교수가 홍릉 과학출판사에서 '영상통신개론'이라는 제목으로 저서 (권재철, 문주희, 황강욱 공저)를 출간하였다.

이 책은 효율적인 영상통신에 필요한 영상정보의 압축부호화 방법과 영상통신 단말시스템 및 통신망 접속방법을 주제로 하고 있다.

▶▶ International Symposium on Artificial Life and Robotics "Young Arthur Award" 수상

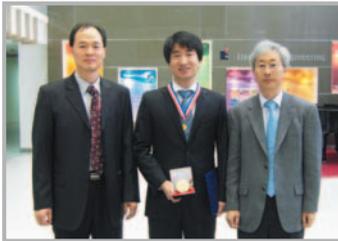
2010년 2월 4일부터 6일까지 열린 International Symposium on Artificial Life and Robotics에서 이주장 교수 연구실의 석사과정 서호용 학우가 "Object Recognition Algorithm using Vocabulary Tree and Pre-Matching Array"라는 주제로 Young Arthur Award를 수상하였다.



▶▶ 김종환 교수, 구글 달탐사에 KAIST 도전장

김종환 교수는 네덜란드의 우주개발 중견기업인 'AOES'와 손잡고 구

▶▶ 2009년 우수 논문상 수상



- 한진우 박사 -

최양규 교수 연구실의 한진우 박사가 “에너지 밴드 엔지니어링 및 나노 와이어 기반의 융합 메모리”라는 주제로 2009년 우수 논문상을 수상하였다.

▶▶ 2009년 가을학기 우수 강의상/조교상 수상

학과에서 실시한 2009년 가을학기 우수 강의상/조교상에서 학부에서는 유회준 교수(EE206A 전자회로)가 대학원에서는 유창동 교수(EE553 디지털 음성처리)가 우수 강의상을 수상하였다.

우수 조교상에는 신영수 교수 연구실의 박사과정 유리는 학우(EE306 디지털 전자설계 및 실험)가 수상하였다.



- 유회준 교수 -



- 유창동 교수 -



- 유리는 학우 -

▶▶ 동부 IP 설계공모전 Best Design Award 수상



김이섭 교수 연구실의 박사과정 이원영, 황규동 학우가 지난 3월 17일 동부 IP 설계공모전 시상식에서 “5.4Gb/s Transceiver for DisplayPort version 1.2”라는 주제로 Best Design Award를 수상하였다.

동부 IP 설계공모전은 동부문화재단의 후원으로 반도체설계교육센터(IDECE)와 공동으로 진행되는 행사로, 국내 최초로 대학생 IP 설계 공모전을 개최한 행사이다.

▶▶ 양경훈 교수, 양자효과 신개념 직접회로 개발



- 양경훈 교수 -

양경훈 교수팀은 양자효과 기반의 ‘공명터널 다이오드’를 이용해 아날로그 및 디지털 통신용 직접회로의 핵심부품인 초고주파 발진기 회로와 4대 1 멀티플렉서 회로 개발에 성공했다고 밝혔다.

‘공명터널 다이오드’는 나노 크기에서 일어나는 양자 효과 중 하나인 ‘공명 터널 현상’을 이용한 반도체 소자를 말한다.

유슬지 기자 / solji0329@kaist.ac.kr

▶▶ 제 17회 한국반도체학술대회 Best Design Award 수상



김이섭 교수 연구실의 박사과정 이원영 학우가 제 17회 한국반도체학술대회 Chip Design Contest 부문에서 “An Adaptive Equalizer for Display Interface”라는 주제로 Best Design Award를 수상하였다.

Chip Design Contest는 반도체 및 시스템 설계분야의 기술 공유 및 정보교류를 하기 위하여 매년 열리고 있는 행사이다.

▶▶ 제 17회 한국반도체학술대회 동부논문상 수상

양경훈 교수팀은 박사과정 졸업생 최선규 학우가 2009년 2월, 제 16회 한국반도체학술대회에서 선별되었던 논문이 제 17회 한국반도체학술대회에서 우수논문상을 수상하였다.

이 논문의 주제는 ‘A 40Gb/s Low DC-Power 2:1 Multiplexer IC Using a Monolithic Quantum-effect Device Technology’이다.





신임 교수 인터뷰 이석희 교수



2010년 봄학기가 시작되면서 전기 및 전자공학과에 새로운 교수가 취임하게 되었다. EE newsletter에서는 KAIST 전기 및 전자공학과 부교수로 부임한 이석희 교수를 인터뷰하는 시간을 가졌다.



약력

- 1988년 : 서울대학교 재료공학 학사 졸업
- 1990년 : 서울대학교 재료공학 석사 졸업
- 2001년 : Stanford University 재료공학 박사 졸업
- 1990년 - 1995년 : 연구원, 하이닉스 반도체
- 2000년 - 2010년 : Manager of transistor process integration team, Intel Corporation(the Portland Technology Development group)
- 2008년 - 2009년 : Committee member, CMOS DEVICES AND TECHNOLOGY, IEDM
- 2010년 - 현재 : Committee chair, CMOS DEVICES AND TECHNOLOGY, IEDM
- 2010년 - 현재 : 부교수, KAIST

Q) 교수님께서 재료공학을 전공하셨는데, 전기 및 전자공학과 교수님으로 취임하신 이유는 무엇인가요?

A) 저는 박사 과정 진학 전에 하이닉스에서 5년 반을 근무했는데, transistor scaling과 gate oxide의 신뢰성에 관한 연구를 했습니다. 또한, 제 박사 학위 논문은 칩에 들어가는 금속 배선의 신뢰성에 관한 것이었는데, Stanford University는 학제간 연구체계가 잘 되어 있었기 때문에, 자연스럽게 전자공학과 재료공학 양쪽의 교수님과 일할 기회가 많았습니다.

요즘 전기 및 전자공학과 내에서도 물리학을 비롯한 다양한 배경을 가지신 교수님들이 많습니다. 저도 그 중 한 경우로 보시면 될 것 같습니다.

Q) 하이닉스와 인텔에서 각각 하신 연구에 대한 설명을 해주실 수 있나요?

A) 하이닉스에서는 gate oxide scaling과 신뢰성에 관한 연구를 했습니다. MOSFET의 Gate oxide를 매우 얇게 하면 양자역학의 tunneling 현상에 의해 누설 전류가 높아지면서 신뢰성이 낮아지게 됩니다. 게다가, 시간에 따른 누설전류 그래프에서 MOSFET이 breakdown 되기 전에 노이즈가 발생하게 되는데, 이 노이즈가 걸 것으로 보기에 gate oxide를 매우 얇게 하기 전의 결과와 거의 일치하는 것으로 보이지만, 노이즈가 생긴 부분의 I-V그래프는 이미 gate oxide가 신뢰성을 잃은 현상을 보인다는 것을 찾아내어 연구에 큰 발판을 마련하였습니다.

인텔에서는 logic용 트랜지스터 소자 및 공정 개발에 참여했는데, 130, 90, 65nm 트랜지스터를 개발하는데 참여하고, 나중에는 32nm 개발팀을 이끌었습니다. 이러한 공로를 인정 받아, 11개의 Divisions recognition award와 CEO가 직접 수여하는 Intel Achievement Award를 65nm 트랜지스터에 관하여 두 번, 32nm 트랜지스터에 관하여 한 번 받았습니다.

Q) 현재 KAIST에서 어떤 연구를 하고 계신가요?

A) 지금 제가 하고자 하는 것은 현재 우리나라에서 메모리 분야에 비해 떨어진 Logic 트랜지스터 분야에 기여하는 것입니다. 인텔에서 한 연구의 연장선이라고 생각하시면 편한데, Logic 트랜지스터를 위한 소자 및 공정 개발을 하고 있습니다. 첫 번째 목표는 15nm 급 또는 그 이하 크기의 트랜지스터를 개발하는 것입니다. 15nm 급 트랜지스터는 실리콘을 기반으로 하되, MOSFET을 접는 3차원 구조를 취하게 됩니다. 매우 작은 MOSFET을 평면으로 만드는 것으로는 한계가 있기 때문입니다.

두 번째는 실리콘이 반도체에서 한계에 다다라서, 이를 대체할 다른 물질을 찾거나, 전자와 hole을 넘어서 전자의 spin까지 읽는 spintronics 분야에도 발을 넓히고자 하고 있습니다. 새로 발견된 그래핀 등의 대체 물질을 이용하여 소자를 만드는 것도 이에 포함됩니다.

Q) 반도체 집적회로 기술(EE463)을 강의하고 계신데, KAIST 학생들이 수업에서 마음에 드시는 점과 바라시는 점은 어떤 건가요?

A) 학생들이 매우 근면합니다. 수업 시간에 보면 눈빛이 반짝반짝합니다. 지금 18명이 수강하고 있는데, 배우려는 열의가 보이는 게 너무 좋습니다. 수업시간 끝나고 열심히 물어보는 것도 정말 마음에 듭니다.

바라는 것으로는, 학생들이 좀 더 적극적으로 강의 시간 내에도 저와 교류를 해주었으면 합니다. 저는 강의시간에 벽을 허물고 질문을 이끌어 내려고 노력하는데, 학생들이 강의 시간 내에도 적극적으로 피드백을 해주고 모르는 것을 바로 물어봐 줬으면 좋겠습니다.

Q) 끝으로 학부생들에게 조언 부탁드립니다.

A) 연구를 하다가 보면 책이나 논문에 해결책이 나와있지 않은 문제를 수없이 접하게 됩니다. 그런 문제에 부딪히게 되면, 기본으로 돌아가서 거기서부터 다시 생각해서 문제를 푸는 경우가 많았습니다. 학부생들이 기초를 열심히 공부했으면 좋겠습니다. 수식은 잊어버려도 얼마든지 다시 찾아볼 수 있지만, 기초 개념만큼은 학부생 때 잘 형성을 해놔야 된다고 생각합니다.

두 번째로 부탁 드리고 싶은 점은, 팀워크에 관한 것입니다. 지금 나오는 문제들은 혼자 힘으로 해결할 수 있는 문제들이 거의 없습니다. 어디에 있던 모든 일이 팀으로 이루어집니다. 당연히 본인의 개인 능력도 뛰어나야겠지만, 팀워크를 할 수 있는 자세를 가졌으면 좋겠습니다.

바쁘신 와중에도 반갑게 맞아주시며 인터뷰에 응해주신 이석희 교수님께 감사의 말씀을 전합니다.



유창동 교수 연구실

유창동 교수 연구실은 디지털 신호처리(digital signal processing)와 기계학습(machine learning)을 접목한 기계지능설계(machine intelligence design)를 연구하고 있다. 즉, 이미지나 동영상, 음성 또는 오디오와 같은 멀티미디어 신호와 로봇의 여러 센서로부터 추출된 디지털 신호를 최선의 디지털 신호처리 기술과 기계학습 이론을 적용하여, 로봇과 같은 기계가 예측, 분석, 검색, 검증, 처리 등의 다양한 지능적인 판단을 하게 하기 위한 연구를 하고 있는 것이다. EE Newsletter는 이번 봄호에서 Multimedia Processing Lab(M2P Lab)을 소개하여 이 분야에 관심이 있는 학생들에게 정보를 제공하고자 한다.

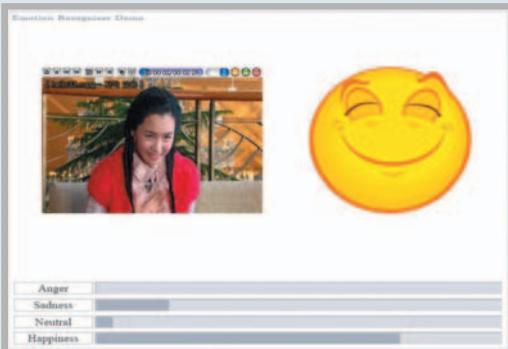
멀티미디어 신호처리 연구실 Multimedia Processing Lab.

○ 연구실 소개

Multimedia Processing Lab은 지도교수 유창동 교수를 주축으로 박사 후 과정 1명, 박사과정 6명, 석사과정 8명의 학생으로 구성되어 있다. 이들은 로봇의 행동을 인식하는 robot activity recognition system, 사람의 얼굴을 인식하는 face detecting system, 3차원 입체 영상을 연구하는 multi-view video rendering system을 연구하고 있다. Multimedia security와 관련하여서 multimedia fingerprinting system을 연구하고 있으며, 화자의 감정을 인식하는 시스템과 사람의 허밍만으로도 노래를 검색할 수 있는 시스템, 음악의 멜로디를 찾아내는 시스템을 연구하고 있다. 이외에도 소리신호의 발생 방향을 찾아내는 연구와 섞여있는 미지의 신호를 분리해내는 연구도 하고 있다.



M²P Lab에서 개발한 음성, 영상 인식 프로그램



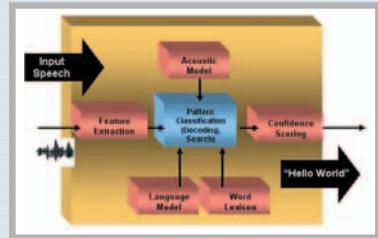
M²P Lab에서 개발한 말하는 사람의 감정을 인식하는 프로그램

○ 연구 분야

■ 기계학습(machine learning)

- Speech recognition

최근 기계학습이 음성인식 상용 시스템에 많이 사용되고 있다. 이유는 간단하다. 프로그램을 직접 일일이 직접 짜는 것보다 기계학습을 통해 시스템을 학습시키는 것이 음성 인식의 정확도가 더 높기 때문이다. 상용 음성



인식 시스템은 두 가지 학습 방법을 통해 인식을 하고 있다. 먼저, 처음에 소프트웨어가 설치되기 되기 이전에 말하는 사람과는 독립적으로 보편적으로 학습을 시키는 것이다. 그런 다음에 사용자가 소프트웨어를 설치하면 말하는 사람에 대해 학습을 하게 되므로 상대적으로 더 높은 음성 인식 정확도를 얻을 수 있게 된다.

- Computer vision

사람의 얼굴을 인식하는 시스템과 같은 vision system은 기계학습을 통해 발전하고 있다. 직접 짠 프로그램보다 기계학습을 이용한 시스템이 좀 더 정확한 결과를 내기 때문이다. 기계 학습을 이용한 엄청난 규모의 computer vision application은 미국 우체국이 자동으로 손으로 쓴 주소를 분류하는데 쓰이고 있다. 그 결과, 미국에서 손으로 쓴 편지의 85% 이상이 자동으로 필적을 분석해주는 소프트웨어를 통해 분류되고 있다.

- Robot control

로봇 시스템에서도 기계학습은 성공적으로 사용되고 있다. 예를 들어, 기계학습을 적용한 헬리콥터는 원거리, 근거리에서 실시간으로 방대한 데이터를 수집한다. 이를 통해 위와 같은 헬리콥터는 자동적으로 보다 효율적인 비행 제어 전략을 습득하여 기존 모델보다 뛰어난 안정성을 자랑한다.

- Accelerating empirical sciences

기계학습은 Data-intensive science를 통해 과학적 발견 과정에 큰 기여를 하고 있다. 기계학습은 무질서하고 방대한 양의 데이터를 통해

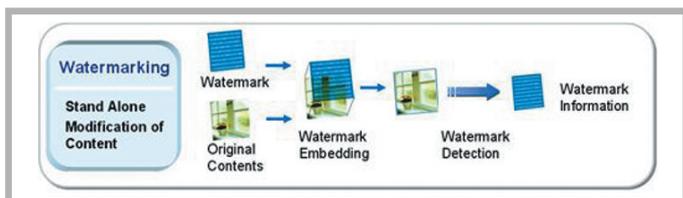
스스로 학습을 하고 이를 통해 새로운 사실을 기존의 접근 방법보다 빠르게 밝혀낸다. 가령 수많은 세포의 유전자로부터 받아들인 데이터를 통해 모델을 도출하고, Sloan sky survey에서 무작위로 수집된 데이터에서 새로운 천문학적 객체를 발견해내는 매우 복잡한 작업 등이 모두 기계 학습 방법을 통해 과거보다 효율적으로 도출될 수 있다. 이러한 기계학습은 그동안 대대 한 양의 데이터 분석이 선행되어야 했던 많은 과학의 영역의 연구 과제들을 재조명 하고 있다.

■ Multimedia Analysis, Enhancement, Recognition, Processing

- Watermark Embedding & Detection

인터넷의 출현과 함께 시행된 전자 상거래 및 온라인 서비스는 디지털 미디어의 폭발적인 사용의 성장 동력이 되었다. 디지털 미디어는 쉽게 조작 하고 다룰 수 있다는 점에서, 누구든 미디어 제작자 및 콘텐츠 제공 업체들 에게 상당한 재정적 손실 줄 가능성이 있다. 이런 손실을 막고, 제작자를 보 호하기 위해 디지털 워터마킹이 도입되었다.

워터마킹의 일반적인 방법은 다음과 같은 순서로 진행된다. 먼저 워터마 크가 이미지에 내장된다. 워터마크가 내장된 이미지는 어떤 attacking channel들에 의해 영향을 받게 된다. 공격을 받은 이미지는 감지기에서 포 함된 정보를 추출하는 데 사용하게 된다.



교수님 **INTERVIEW**

Q 연구 분야를 정하게 된 계기가 있으신가요?

A 처음에 신호처리를 전공으로 삼고 공부를 하고 있었는데, 계속 공부 를 하다 보니 한계를 느끼기 시작했습니다. 무언가 새로운 것이 없을까 하 다가 Machine learning을 연구하게 되었습니다.

어느 날 검색엔진에 농구선수 마이클 조던을 검색 하던 중 Machine learning의 대가라고 불리는 Berkley University의 마이클 조던 교수에 관련된 사이트를 찾았습니다. 거기에서 그 분의 제자들이 곳곳에서 활약을 하고 있는 모습을 보고, Machine learning이 트렌드라고 느꼈습니다. Berkley University에서 직접 그 분 밑에서 연구를 하진 않았지만 MIT에 계시는 그 분의 제자 밑에서 많은 것을 배우면서 Machine learning의 연 구에 많은 영향을 받았습니다.

Machine learning 분야는 아직 개척되지 않은 부분이 많습니다. 모든 문 제가 해결된 분야는 더 이상 할 것이 없지만, Machine learning은 미해결 과제가 많기 때문에 그 과제들을 해결하기 위해 이 분야를 선택한 것도 하 나의 이유라고 할 수 있습니다.

Q 연구실의 목표는 무엇인가요?

A 지금은 텍스트를 입력하면 거기에 따른 결과를 텍스트, 사진, 음성,

영상의 형태로 얻고 있는 것과는 달리, 입력 자체를 사진이나 음성, 영상으 로 함으로써 사용자가 원하는 결과를 얻는 차세대 검색 엔진을 개발하는 것 입니다. 더 나아가 스케치를 한 그림을 입력하더라도 사용자가 원하던 결과물 을 얻는 것이 목표입니다. 그리고 멜로디에 관한 연구를 함으로써 요즘 논 란이 많이 되는 표절의 문제를 수학적 차원에서 멜로디 유사도, 코드 유사 도, 비트 유사도, 분위기 유사도에 따라 판단할 수 있도록 하는 것 또한 목 표입니다.

Q 학부생에게 하고 싶은 이야기가 있으시다면 한마디해주세요.

A 학부생 대다수가 과학에 관심이 있기 때문에 카이스트에 진학을 했 을 것입니다. 그러나 지금 보면 학부생들은 뚜렷한 목적 의식 없이 공부를 하고 있는 것 같습니다. 그러다가 안정성과 유행을 따라서 자기의 진로를 정하는 모습을 많이 보게 되는데, 그런 것은 다 실패에 대한 두려움 때문에 비롯된 것이라고 생각합니다. 정말 그 쪽에 소질이 있는 사람은 가도 좋지 만 너나 할 것 없이 가는 것은 바람직하지 않습니다. 자기가 뭘 잘하는 지, 자기에게 어떤 특성이 있는 지 이런 것을 생각하면서 공부를 했으면 좋겠습 니다. 학부생 때 무언가에 도전하는 것을 두려워하지 말고, 젊음을 불태웠 으면 좋겠습니다.

○ Current Project

■ Image Processing

- Image contents annotation, search/retrieval system (KT)
- Copyright protection for multimedia data (Ministry of Culture, Sports and Tourism)
- Basic Research Program (Korea Research Foundation)

■ Speech & Audio Processing

- Media analysis, summary, and management system (Pandora)
- 21C Frontier Intelligent Robotics (Ministry of Knowledge Economy)
- Research center for robot intelligence technology (Ministry of Knowledge Economy):
- Underdetermined Blind Source Separation(ETRI):
- Multimedia Retrieval, Analysis and Transmission System in Wireless Internet (KOSEF)

Contact us

TEL : +82-42-869-3470/5470
 FAX : +82-42-862-0559
 Address : EECS Dept, KAIST 373-1 Kusung-Dong Yusong-Gu Daejeon 305-701 Korea, South
 Homepage : <http://mmp.kaist.ac.kr>

자료를 제공해주신 M²P Lab의 최진호 박사과정 학우과 바쁘신 와중에도 친절하게 인터뷰에 응해주신 유창동 교수님께 감사의 말씀을 전합니다.

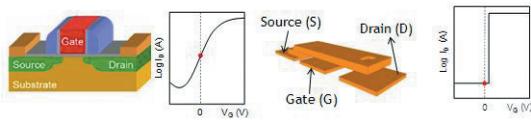
배민정 기자 / timon@kaist.ac.kr/

“형광등 스위치의 원리를 이용한 NEMS기술로 만든 이격거리 20nm 기계식 나노 집적 소자”

윤준보 교수 연구팀 연구성과 소개

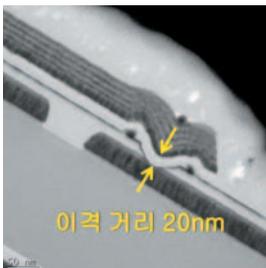
윤준보 교수팀과 나노종합팹센터는 형광등의 개폐식 스위치의 원리를 이용하여 기존의 집적소자의 기술적 한계를 극복할 수 있는 20 나노미터계 기계식 나노 집적 소자를 세계 최초로 개발하였다. 더 작으면서도 더 효율적인 시스템이 필요한 상황 속에서 개발된 나노 집적 소자의 원리와 그 의미에 대해 살펴보기로 하자.

반도체 소자 나노전자기계(NEMS) 소자



- 사진 1. 나노집적소자 -

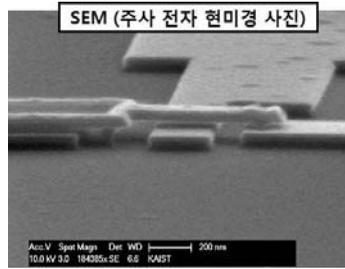
이번에 윤준보 교수팀에서 개발한 기계식 소자는 MEMS 소자보다도 훨씬 작은 초고집적 나노 소자다. 기존의 집적회로에서는 3개의 단자로 이루어진 트랜지스터가 스위치 역할을 해왔는데 전압에 따라서 전도성이 변하는 반도체의 성질을 이용한 트랜지스터 스위치에는 누설전류로 인한 발열 문제가 있다. 통상적인 CPU의 평균 대기전력은 약 3.2W인데 이로 인해 연간 163,520MWh 전력량이 누설로 소모되고 있다. 이런 전력낭비를 줄이기 위한 아이디어로 나온 것이 형광등 스위치와 같은 개폐방식으로 전류를 차단한다는 것이다. 이 기술을 CPU 메모리에 적용할 경우 1W 미만의 전력을 소모하는 CPU를 만들 수 있는데, 그로 인한 에너지 절감 효과만 연간 7480억 원이 예상되며 329만 톤의 이산화탄소 배출 절감 효과가 기대되어 초저가 · 초저전력 · 초저탄소의 3저 중앙 처리 장치를 구현할 수 있는 지름길이 열리게 되었다.



- 사진 2. 나노집적소자 -

이 소자의 특징은 기존의 트랜지스터와 동일한 기능을 수행하면서도 누전을 원천차단 할 수 있다는 것이다. 기계식 스위치는 도선이 물리적으로 차단되기 때문에 스위치를 끄면 일체의 전류가 흐르지 않는다. 이 전자 소자는 이격거리가 20 나노 미터로 지금까지 전세계에 선보인 나노 소자 중 가장 짧다. 이 소자는 저온 공정이 가능해 기존 반도체 회로 상부에 질화티타늄으로 만든 3차원 구조물을 적층하여 집적을 할 수 있다. 또한, 유리 기판이나 휘어지는 플라스틱 기판에도 전자 스위치 소자를 형성할 수 있다. 이 3차원 구조물의 기계적 움직임을 통해 회로에서 발생하는 전기신호를 제어하는 방법으로 누설 전류를 원천 차단하게 된다. 나노 집적 소자는 정전기력에 의해 구동되는데 집적 가능한 전자식 스위치와 동일한 역할과 기능을 담당한다. 나노 집적 소자도 트랜지스터 스위치와 마찬가지로 3 단자로 구성되어 있는데 각각 Source, Gate, Drain로 이루어져

MOSFET의 동작 원리와 유사한 것이 특징이다.



- 사진 3. 나노집적소자 -

이 나노 집적 소자는 나노 종합팹센터의 첨단 반도체 설비와 공정을 그대로 사용하여 초미세 나노 패턴 형성과정을 쉽게 하였다. 그로 인해 상용화 가능성이 높아졌으며 방사능과 온도에 둔감하기 때문에 우주 관련 장비나 군사 기기에 도 응용할 수 있으며 실리

콘 기판을 탈피한 3차원 적층 구조로 저가 기판을 이용하기 때문에 경제성에서도 매우 뛰어나다. 기존의 나노 소자들은 일반 반도체 관련 설비로 구현하기 어려운 구조 때문에 상용화에 어려움이 많았다. 하지만 이번에 개발된 나노 집적 소자는 국내 반도체와 완전 다른 기술이면서도 기존의 반도체 양산 장비로도 제작이 가능하게끔 디자인 되어서 추가 설비 투자 없이도 생산이 가능하다. 이 때문에 이번에 개발된 나노 소자 스위치에 대한 기술은 미국과 일본에서도 주의 깊게 바라보고 있으며 International Electron Devices Meeting (IEDM) 에서도 높은 평가를 받았다. 나노 전자 기계소자를 이용한 집적 회로 기술은 지난해 세계 반도체 협회(ITRS)에 등재될 정도로 차세대 기술로서 인정받고 있으며 이번 연구 성과의 수준은 Stanford나 UC Berkeley를 뛰어 넘는 것이어서 향후 포스트 반도체 기술력 선점의 중요한 계기가 될 것으로 보인다.

이 연구 결과는 현재 미국 특허 등록 1건을 비롯해 미국 중국 유럽 일본 등에 4건의 후속 특허가 출원되어 있으며, 국내에도 8건의 관련 특허 등록 및 2건의 특허가 출원 중이다.

“3-Terminal Nanoelectromechanical Switching Device in Insulating Liquid Media for Low Voltage Operation and Reliability Improvement”, IEDM 2009, IEEE International Electron Devices Meeting, Hilton Baltimore, USA, pp.227-230.

바쁘신 와중에도 인터뷰에 응해주시고 기초적인 질문에도 성심껏 대답해주신 윤준보 교수님 연구실 이정언 학우께 감사의 말씀을 전합니다.

박명훈 기자 / terodacty1@kaist.ac.kr

SixthSense

1. What is the SixthSense?

The traditional five senses of human beings are sight, hearing, touch, smell and taste. In everyday life, we use our five natural senses to perceive the world around us and to decide what to do.

However, nowadays, information obtained from tradition five senses is not adequate to make a good decision. There are numerous data and information available on the Internet that is sometimes more helpful to us.

'SixthSense' is a wearable gestural interface that augments the physical world around us with digital information and lets us use natural hand gestures to interact with that information.



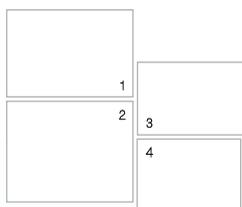
Postdoctoral student from the MIT, Pranav Mistry, is the inventor of SixthSense. His brilliant speech at TED conference impressed many people since he is able to transform inanimate objects or complex processes into something that the public can easily understand and relate to. Now, in the next section, let's have a look at how SixthSense connects the physical world and the digital world.

2. What can you do with SixthSense?

The SixthSense prototype implements several applications that demonstrate the usefulness, viability and flexibility of the system. Think of several scenarios. When you want to watch a video of a hot issue, you might search that on YouTube. When you hurry to the airport, unless access to the Internet or call the airport, you can hardly be informed of the flight status. When you feel like calling your buddies for Friday party, you will dial their numbers through your cell phone. When you want to take a picture, you need a camera.

However, if we have SixthSense, every process will be simplified and become intuitive. SixthSense device will smartly read information from the physical world and display the corresponding information stored in the digital world. Any surface can act as an interface.

How these tasks are implemented? Next section will show you briefly how SixthSense works.



- 1) Show a live video on the newspaper
- 2) Boarding pass showing the live flight status
- 3) Dial a phone call on your palm
- 4) Take a photo by hand gesture

3. Prototype of SixthSense

The SixthSense prototype a mini pocket projector coupled with a camera and a cell phone. Both the projector and the camera are connected to the mobile computing device (the cell phone) in the user's pocket. The camera recognizes your hand gestures and the objects around you instantly while the projector projects the visual information on any surface around you. That is to say, any surface around us can be used as an interface. The cell phone acts as a computer which can connect to the Internet and utilizes the information stored on the web. Thus, you can manipulate all the information simply by using your fingers.

At the moment, the camera only tracks the locations of the colored markers at the tip of the user's fingers. Clearly, this has the potential of becoming the ultimate "transparent" user interface for accessing information about everything around us.

The invention of SixthSense may change the way we interact with the real world and truly give everyone complete awareness of the environment around us.

To find more information about SixthSense, please visit <http://www.pranavmistry.com/projects/sixthsense/>

Reporter: Liu Ling / Email: smartlinn@kaist.ac.kr

제가 영어에는 자신이 있었고 덕분에 회사 입사하고 4달 지난 다음부터 혼자 ITU표준 출장을 다니기 시작했습니다. 이 때 미국에 계신 교수님을 비롯해서 사람들을 사귄 기회가 많았고, 아직까지도 많이 도움이 되고 있습니다. 사실 처음 이 분들과 연락할 때는 답장조차 못 받을 것이라 생각했는데 다들 저희 일에 관심이 있어서 같이 일할 수 있게 되었습니다. 이후 2001년부터는 이런 세계적인 권위의 교수님들과 함께 일하면서 4세대 이동통신 연구를 시작하면서 좋은 결과들을 많이 내게 됐어요.

Q. 그렇다면 선배님께서 병역특례를 마치고 유학을 결심하게 된 계기는 무엇인가요?

A. 유학은 5년 동안 병역특례를 마치고 2004년에 가기로 결정했습니다. 당시에 회사에서 하던 일이 재미있었지만 이 일이 평생 할 일인지는 확신할 수 없었습니다. 또 국내외로 다른 사람들을 많이 만나다 보니 제가 모르는 게 많다는 것도 알게 되었고요. 주변 분들과 상의를 해 보니 Stanford University가 학문적으로 뛰어난 뿐만 아니라 산업 전반에 영향력이 큰 곳이라고 알게 되었습니다. 그래서 예전에 ITU표준화 일로 출장다닐 때 알게 된 Stanford University의 John Cioffi교수님 실험실로 가게 되었습니다.

전공은 통신신호처리 및 정보이론이었는데, 제가 원래 하고 싶었던 수학과 엔지니어링이 조화된 전공입니다. 제가 좋아하는 일을 하게 되어서 그런지 박사과정 동안 연구성과가 유달리 좋았습니다. 박사학위도 3년 만에 받았고, 학교 내/외에서 논문상과 같은 상도 많이 받았을 뿐 아니라 제가 했던 일들 중 일부는 Stanford University등의 학교들에서 가르치는 강의내용에 들어가는 영광을 누리기도 했습니다. 그 중 가장 좋았던 것은 여러 나라에서 온 친구들을 사귀고 그들로부터 많은 것을 배울 수 있었던 것 같아요. 이후 2007년부터는 다시 삼성종합기술원에 돌아와서 연구를 하고 있습니다.

Q. 현재 일하고 계신 삼성종합기술원에 대해 간략한 소개 부탁드립니다. 또 종합기술원이 어떤 사람들에게 적합한 곳이라고 생각하시는지도 궁금합니다.

A. 삼성종합기술원은 삼성전자와 삼성그룹의 중앙 연구소입니다. 통신/신호처리/소프트웨어부터 반도체/재료/생물/에너지 등 공학 전반에 대한 연구를 하고 있어요. 이 곳은 5-10년 뒤 삼성에서 할 신규 사업을 준비하는 중요한 역할을 맡고 있습니다. 예를 들어, 저희가 4G 통신을 시작한 때가 2000년 이었고, 드디어 2010년에 사업이 시작하고 있거든요. 연구소나 대학에서도 그렇지만, 기업체에서는 특히 10년이란 먼 미래를 보고 연구를 진행하는 곳이 흔하지 않습니다. 그리고 다양한 분야를 전공한 사람들이 모여 있는 곳이기 때문에 융합연구를 하기에 가장 적합한 곳이기도 합니다.

반면에 저희가 연구하는 것은 5-10년 정도가 지나야 겨우 상용화가 되기 때문에 오랫동안 기다리는 것을 싫어하는 사람들에게겐 적당하지 않다고 봅니다. 스스로 동기를 가지지 못하는 사람들은 긴장감을 잃기 쉽기에, 좋은 결과를 내지 못하는 경우도 많이 봤습니다. 저희는 주로 외국기업, 해외연구소와의 협력연구사업이 많기 때문에 외국어 능력이 좋을수록 좋습니다. 마지막으로 기술원

은 미래 사업을 준비하는 곳이기 때문에 현재 사업 영역과 다른 곳을 봐야만 합니다. 예를 들어, DMC 연구소는 계속 통신을 연구하면 되겠지만, 기술원은 삼성의 미래사업영역이 바뀌기 때문에 자신이 전공한 내용과 다른 것을 봐야 하는 경우가 많아요. 그래서 환경의 변화에 유연하지 않은 사람은 기술원에 적응하기 힘들 수 있습니다.

Q. 그렇다면 현재 동문께서는 삼성종합기술원에서 어떤 업무를 맡고 계십니까?

A. 제가 주로 하고 있는 일은 근거리 통신입니다. 관련된 Chip도 만들고 이런 통신 Chip들을 연결하는 네트워크도 만드는 것이에요. 그 중 특히 Network Coding이라는 것을 연구하고 있어요. 보통은 Router에서 받은 Packet을 그대로 다음 Router로 전달합니다. 그런데 Network Coding에서는 Router에서 여러 Packet들에 신호 처리를 해서 다음 Router로 보내는 것이에요. 그렇게 하면 통신 네트워크의 효율이 증가하기도 하고 네트워크 자체가 안정화 되기도 합니다.

그리고 근거리 통신 Chip에서는 저전력 설계를 목표로 하고 있습니다. 앞으로 근거리 통신이 중요해지는 이유는 대부분 의료기기들이나 의료센서들에 근거리 통신전용 Chip이 필요하기 때문입니다. 그리고 이런 의료기기/센서 시장이 앞으로 커지리라 예상하고 있고요. 이러한 시장에서는 전력 소모를 최소화 하는 것이 중요해서 그 문제를 해결하고자 해요. 이러한 일들은 비단 통신만의 문제가 아니기 때문에 다른 분야들과 공동 연구를 진행하고 있습니다.

Q. 마지막으로 덧붙여, KAIST 전기 및 전자공학과 학생들에게 도움이 될 만한 조언과 충고 말씀 부탁드립니다.

A. 연구를 해서 좋은 결과가 나오기 위해서는 실제로 만들어 보거나 수학적으로 증명을 해야만 해요. 예를 들어 Chip으로 만들고 Board를 떠서 실험결과를 보이거나, 수학적으로 이 방법보다 더 좋은 것은 없다는 것을 증명하는 것이 모든 사람들 머리 속에 기억되는 연구예요. 하지만 요즘 졸업생들을 보면 대부분 모의실험 정도만 해본 것 같아요. 모의실험을 하는 것은 논문쓰기도 좋고 결과 내기도 편하지만 결국은 실질적으로 영향력이 없기 때문에 모든 사람의 머리 속에서 잊혀질 수 밖에 없어요. 이건 학계에서만 아니라 산업 자체에서도 영향력이 없어요.

이 때문에 저는 KAIST 학부생들이 실제 구현과 실험도 많이 해봤으면 좋겠어요. 다른 한편으로는 수리과학과 과목들을 최대한 많이 듣고 졸업하면 좋겠어요. 수학을 아는 만큼 세상을 모델링 할 수 있고, 모델링 할 수 있는 만큼 엔지니어링을 할 수 있으니까요.

많은 학생들에게 실질적으로 도움이 될 만한 조언을 아낌없이 해주신 황찬수 동문께 다시 한 번 감사드립니다.

천유상 기자 / usang2vv@kaist.ac.kr



KAIST

Alumni Event in

ISSCC



첫 줄 왼쪽에서 네 번째 유희준 교수, 그 오른쪽 조규형 교수

International Solid-State Circuit Conference(이하 ISSCC)는 매년 2월 San Francisco에서 개최되는 학회로서 반도체 분야의 올림픽이라 불린다. 매년 200여 편의 논문이 발표되고 있으며, 전 세계의 수많은 학자들은 ISSCC에서 자신의 논문이 채택되는 것을 목표로 연구에 매진하고 있다. 우리나라는 1990년대 중반 이후 현재까지 괄목할 만한 학문적 성장을 보여주고 있다. 이러한 학문적 성장에 핵심적인 역할을 하고 있는 기관이 바로 KAIST이다. 이번에 처음으로 개최된 ISSCC KAIST Alumni Event는 KAIST졸업생 및 재학생, 그리고 관련된 사람들이 한데 모여 진목을 다질 수 있는 자리로 마련되었다. EE Newsletter는 첫 회를 맞는 이번 행사를 학우들에게 소개하고자 한다.

국제 반도체 학회라 불리는 ISSCC는 전자회로 분야에서 최고의 권위를 갖는 학회라고 할 수 있다. 현재 KAIST가 ISSCC에서 올리고 있는 실적은 국내에서는 독보적이라 할 수 있으며, 세계의 어느 명문 대학에 견주어도 뒤떨어지지 않는다. 하지만 지금까지 이러한 실적에도 불구하고 KAIST 출신 엔지니어들을 묶어주는 만남의 장이 존재하지 않았다.

ISSCC KAIST Alumni는 KAIST의 조규형 교수와 유희준 교수의 주도 및 지원 하에 개최된 행사로서, 친목 모임의 성격을 띤다. 이 행사의 시작으로 KAIST 출신 동문들을 하나로 묶을 수 있는 네트워크가 형성되었다.

김충기 교수는 이번 행사를 맞아, "International Electron Devices Meeting(IEDM)에는 일찍부터 한국 사람들이 활발히 참여했지만, ISSCC에는 한참 동안 참여하지 못했습니다. 그 결과 한국

반도체는 메모리에서 강국이 되었지요. 이제는 그 단계를 넘어서, 한국이 반도체와 System을 연계하여서 좋은 성과를 낼 때가 되었습니다. 전자공학이 소자부터 시스템까지를 아우른다고 봤을 때, ISSCC에 적극 참여 전까지는 그 다리의 반만 연결되었다고 할 수 있지요. 이제는 ISSCC에서 한국의 위상이 올라가서 그 다리가 완성된 것을 축하합니다." 이 격려사를 통해 이번 행사의 의미가 KAIST에만 국한된 것이 아니라, 한국 전자공학의 위상과도 직결된다는 것을 알 수 있다.

마지막으로 이번 모임을 주최한 교수 중 유희준 교수의 인터뷰를 통해 좀 더 자세한 이야기를 들어보도록 한다.

Q1. ISSCC KAIST Alumni Event의 설립 취지는 무엇인가요?

사실 우리 KAIST 사람들은 우리 학교가 얼마나 뛰어난 실력을 가지고 있는지 잘 모르고 있는 것 같습니다. ("실제로" 삭제) 국내보다 외국에서 KAIST를 더 알아주는 실정이 이를 잘 말해주고 있습니다. 실제로 학회에 참가했을 때 KAIST에서 왔다고 하면 그것만으로도 인정해 주는 것이 사실입니다. ISSCC에 실리는 논문의 개수를 보면 국내에서 KAIST는 독보적으로 1위이고, 최근 7년간의 실적으로 보면 세계 대학 중에서도 1위로서, 해외 어느 대학과 견주어도 밀리지 않는 실력을 가지고 있습니다.

저는 이번 행사를 통해 KAIST의 실력을 우리 스스로에게 확인시켜 주고 싶습니다. 이 행사를 계기로 우리가 스스로를 좀 더 자랑스럽게 생각했으면 좋겠습니다.

Q2. ISSCC KAIST Alumni를 만드시면서 어려웠던 점은 없으셨습니까?

굳이 어려움이라고 말하자면, '돈'이라고 할 수 있습니다. 이번 행사는 홍보가 많이 부족해 학교 측으로부터 지원을 받지 못했습니다. 이에 교수님들의 사비로 행사를 진행해야 했습니다. 홍보가 더 잘 되었다면 지원도 받고 더 많은 사람들이 참가할 수 있지 않았을까 생각해 봅니다.

Q3. ISSCC KAIST Alumni가 어떠한 방향으로 발전해 나갔으면 하십니까?

저는 이 행사가 국내 뿐 아니라 외국에서 활약하고 있는 KAIST 출신 엔지니어들이 모여서 회포도 풀고, 선후배가 서로 밀어주고 끌어 줄 수 있는 장으로 발전해 나갔으면 좋겠습니다. 이 행사에서 후배들은 선배들을 통해 좋은 논문이나 취직에 대한 정보를 얻을 수 있고, 선배들 또한 좋은 후배들을 만나 조력자를 얻을 수 있게 되는 것이 저의 바람입니다. KAIST는 다른 국내 명문 대학 보다 유대감이나 소속감이 많이 떨어지는 것이 사실입니다. 이것은 사회생활을 할 때 KAIST 출신의 단점으로 작용하게 됩니다. 따라서 KAIST 전체가 아니라 우리 전자과만이라도 선후배들 간의 끈끈한 유대감을 느낄 수 있는 기회가 많이 마련되었으면 좋겠습니다. 이 ISSCC KAIST Alumni Event가 그 중 하나가 되었으면 합니다.

인터뷰를 통해 유희준 교수가 KAIST의 유대감 부재에 대해 얼마나 안타까워하는지 느낄 수 있었다. 유희준 교수의 바람대로 이번 모임이 KAIST 졸업생들을 끈끈하게 묶어 주는 기회가 되기를 바란다.

바쁘신 와중에도 인터뷰에 응해 주신 유희준 교수님께 감사드립니다.

김응택 기자/ sovereign@kaist.ac.kr



(주) 유엔에이테크놀러지



반도체 산업이 급속도로 발전해오면서 함께 반도체소자 제조의 재료인 웨이퍼의 공정과 개발에도 중요성이 부각되어왔다. 웨이퍼의 크기는 50mm 에서 300mm까지 다양하며 하나의 웨이퍼에서 여러 개의 집적회로 칩을 생산할 수 있기 때문에 그 크기도 점차 커지고 있다. 그리고 반도체 단가 절감을 위해, 웨이퍼의 절삭과 효율적 사용 또한 중요한 문제이다. 이번 봄호에서는 KAIST 나노종합팹센터 601호에 위치한 재생 반도체 웨이퍼 기술 및 다양한 기술 개발에 참여하는 기업인 (주)유엔에이테크놀러지를 방문하였다.

Q. (주)유엔에이테크놀러지에 대해 간단한 소개 부탁드립니다.

안녕하세요, 유엔에이테크놀러지 대표 정준호입니다. 유엔에이테크놀러지는 설립된 지 2~3년 된 신생 기업으로서 5명의 직원이 있으며 현재 다양한 사업 프로젝트를 진행하고 있습니다. 재생 반도체 웨이퍼 사업을 시작으로 이를 Thinning기술과 접목하여 멀티 패키지 기술분야에도 적극 참여하고 있으며, 이외에도 박막 형태 열전소자, 무게센서와 같은 MEMS기반 소자들도 개발하고 있습니다.

Q. 웨이퍼 리클레임이란 무엇인가요?



웨이퍼 리클레임, 즉 재생 웨이퍼 기술은 기존에 사용한 웨이퍼의 표면을 살짝 걷어내어 생산공정 라인에서 재사용할 수 있도록 하는 기술입니다. 기존에 우리나라에선 8인치 반도체 웨이퍼 리클레임은 가능했지만 12인치 경우에는 해외 기업에게 부탁하는 수 밖에 없었습니다. 하지만 유엔에이테크놀러지에서는 국내 최초로 12인치 반도체 웨이퍼 리클레임 기술을 습득하는 데에 성공하였습니다. 현재는 기술개발이 완료된 상태이고, 설비 투자 유치를 위해 노력하고 있습니다.

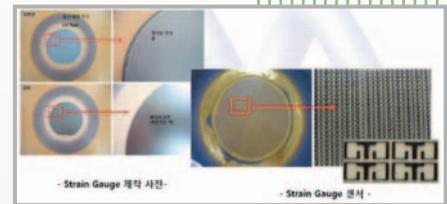
Q. 멀티패키지에 대해 설명 부탁드립니다.



반도체를 만드는 데에 웨이퍼가 쓰이는데, 생산품의 단가 절감을 위해 웨이퍼를 최대한 효율적으로 사용해야 합니다. 따라서 그 동안 많은 기술자들이 집적도를 높이기 위해 노력했고 결과적으로 집적도가 매우 높아졌습니다. 하지만 집적도를 높이는 것은 기술상으로 한계가 있습니다. 따라서 최근에는 적층을 하는 멀티패키지에 관심이 많은데요, 우리 기업에서는 아까 위에서 언급한 표면을 살짝 벗겨낼 때 필요한 Thinning기술을 이 분야에 응용하는 사업 프로젝트를 진행하고 있습니다.

Q. MEMS를 기반으로 한 다양한 소자들을 개발하고 있다고 하셨는데 어떤 것들이 있나요?

MEMS는 미세기술을 지칭하는 것인데요, 우리 기업에서는 에어백 관련 무게감지, 고감도저울 등에 사용되는 무게센서와 박막열전냉각소자를 연구하고 있습니다.



박막열전냉각소자 같은 경우에는 말 그대로 냉각의 기능도 하고 에너지 발전을 하는 소자입니다. 박막열전냉각소자 자체에 열을 가해주면 전기발전을 하고, 다른 기기에 부착하면 냉각의 역할을 합니다. 최근 LED같은 경우에 많은 열 발생으로 문제가 되고 있는데, 박막열전소자를LED에 부착한 후 전기를 가해주면 LED에 발생하는 열을 줄이는 효과가 있습니다.

Q. (주)유엔에이테크놀러지의 비전 및 목표는 무엇인가요?

요즘에 국제사회에서 에너지문제, 환경문제 등이 대두되고 있는 것은 다들 잘 알고 계실 텐데요, 우리 기업이 진행하는 프로젝트들을 보시면 프로젝트들이 이러한 문제들과 직접적으로 연관하고 있는 것을 알 수 있습니다. 한번 사용한 웨이퍼를 다시 사용하는 반도체 웨이퍼 재생, 열을 가해주면 자체적으로 전기를 발생시키는 박막열전소자의 신 재생에너지 모두 이러한 문제를 직접적으로 다루고 있죠. 요약하자면 신 재생에너지, 환경, 재생 기술을 선도하는 세계 최고 기술 중심의 회사가 되는 것이 유엔에이테크놀러지의 비전입니다.

Q. 마지막으로 벤처기업을 운영하는 CEO로서 KAIST 학생들에게 조언 부탁드립니다.

하나의 벤처기업을 운영한다는 것은 정말 어려운 일입니다. 보통 벤처기업이라고 하면, 하나의 유망한 기술, 사업 아이템으로 시작을 해보려 하는 경향이 있지만, 이것이 결코 다가 아니라고 말씀을 드리고 싶네요. 몇 가지를 말씀 드리자면 사람들과 좋은 대인관계를 맺고, 현실적으로 현재의 기업환경을 고려할 줄 알아야 하고, 최신 기술의 동향을 파악하면서 그 안에서 사업아이템을 찾아내는 것이 필요합니다. 또한 중요한 것이 기술자가 창업하면서 어려움을 겪는 경영 부분인데요, 꾸준한 노력과 공부로 극복하는 것이 필요합니다.

박상천 기자 / lonelymoon@kaist.ac.kr

새롭게 바뀌는 교과목! 어떤 것들이 있는지 알아보자!

- 전기 및 전자공학과 과목 맵핑 -

ICU와 KAIST가 통합 되면서 2009년부터 전자과에는 구 ICU 출신 학생과 교수가 많이 들어오게 되었다. 이러한 통합과정을 지나면서 전자과 교과목 또한 많은 개편을 거쳤다. 기존에 있었던 전자과 교과목들의 이름이 상당수 바뀌었고 새롭게 개설된 과목들도 있다. 그로 인해 몇몇의 학생이 수강신청을 하는 교과목들이 과거에 들었던 과목이었는지 잘 모르는 경우가 종종 일어나고 있으며 어떤 순서로 들어야 할지 망설이는 일도 대부분이다. 이번 봄호에서는 학부생들을 위하여 개편된 전자과 과목들에 대해 알아보기로 한다.

미리 알아두어야 할 지식

앞으로 소개할 과목들에 대해 미리 알아두어야 할 것들에 대해 말하면 다음과 같다. 과목번호를 살펴보면 EE 다음에 오는 번호가 200번대, 300번대, 400번대로 시작하는 것을 알 수 있는데, 200번대는 2학년, 300번대는 3학년, 400번대는 4학년이 보통 듣는 과목이다. 그리고 (3:0:3)은 차례로 1주일에 있는 강의시간, 실험시간, 학점 순서이다.

새로 개설된 과목 소개

- 전자공학을 위한 운영체제 및 시스템 프로그래밍

전공 선택, EE311, (3:0:3), 봄 개설
담당 교수: 박규호

- 정보이론 및 부호화 개론

전공 선택, EE326, (3:0:3), 가을 개설
담당 교수: 성영철, 문재균, 하정석, 박현철

- 무선 통신망

전공 선택, EE425 (3:0:3), 봄 개설
담당 교수: 한영남, 마중수, 이준구, 성단근

- 광공학 개론

전공 선택, EE452 (3:0:3), 가을 개설
담당 교수: 이창희, 박효훈, 신상영, 원용협, 유승협, 최경철

- 반도체 집적회로 기술

전공 선택, EE463, (3:0:3), 봄 개설
담당 교수: 이석희
선수과목: 물리전자개론, 반도체소자

- 그린에너지 전자공학

전공 선택, EE464 (3:0:3), 가을 개설,
담당 교수: 조병진, 유승협

- 바이오 및 의용 전자 공학 개론

전공 선택, EE466 (3:0:3) 가을 개설
담당 교수: 김대석, 최양규

- 멀티미디어 개론

전공 선택, EE474 (3:0:3) 봄 개설
담당 교수: 노용만
선수과목: 신호 및 시스템

새로 개설된 과목 중 400번대 과목들은 학·석사 상호인정이 된다.

바뀐 과목 소개

이 곳에서는 기존에 있었지만 교과목 이름이 바뀌거나 과목 구분, 과목 번호, 실험이 추가된 과목, 또는 개설 학기가 변경된 과목들을 소개하도록 한다. 먼저 전공 선택이었다가 전공 필수로 바뀐 4과목과 실험 과목을 소개하도록 한다.

- 회로이론, 신호 및 시스템

기존엔 봄학기에만 개설 되었지만 가을학기에도 열리도록 바뀌었다. 실험 1시간이 추가되었다.

- 전기자기학, 전자공학을 위한 프로그래밍 구조

기존엔 봄학기에만 개설 되었지만 가을학기에도 열리도록 바뀌었다.

- 전자설계 및 실험

전자과 세 번의 실험에서 실험1과 실험2가 합쳐진 과목이라 할 수 있다. 기존엔 전자공학실험1 이 3학년 봄학기, 전자공학실험 2 가 3학년 가을학기에 열려 수강하였으나 지금은 전자공학실험2가 없어지고 전자설계 및 실험 이라는 실험과목 한가지로 가을학기에 열린다. 과목번호는 실험1과 동일한 EE305이다.

다음은 과목 번호나 과목이름 등이 바뀐 과목들을 소개하도록 하겠다.

- 디지털 시스템

기존 200번대 과목에서 300번대 과목으로 바뀌어 EE303이 되었다. 봄학기에만 열리던 과목이었지만 가을학기에도 열리게 되었다. 또한 실험 1시간이 추가 되었다.

- 전자공학을 위한 자료구조 및 알고리즘

기존 공학적 응용을 위한 자료구성론 과목의 이름이 바뀐 과목이다. 실험 1시간이 있었지만 사라져 3:0:3이 되었고, 봄에 열리던 것이 가을에 열리게 되었다.

- 전자 회로

전자회로1 과목이 바뀐 과목이다. 기존 200번대 과목에서 300번대 과목으로 바뀌어 EE304가 되었다. 가을에만 열리던 과목이었지만 봄, 가을 모두 열리게 되었다. 또한 실험 1시간이 추가 되었다. (선수과목: 회로이론)

- 아날로그 전자회로

기존 전자회로2가 바뀐 과목이다. 이전까진 3학년 봄학기에 보통 수강하는 300번대 과목이었지만 400번대 과목으로 바뀌어

EE403이 되었다. 과목번호만 바뀌고 그 외에 바뀐 것은 없다.

- 디지털 전자회로

기존 집적회로설계 과목의 이름이 바뀌었다.

- 네트워크 프로그래밍

네트워크 설계 및 프로그래밍의 이름이 바뀐 과목으로 400번대 과목이었으나 300번대 과목으로 내려왔다. 가을학기에만 열리도록 바뀌었고, 300번대로 내려오면서 학·석사 상호인정이 사라졌다. 과목 번호는 EE324이다.

- 무선통신시스템

기존 통신시스템 과목이 바뀐 과목이다. Wireless 통신에 대해 좀 더 중점적으로 다룬다. (선수과목: 신호 및 시스템, 확률과 기초확률과정, 통신공학)

- 반도체소자

과목명의 변화는 없지만 400번대 에서 300번대로 내려온 과목이다. 과목번호는 EE362이다. 300번대로 내려오면서 학·석사 상호인정이 없어졌다.

- 컴퓨터 네트워크

전기전자공학특강 과목이 바뀐 과목이다. 특강에서 여러 주제를 다루었지만 바뀌면서 네트워크에 중점을 두고 가르치는 과목이 되었다. 그러면서 400번대 이었던 과목번호가 300번대로 바뀌어 EE323이 되었고 학·석사 상호인정이 없어졌다. 그리고 봄에만 열리는 것으로 변경되었다.

변경된 이수요건

교과목 들이 바뀐 점이 많아지면서 그에 따라 전자과를 졸업하기 위한 이수요건 들도 변경된 점이 있다.

08학번까지는 실험2 과목이 사라지면서 전공필수 요건에서 실험2 과목이 빠졌다. 09학번부터는 전공 필수 요건에 앞에서 언급한 4가지 과목이 추가 되어 '전자설계 및 실험, 전자 디자인 랩, 회로이론, 신호 및 시스템, 전기자기학, 전자공학을 위한 프로그래밍 구조' 이 전공 필수 과목들이 되었다. 그에 따라 전공선택 학점은 08학번 까지는 최소 41학점을 들어야 하지만 09학번부터는 최소 29학점을 들으면 된다.

또한 300번대로 과목번호가 내려가면서 학·석사 상호인정이 없어진 과목이 3가지 되는데 이러한 과목은 2009학년도 가을학기까지 이수한 학생은 상호인정과목으로 인정을 해준다.

필자가 제안하는 수강 트리

변경된 과목들이 많아지면서 재수강을 생각하는 학생들과 변경된 과목들 외에 새로 생긴 과목들까지 고려해서 수강신청을 어떻게 해야 할까 고민하고 있을 전자과 학생, 혹은 예비 전자과 학생들을 위하여 필자가 예시로 전공과목 수강 트리를 제안해 보도록 한다. 먼저 매 학기마다 전공과목을 3개 듣는다고 가정하였다. 좀 더 듣고자 한다면 4개 이상 들어도 되지만 보통은 3개를 듣는 것을 추천한다. 4개까지 전공 수업을 듣는다면 상당한 부담을 느낄 수 있다.

2학년 봄학기: 회로이론, 전기자기학, 전자 공학을 위한 프로그래밍 구조

2학년 첫 학기는 전공과목에 발을 들여놓는 시기이다. 가장 기본이 되는 200번대 전공 필수 과목들을 듣는 것을 추천한다. 회

로 이론은 전자회로 수업과 실험 과목들의 기초가 된다. 전기자기학은 무선통신, 광통신 쪽에 기초가 되는 과목이다. 프로그래밍 구조 과목은 코딩을 하는 과목들의 기초가 된다. 전산과가 아니라고 해서 프로그래밍이 없지 않다. 전자과 다수의 전공 과목들이 프로그래밍을 요구한다.

2학년 가을학기: 전자회로, 신호 및 시스템, 물리전자개론 (전자공학을 위한 자료구조 및 알고리즘)

전자회로는 디지털 전자회로와 아날로그 전자회로 과목의 기초가 된다. 신호 및 시스템은 필수 과목이다. 전기자기학과 순서를 바꿔서 들어도 무방하다. 반도체 쪽의 공부를 하고 싶은 학생은 물리전자개론을 듣고 반도체소자 과목을 수강하는 방법을 생각해보는 것도 좋을 것이다. 자료구조 및 알고리즘 과목은 프로그래밍에 어느 정도 자신이 있는 학생에게 추천하고 싶다.

3학년 봄학기: 디지털 시스템, 통신공학 or 제어시스템공학, 임베디드 시스템(컴퓨터 네트워크, 전자공학을 위한 운영체제 및 시스템 프로그래밍)

과거 디지털 시스템은 디지털 전자회로와 임베디드 시스템 과목과 관련이 깊다. 통신공학은 무선통신시스템을 듣고 통신 쪽으로 나가고 싶은 학생에게 듣기를 권하고 싶다. 제어시스템공학은 이후 지능시스템 과목과도 관련이 깊어 제어 쪽으로 나가고 싶은 학생에게 듣기를 권하고 싶다. 임베디드 시스템이나 네트워크 과목은 미리 들어두면 나중에 전자 디자인 랩 실험을 할 때 많은 도움이 될 것이다. 운영체제 과목은 전산과 과목과도 비슷하다. 후에 컴퓨팅 쪽으로 공부하고 싶은 학생에게 네트워크와 운영체제를 듣길 추천한다. 하지만 두 과목을 동시에 수강할 경우 3개 이상 전공 과목을 수강하기엔 부담이 클 것이다.

3학년 가을학기: 컴퓨터 구조개론 or 반도체 소자, 디지털 전자회로, 전자설계 및 실험

이때부터 전자과의 실험 과목을 수강하게 된다. 실험과목은 필수 이니 꼭 수강하기를 추천한다. 회로 쪽으로 공부하고 싶은 학생에게 디지털 전자회로를 듣길 추천한다. 컴퓨터 구조개론은 운영체제 과목과 관련이 깊다. 물리전자개론을 들은 학생에게 반도체소자 과목을 추천한다.

4학년 봄학기: 전자 디자인 랩, 아날로그 전자회로, 세미나, (반도체 집적회로 기술, 무선통신시스템, 무선 네트워크, 지능 시스템)

전자 디자인 랩과 세미나 과목은 필수 이므로 수강하길 추천한다. 그 외에 회로 쪽 과목인 아날로그 전자회로, 반도체 쪽인 반도체 집적회로 기술, 통신 쪽인 무선 통신 시스템과 무선 네트워크, 제어 쪽인 지능 시스템이 있다. 4학년 때쯤이면 자기가 가고 싶은 분야가 있을 테니 한쪽으로 정해서 그쪽 과목 한 개를 듣는 것을 권한다. 전자 디자인 랩을 수강하면서 아날로그 외에 2개를 더 듣는 것은 상당한 부담이 될 것이다.

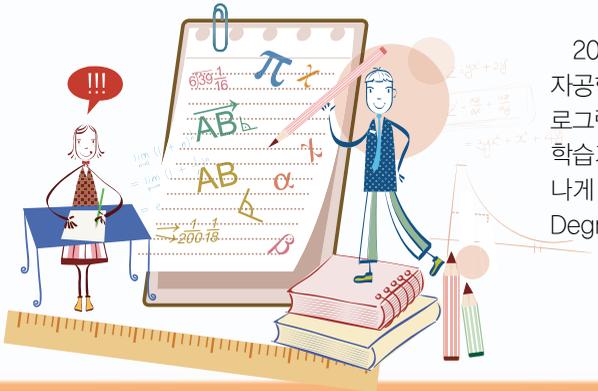
4학년 가을학기: 졸업연구, 원하는 분야 한 과목

졸업연구 외에 자기가 원하는 분야 한 과목 정도를 들으면 될 것이다.

김태진 기자 / kimtj5521@kaist.ac.kr

2011 KAIST-GT KAIST Georgia Tech

Dual Degree Program



2009년부터 KAIST와 Georgia Institute of Technology(이하 GT) 양교간에 전기 및 전자공학과 학사과정 공동학위프로그램(Dual Degree Program)을 진행하기로 하였다. 이 프로그램은 KAIST와 GT 학생들에게 각각의 학교에서 2년 동안 체류하며 학문적 및 문화적 학습기회를 제공하고, 이를 통하여 글로벌 인재 양성의 기회로 삼고자 하는 취지에서 생겨나게 되었다. 이번 봄호에서는 2011년 지원대상자인 학사과정 09,10학번들을 위해 Dual Degree Program에 대해 소개해 보고자 한다.



모집요강(2010년 기준)

- 학위과정 수행내용
 - 4년의 학부과정 수학기한 중 두 기관에서 대략적으로 2년 정도씩 학위과정을 이수하며, 양 기관에서 요구하는 학위수여기준을 만족하여야 함.
- 대상
 - 학부 1학년 및 2학년
- GT 입학학기: 2010년 가을학기 (2010년 9월)
- 모집인원: 0명
- 1차 서류전형 제출서류
 - 성적증명서
 - 영어성적 증명서
 - 영문 자기소개서 및 면학계획서

(생략)

기타 자세한 내용들은 KAIST 전자과 홈페이지의 공지사항 게시판을 참고하면 된다.

다음으로 KAIST-GT 공동학위프로그램을 책임지고 있는 이상국 교수의 인터뷰를 통해 더 자세한 이야기를 들어보도록 한다.

Q&A

Q) 두 기관에서의 졸업요건을 모두 만족시켜야 하는데 상호인정되는 교과목에 관한 방침이 있나요?

A) 일대일 교과목 Mapping Table은 현재 작성되지 않았지만, 기본적으로 유사한 과목은 인정하는 것을 원칙으로 할 것입니다.

Q) 학비를 지원받을 수 있는 경우는 어떤 경우들이 있나요?

A) GT에서 공부하는 기간에는 GT의 학비는 자비부담을 원칙으로 합니다.

단지, GT에서 KAIST로 공동학위 과정을 이수하러 오는 학생수

와 같은 숫자 만큼의 KAIST 학생 수에 대해서는 KAIST에 학비를 지급함으로써 GT의 학비를 면제 받게 됩니다.

Q) 이공계 및 대통령장학금의 지급은 어떻게 되나요?

A) 이공계 및 대통령장학금은 정부규정으로, 현재 규정에 따르면 GT로 옮겨서 학업을 하는 경우 지급이 중단됩니다. 따라서 GT에서 학업을 마치고 돌아와서 KAIST에 등록할 경우, 등록금을 지불하여야 할 수도 있습니다. 이 부분에 대해서 현재 학교 차원에서 해법을 모색하고 있는 중입니다.

Q) 2011년 모집 방식에는 2010년과 다른 점이 있나요?

A) 2010년과 마찬가지로 매년 1월 중순에 선발할 계획입니다. 기본적으로 학업성적 및 영어성적을 중심으로 선발하는 것 역시 동일할 것입니다.

Q) 끝으로 학부생들에게 하실 말씀이 있으신가요?

A) 최근에 들어 학부 유학이 많이 이루어지고 있습니다. 해외 명문대학들에서 학업을 수행하는 것은 명문대학의 학습풍토 및 문화를 접하고 외국어를 습득할 수 있다는 점 등에서 장점이 있는 반면, 과도한 학비와 국내 대학과의 연고를 가지지 못하는 단점이 있습니다. KAIST-GT 공동학위프로그램은 학부 유학의 장점만을 선택한 학업기회라고 볼 수 있습니다. KAIST라는 국내 명문대학의 졸업장 및 연고와 더불어 해외명문인GT에서 2년간 학업을 수행하여 졸업장도 받는 반면 등록금은 2년치만 부담해도 되기 때문입니다.

공동학위프로그램에 전자과 학생들이 많은 관심을 가져주시기를 바랍니다.

- 인터뷰에 응해주신 이상국 교수님께 감사의 말을 전합니다.

2010 전기 및 전자공학과 학과 대표단 활동

2010년 새로운 해를 맞이하면서 전기 및 전자공학과에도 신입생들이 들어왔다. 이와 더불어 2010년도 학과의 일을 도맡아 하게 될 새로운 과대표단도 구성되었다. EE Newsletter에서는 2010년도 학과 대표단의 활동계획 및 과대의 각오를 들어보기로 한다.

새 학과 대표단 선출

2010년 봄학기가 시작된 지 얼마 안 된 2월 12일, 전자과 학부 학생들의 전공필수 과목인 회로이론 수업시간에 2010학년도 전기 및 전자공학과와 새 학과 대표단 선거가 있었다. 득표수에 따라 09학번 과대표에는 이용수 학우가, 부과대표에는 안재만, 강하나 학우, 그리고 총무에는 김령이 학우가 선출되었다. 또한, 08학번 과대표단에도 변화가 생겨 2010년도부터 유현수 학우가 과대표를, 남기영 학우가 부과대를 맡게 되었다.

과대표단 활동 - 개강파티

2월 19일 금요일 6시, 어은동의 목우촌에서 10학년도 봄학기 개강파티가 열렸다. 약 90명의 전자과 학우들과 5명의 교수가 1차 때 참석하여 목우촌의 모든 자리가 채워졌다. 한 학기를 시작하는 개강파티에서 모든 사람들은 즐겁게 모여 같이 고기를 먹고, 인사하며 친해질 수 있는 기회를 가졌다.

특히, 이 자리에서는 새롭게 선출된 09학번 과대표단과 08학번 과대표단이 전자과 학우 여러분께 인사를 드리며 각오를 다졌다. 또한, 이 자리에 참석하신 여러 교수들도 학생들과 함께 의기투합하여 전기 및 전자공학과를 세계 최고 수준의 대학으로 이끌어 나갈 것으로 약속하였다.

앞으로의 행사

이번 년도 전자과 엠티는 중간고사가 끝난 다음 주인 4월 3, 4일로 계획되어 있다. 학우들이 걱정하는 술만 많이 마시는 식상한 엠티가 아닌, 과대표단의 여러 기획에 따라 참여도를 높일 수 있는 다양한 이벤트로 채워진 참신한 엠티가 될 예정이다. 엠티가 끝난 다음 주에는 점심시간에 전자과 딸기파티가 열릴 예정이다. 다가오는 축제 기간에는 전자과의 가장 큰 행사가 열릴 것이다. 지금까지 전자과는 항상 전통적으로 나이크리스트를 개최해왔다. 그러나 작년의 많은 적자와 낮은 참여도가 문제가 되어 이번 중간고사가 끝나는 대로 과대표단은 조사를 통해 나이크리스트를 개혁하거나 새로운 행사를 개최한다고 하니 전자과 학우 여러분의 많은 참여와 도움이 필요하다.

과대표단의 각오

08 과대 유현수 학우

안녕하세요.
전기 및 전자공학과 과 학생회장 겸 08학번 과대표 유현수입니다. 이번 새 학기를 맞아, 저희 과대표단도 새로 09학번 대표단을 선발하는 등 내부 변화가 있었습니다. 저는 작년 과 대표단에서 총무를 맡았었고, 올해에는 작년 경험을 살려 과대표로 활동하게 되었습니다. 물론 아직 부족한 점이 많고 서투른 점도 많습니다. 하지

만 모든 전자과 학우 여러분들이 우리 과를 단지 공부 어렵고 실험이 힘든 과라는 생각보다는, 비록 어려운 생활을 하긴 하지만 얻는 것도 많은 과라는 생각을 가질 수 있도록 과 대표단 모두 열심히 노력하겠습니다.

전자과는 항상 다른 과들에 비해 학생들간의 단합이 부족하다는 이야기를 많이 들어왔었습니다. 이번 과 대표단은 이제까지 가져왔던 편견을 깨기 위해 최선을 다해 노력할 것을 약속 드리겠습니다. 올 한해, 앞으로 있을 다양한 과 대표단 활동에 많은 관심과 참여 부탁드립니다. 감사합니다.

09 과대 이용수 학우

최강 전자과 학우 여러분 안녕하십니까?
어느덧 봄학기 전자과 생활도 반이나 지나갔습니다. 지금 저의 가장 큰 고민은 지금까지 놓치 않았던 전자과 학우들의 참여율을 높이는 일입니다. 여러분! 대학교의 학과라는 것은 단순히 수업을 같이 듣는 사람들을 모아둔 것이 아닙니다. 앞으로 우리의 미래를 함께 할 동무가 되어줄 동기들과 우리의 든든한 후원자가 되어 줄 선배들이 있는 운명공동체입니다. 제가 과대표라는 직책을 맡고 있지만, 학우 여러분 모두가 전자과의 대표이며 중심입니다. 카이스트 전자과가 뭉치기 위해서는 여러분의 참여가 필요합니다. 무엇보다 저희 과 대표단이 최선을 다해 한 몸 바쳐 뛰겠습니다. 학우들 간의 친목을 다질 여러 내실 있는 행사를 개최하고 학우들에게 도움이 될 만한 정보들을 모아 클럽을 통해 올리겠습니다. 바쁘신 시기이지만 카이스트 전자과의 더 빛나는 미래를 위해 같이 동참해 주시기 바랍니다. 항상 열심히 하는 과대표가 되겠습니다.

김건민 기자 / gmkim90@kaist.ac.kr



Bluetooth® 블루투스

최근 휴대폰을 새로 구입한 준이는, 예전 휴대폰의 전화번호부를 새 휴대폰으로 옮기는 것이 번거로워 미루고 있었다. 그 때 준이의 선배가 '예전 휴대폰과 새 휴대폰에 탑재된 블루투스 기능을 사용하면 쉽게 전화번호부를 이동할 수 있다'고 알려주었고, 준이는 선배의 조언 덕에 전화번호부를 손쉽게 옮길 수 있었다.

몇 년 전부터 블루투스 기능을 탑재한 휴대폰, 헤드셋, MP3등 여러 전자기기가 지속적으로 출시되어 왔다. 우리에게 익숙한 기능이지만 자주 사용하는 사람은 의외로 적고, 또한 사용하고 있더라도 원리를 제대로 모르는 경우가 대부분이다. 블루투스의 인지도를 높이기 위해, EE Newsletter에서는 KAIST 전기 및 전자공학과 학생들에게 블루투스 기능과 그 원리를 간단하게 소개하고자 한다.

1. 블루투스란?

블루투스는 10m 이내의 근거리에서 있는 둘 혹은 그 이상의 통신 장치 사이에서, 무선 주파수를 이용한 음성 및 데이터 전송을 위해 기술적인 세부 사항을 명시한 표준 규격이다.

2. 블루투스의 유래

1994년, 스웨덴의 통신 장비 회사 에릭슨은 휴대폰과 그 주변 장치를 연결하는 무선 솔루션을 고안해 케이블을 대체하기 위한 연구를 시작했다. 후에 에릭슨은 다른 휴대장치 제조사와 제휴를 추진했고, 1998년 2월 에릭슨을 주축으로 노키아, IBM, 도시바, 인텔 등의 기술회사로 구성된 Bluetooth SIG가 발족했다.

블루투스라는 명칭은 10세기 덴마크와 노르웨이를 통일한 바이킹의 이름에서 따왔다. 블루투스가 스칸디나비아 반도를 통일한 것처럼 PC와 휴대폰 및 각종 디지털기기 등을 하나의 무선통신 규격으로 통일한다는 의미가 담겨 있다.

3. 블루투스의 발전

1999년 처음 발표된 이후, 블루투스는 위에서 설명한 원리를 기반으로 계속 발전해 왔다. 블루투스 1.0과 1.0B 버전에서는 무선 랜을 같이 탑재한 기기의 경우 간섭에 대한 우려가 높았으나, 번갈아 안테나를 사용하는 방식으로 간섭을 줄였다. 또 블루투스를 사용한 제품들 간에 호환이 되지 않아 어려움이 있었다. 블루투스 1.1 버전에서는 비 암호화 채널(non-encrypted channels)을 지원하였고, 수신 신호 강도(RSSI: Received Signal Strength Indicator)를 받을 수 있게 되었다. 블루투스 1.2 버전은 전송 속도 면에서는 723kbps로 이전 버전들과 차이가 없으나, Packet의 오류 또는 음성 신호의 손실을 막는 Extended Synchronous Connections(eSCO)를 지원하게 되었다. 2004년에 표준화된 블루투스 2.0 버전은 Enhanced Data Rate(EDR)를 특징으로 전송 속도가 2.1Mbit/s까지 늘어났다. 덕분에 Duty Cycle이 감소하여 필요한 전력도 줄었으며, 가용 대역폭도 넓어졌다.

현재 여러 기기들에 가장 많이 적용된 블루투스 2.1 버전은 2007년 채택되었다. 블루투스 2.1 버전은 Sniff subrating 기술로 전력소비를 줄였으며, NFC 라디오 인터페이스를 포함한 기

기에는 다른 기기를 가까이 가져가기만 해도 자동으로 연결할 수 있다.

Bluetooth SIG는 2009년 4월에 24Mbps의 빠른 속도를 특징으로 한 블루투스 3.0 버전, 그리고 2009년 12월에 1Mbps의 느린 속도 대신 2~10배 향상된 절전 기능에 중점을 둔 블루투스 4.0 버전을 발표했다. 최근 3.0 버전을 적용한 기기가 출시되고 있으며, 4.0 버전을 적용한 의료기기 등은 올해 말에 출시될 것으로 예상된다.

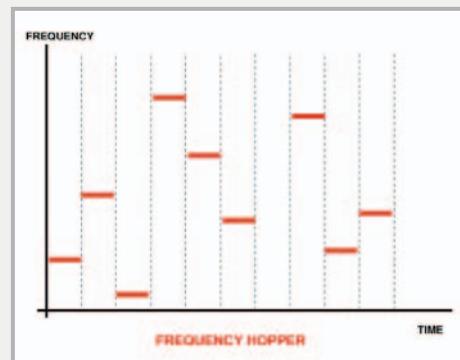


- 블루투스 4.0 로고 -

4. 블루투스의 원리

- 전송

블루투스는 2.4GHz의 Industrial Scientific Medical (ISM: 통신 용도가 아닌 산업, 과학, 의료 분야를 위해 사전 허가 없이 사용 가능한 공용 주파수 대역) 밴드를 사용한다. 대부분의 나라에서

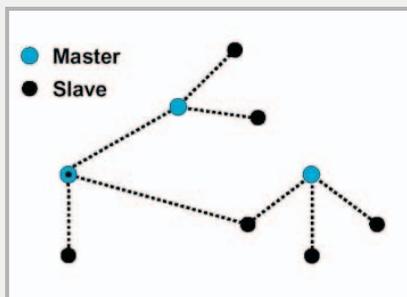


- Frequency Hopping -

ISM 밴드는 2400~2483.5MHz에 해당한다. ISM 밴드를 사용할 때 다른 장치와의 간섭을 막기 위해 밴드 아래쪽에는 2MHz, 위쪽에는 3.5MHz의 Guard Band를 두고, 각 채널의 대역폭을 1MHz로 하여 79개의 RF채널을 설정한다. 각각의 채널들에는 625_s의 Time Slot이 할당되어 있다.

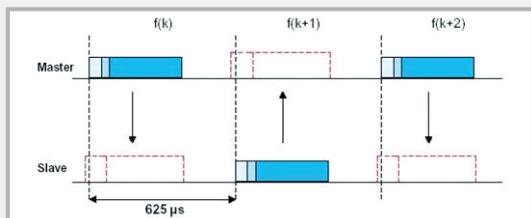
블루투스는 송신할 때 서로 다른 신호를 다른 채널에 할당하고, 특정 코드에 따라 할당한 채널이 빠르게 바뀌는 Frequency Hopping 방식을 취한다. 그래서 수신할 때에는 송신할 때와 같은 코드를 이용한 동기화가 필요하다.

블루투스 기기들은 최소 2개에서 최대 8개까지 네트워크를 형성할 수 있다. 이런 기본 네트워크를 Piconet이라고 하고, 같은 지역에 있는 여러 Piconet을 Scatternet이라고 한다. Piconet은 하나의 Master와 하나 이상의 Slave를 갖고 있다. Master는 통신을 시작하는 블루투스 기기로, 데이터의 양을 조절하고, 접근하는 Slave들을 통제해 데이터의 충돌을 막는 역할을 한다. 그리고 Slave는 자신의 Clock을 Master의 Clock과 일치시키며, Scatternet은 서로 다른 기기를 Slot Timing과 Frequency Hopping 순서를 통해서 구분할 수 있도록 한다.



- 스캐터넷 -

또한 블루투스는 Time Division Duplex (TDD: 시분할 이중) 방식을 사용하며, Packet을 Time Slot에 할당해 전송한다. 길이가 긴 Packet의 경우 5개의 Slot으로 나뉘어 전송되기도 한다.



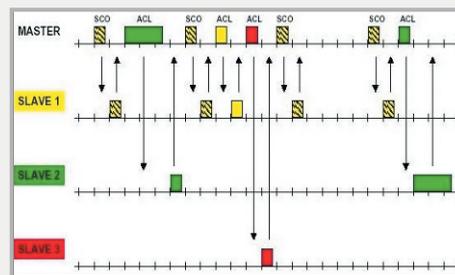
- TDD -

- 링크

블루투스에는 Synchronous Connection-Oriented Link(SCO Link)와 Asynchronous Connection-Less Link(ACL Link)가 사용된다. SCO Link는 예약된 Time Slot을 통해 Packet을 교환하는 방식으로, Master와 Slave 간의

Point-To-Point 방식으로 연결된다. SCO Link는 대부분 64kbps의 속도로 전송하며 대칭 모드만 지원하고, 한 번 전송된 Packet은 다시 전송되지 않는다. 주로 음성 데이터 통신에 사용된다.

반면에 ACL Link에는 예약된 Time Slot이 존재하지 않는 대신에, 하나의 Piconet 내부의 모든 Slave에게 데이터를 보내는 것이 가능하다. 다만 하나의 Master와 Slave 사이에는 ACL Link가 반드시 한 개만 설정될 수 있다. ACL Link의 경우에는 Packet의 종류에 따라 전송 속도가 다양하며, 데이터 재전송이 지원된다. 일반적인 데이터 통신에 이용된다.



- SCO&ACL -

5. 블루투스의 장점

블루투스는 저렴한 가격에 저전력(1mW~100mW)으로 사용할 수 있어, 휴대기기 등에 많이 적용된다. 그리고 블루투스는 데이터를 여러 주파수에 걸쳐 분할해 보낼 수 있기 때문에 무선 전송에 따른 보안 위협에서도 상대적으로 안전한 편이다. 또한 블루투스 신호는 전 방향으로 전송되며, 굳이 일정한 각도를 유지할 필요가 없어 사용하기에 편리하다. 신호는 벽이나 가방 등도 통과하므로, 장애물이 있어도 통신에 지장이 없다. 마지막으로 블루투스는 전 세계적인 표준 규격이기 때문에 어느 곳에서나 호환이 잘 되며, 자유롭게 데이터를 교환할 수 있다.



- 블루투스 헤드셋 -

유은 기자 / selesua@kaist.ac.kr



EE Newsletter

안녕하세요. 전기 및 전자공학과 소식지 동아리, EE Newsletter에서 인사 드립니다. EE Newsletter는 2001년에 창간된 전자과 소식지 동아리로서 KAIST 전자과 소식 및 전자 공학에 대한 다양한 지식을 학생들에게 전달하는 것을 목표로 하고 있습니다. EE Newsletter는 전자 공학을 전공하는 학부생뿐만 아니라 타 학과생, 전자과 교수님, 대학원생 등 넓은 독자층을 가지고 있습니다. 또한 졸업을 하여 학료를 떠난 동문 분들, 타 대학교 및 연구소, 신문사에도 EE Newsletter를 발송함으로써 KAIST 전기 및 전자 공학과의 위상과 소식을 외부에도 꾸준히 알리고 있습니다.

하지만 EE Newsletter는 이것에도 부족함을 느껴 2009년부터 매년 KAIST에 새롭게 입학한 무학과 새내기 가정에도 소식지를 발송하기로 결정하였습니다. EE Newsletter는 이번 발송을 통해 전자 공학에 대해 잘 알지 못하는 무학과 학생들이 전자 공학에 대해서 조금이나마 친숙해 질 수 있는 계기가 될 수 있기를 바랍니다. 이 자리를 더불어 EE Newsletter를 사랑해주는 모든 분들에게 감사의 말씀을 전하며 앞으로도 빠르고 정확한 전자과 소식을 전할 수 있도록 노력하겠습니다. 감사합니다.

