



공대상상

2021 Spring

공대상상 예비 서울공대생을 위한 서울대 공대 이야기

Vol. 35

기획

작지만 큰 의미를 가진 스몰 데이터

지피지기면 백전백승! _ 코로나바이러스-19 백신과 슈퍼콜드체인에 대한 모든 것

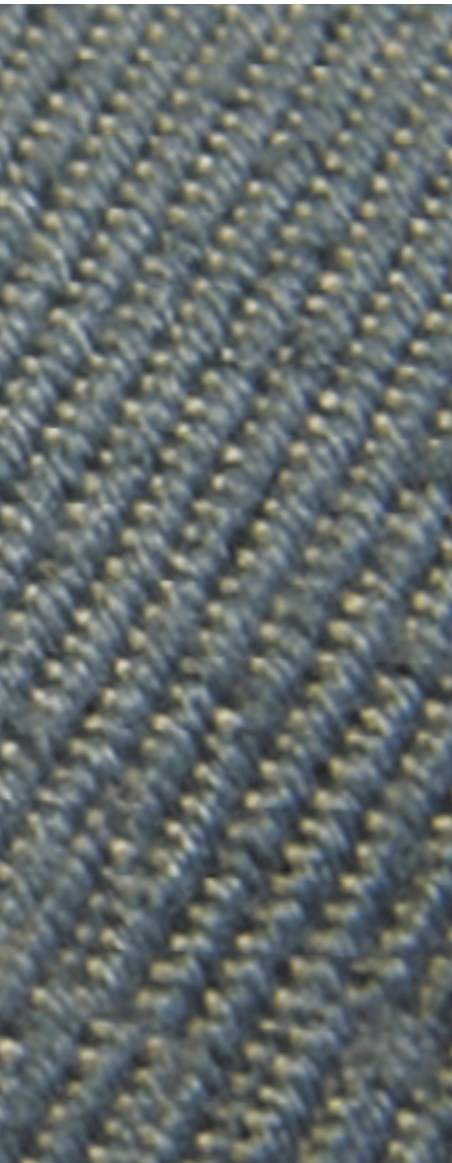
기획 연재

컴퓨터공학부

공학으로 세상 따라잡기

21세기 산업의 열쇠, LiDAR





2021 Spring

공대상상 예비 서울공대생을 위한 서울대 공대 이야기

Vol. 35

CONTENTS

02	기획	작지만 큰 의미를 가진 스몰 데이터 지피지기면 백전백승! 코로나바이러스-19 백신과 슈퍼콜드체인에 대한 모든 것
07	인물은 이렇게 말했다	정보 이론의 아버지 클로드 섀넌 “단 한 톨이라도 낭비되는 비트를 용납하지 않겠다!”
10	공학, 문자와 만나다	문자의 인코딩과 OCR
13	공대생의 눈으로 영화 보기	세이버메트릭스, 야구의 판도를 뒤집다_머니볼
16	기획 연재	컴퓨터공학부 서울대학교 컴퓨터공학부를 소개합니다 STEP 01 컴퓨터공학부에 대한 궁금증을 파헤쳐 보자! STEP 02 연구실 인터뷰_ 소프트웨어 플랫폼 연구실 STEP 03 연구실 동향_ 컴퓨터공학부의 연구실 최신 동향
26	전공 수업 소개	컴퓨터 구조, 컴퓨터는 어떻게 설계되어 있을까?
28	일상 속 공학 찾기	자동차 속 자율화 장치
30	사회 속의 공대생 01	Enactus X 다인테이블, 많은 사람들(多人)에게 행복한 식사(Dine)를!
34	선배 공학인과의 만남	현재의 노력은 불투명한 본인의 미래에 대한 투자입니다! 엔씨소프트 황정인 연구원
37	서울대학교 학생들의 문화생활	서울대학교 공과대학의 학생공간들을 소개합니다!
40	공학으로 세상 따라잡기	21세기 산업의 열쇠, LiDAR
44	대결 공학사	CPU 대결, Intel vs ARM
47	사회 속의 공대생 02	공대생의 진로 맛보기, 학부생 인턴 활동
52	책 읽어 주는 공대생	『탁월한 아이디어는 어디서 오는가』 『파스퇴르 퀴드런트』
54	공대 뉴스	
55	편집 후기	

작지만 큰 의미를 가진 스몰 데이터

글

김태훈, 조선해양공학과 3

편집

김현수, 항공우주공학과 3



여러분은 유튜브나 넷플릭스를 사용하면서 추천 영상이 뜨는 것을 보신 적이 있나요? 이렇게 추천 영상을 띄우는 것은 빅데이터를 이용한 기술입니다. 빅데이터란 IT 기술 발전에 따라 축적된 천문학적인 수의 데이터를 의미하며, 알고리즘으로 빅데이터를 가공하여 생활을 더 편리하게 만들 수 있습니다. 특히 소비자가 자신에게 필요한 것을 검색해서 찾던 과거와 다르게 지금은 기업에서 데이터를 사용하여 소비자에게 필요한 것을 추천해 주는 것이 중요해지고 있으며, 넷플릭스는 추천 알고리즘 효율을 10% 이상 높이는 개발자들에게 상금을 내걸었던 적도 있습니다. 이제는 개인에게 알맞은 상품을 정확하게 추천해 주는 것이 선택이 아닌 필수가 된 것이지요.



▲ 넷플릭스와 유튜브

그러나 혁신이라고 불리는 빅데이터도 완벽하지는 못했습니다. 2000년도 초반, 아날로그 세대에서 디지털 세대로의 변화가 있었고 장난감 회사들은 큰 위기를 겪었습니다. 이는 현재 유명한 블록 장난감 회사인 레고(LEGO)도 마찬가지였습니다. 레고사는 위기를 극복하기 위해 고객층의 데이터를 분석하였고, ‘디지털 세대는 여유 시간과 인내심이 전 세대에 비해 부족하고 즉각적인 만족에 익숙하다.’라는 분석 결과가 나왔죠. 따라서 빠른 성취감을 돕기 위해 블록의 크기를 키우는 전략을 택했지만 처참히 실패했습니다. 이후 레고사는 고객을 직접 만나 의견을 물어보기로 했고, 어느 날 마케팅 담당 직원은 레고 마니아이자 스케이트를 좋아하는 한 아이를 만나게 되었습니다. 아이에게 가장 아끼는 물건이 무엇인냐고 묻자 아이는 스케이트 연습을 하다 낡아버린 신발을 보여주며 이 신발을 가장 아낀다고 말했습니다. 아이의 낡은 신발은 스케이트보드를 잘 타는 것을 증명해 주는 물건이었던 것이죠. 이를 통해 레고사는 어린이들에게 중요한 물건은 자신이 선택한 무언가를 발전시키고 목표에 도달했을 때 그 증거가 되는 물건임을 깨달았습니다. 즉 아이들이 직접 만든 복잡한 레고는 그것 자체로 아이들에게 큰 의미를 가졌던 것이지요. 레고사는 지난 전략과 반대로 블록을 더 작고, 더 어려운 조립 설명서를 만들었고, 결국 이 전략은 성공했으며 레고사를 세계 최고의 장난감 회사로 만들었습니다.

레고사의 이야기와 같이 빅데이터를 이용해 미래를 예측하는 것은 한계가 있습니다. 빅데이터는 사람들이 대체적으로 무엇을 선호하는지 추측할 수는 있으나 ‘이 사람이 왜?’라는 물음에는 답하기 어렵기 때문에 개인



▲ 레고

에게 분석 결과를 대입하기엔 정확도가 떨어집니다. 이를 보완하기 위해서 나온 것이 바로 스몰 데이터입니다. 스몰 데이터는 개인의 취향, 필요, 건강 상태 등 사소한 행동에서 나오는 정보를 말하며, 결과보단 원인에 집중하기 때문에 개인이 특정한 것을 선호하는 이유를 알 수 있는 것이죠. 간단히 말해, 빅데이터를 사용하여 가장 많이 팔릴만한 물품을 추측할 수 있었다면, 스몰 데이터를 사용하면 개인이 그것을 왜 좋아하는지 알 수 있게 됩니다. 빅데이터 분석 같은 경우 “A 영화를 본 사람들은 B 영화도 재미있게 봤어. 그러니까 A 영화를 본 사람에게 B를 추천하자.”였다면, 스몰 데이터 분석은 탐정이 추리하는 것처럼 분석합니다. “C는 오늘 슬픈 영화를 봤어. 그 이유는 무엇일까? 오늘 안 좋은 일이 있었던 걸까? 원래 슬픈 영화를 좋아하나? 최근 인터넷 다운 기록을 보니 이 영화의 주인공을 맡은 배우의 사진이 많네. C는 이 배우에 관심이 생긴 것 같으니 이 배우가 나온 영화를 더 추천해야겠어.”와 같이 말이죠.

빅데이터와 스몰 데이터의 차이가 이해되시나요? 스몰 데이터의 특징에는 여러 가지가 있습니다. 첫 번째로 수집하는 정보가 세세합니다. 사소한 행동으로 생각한 것들이 실제로는 개인이 진짜 무엇을 원하는지 보여줄 수 있기 때문에 작은 행동, 감정 등 세세한 데이터일지라도 수집합니다. 즉, 모든 행동에는 그에 따른 원인이 있을 것이라고 생각하는 것이지요. 두 번째로 스몰 데이터는 개인에 집중합니다. 빅데이터가 결론을 도출하는 방법은 집단에서 공통된 부분을 찾아내는 방식이었다면,

스몰 데이터는 개인의 성향에 따른 인과관계를 찾기 때문에 사용자의 활동에 더욱 집중합니다. 세 번째로는 인과관계 파악하는 데 도움을 줍니다. 빅데이터가 상관관계를 파악하는 데 중점을 두었다면 스몰 데이터는 개인에게서 구한 데이터를 통해 사용자가 어떤 성향을 가지고 있는지 분석하고



파악하는 것을 중심으로 봅니다. 마지막으로 스몰 데이터는 기존의 분석보다 상대적으로 높은 정확성 및 속도를 가집니다. 데이터 분석에 있어서 정확성 및 속도를 높이는 것은 매우 중요합니다. 빅데이터 같은 경우에는 집단의 분석을 통해 개인에게 대입하였기 때문에 정확하게 일치하지 않는 경우가 꽤 있지만, 스몰 데이터 같은 경우 개인에게서 뽑아낸 데이터를 기반으로 분석하기 때문에 높은 정확성을 낼 수 있습니다. 또한 처리하는 데이터의 양에도 차이가 있기 때문에 분석 속도에서도 차이가 납니다.

스몰 데이터	빅데이터
개인의 데이터	집단의 데이터
개인 특성	집단 특성
인과관계의 파악	상관관계의 파악

표 1) 스몰 데이터와 빅데이터의 차이

이렇게 빅데이터는 집단의 전반적인 경향성을 보여줄 수는 있지만 개인의 특징을 정확하게 나타내지는 못합니다. 따라서 빅데이터와 함께 스몰 데이터를 도입해 분석한다면 개인의 특징을 자세하게 찾아낼 수 있을 것이며, 실시간으로 자신에게 맞는 콘텐츠를 제공할 수 있게 될 것입니다. 지금까지는 빅데이터가 분석에서 주를 이루어 왔지만, 이제는 단점을 보완하는 스몰 데이터를 함께 사용하여 분석하는 것이 필수가 되었습니다. 빅데이터만 찾던 세상에서 벗어나 오늘부터 이유를 찾는 스몰 데이터에 집중해 보는 건 어떨까요? 공상

지피지기면 백전백승! 코로나 바이러스-19 백신과 슈퍼콜드체인에 대한 모든 것

2021년 2월 3일, 대한항공 제2화물터미널에서는 문재인 대통령의 참관하에 코로나바이러스-19 백신 운송을 대비한 합동 모의 훈련이 있었습니다. 원활하게 백신을 공급하기 위해 관세청에서는 신속통관 특례 절차를, 국방부와 경찰청에서는 정전이나 교통사고와 같은 우발상황에 대비해 엄중한 경호를 마련하겠다고 밝혔는데요. 멀게만 느껴졌던 백신 국내 도입이 임박한 시점에서, 각 백신의 특징과 의료품 공급 물류서비스 슈퍼콜드체인에 대해 알아보도록 하겠습니다.

글
서지영, 조선해양공학과 3

편집
장도현, 재료공학부 3

우리나라는 어떤 코로나바이러스-19 백신을 확보했을까? 이들의 특징은?

2021년 2월 8일 기준 우리나라 질병관리청이 발표한 보도 자료에 의하면 우리나라가 현재 확보한 백신으로는 아스트라제네카, 얀센, 모더나, 화이자가 있습니다. 각 백신의 종류마다 어떤 원리로 우리 몸에 면역 반응을 유도하는지, 어떤 특징을 가지고 있는지 알아보시다.

처음으로 다룰 백신은 바이러스백터 백신에 속하는 아스트라제네카와 얀센입니다. 아스트라제네카와 얀센은 인체에 무해한 아데노바이러스와 같은 다른 바이러스의 내부에 비활성화한 코로나바이러스-19를 장착한 형태입니다. 이를 인체에 투입해 면역 반응을 유도하는 방식으로 백신이 작용합니다. 이렇게 항체가 한 번 생성되고 나면 후에 코로나바이러스-19가 다시 체내로 침투해도 항체가 생성되어 감염을 예방할 수 있습니다. 아스트라제네카의 보관 권장 온도는 2~8℃로, mRNA형 백신인 모더나와 화이자에 비해서 비교적 저장하기 용이합니다. 코로나-19 예방률은 약 62~70%로, 모더나와 화이자에 비해 상대적으로 낮습니다.

다음으로는 mRNA 백신인 모더나와 화이자가 있습니다. 모더나와 화이자는 아스트라제네카나 얀센과는 다르게 실제로 코로나바이러스-19를 유발하는 바이러스를 인체에 투입하는 방식으로 작동하지는 않습니다. 대신 인체에 코로나바이러스-19에 해당하는 단백질을 생성하도록 하는 유전자를 주입하고, 생성된 단백질을 제거하도록 세포에게 가르칩니다. 다른 형태의 백신과는 다르게 예방률이 각각 모더나는 94%, 화이자의 경우에는 95%로 높다는 장점이 있지만, 처음으로 시도된 백신 형태이므로 아직 상용화 전례가 없고, 그렇기에 대량 생산 사례도 없다는 단점을 가지고 있습니다.



[그림 1] 코로나바이러스-19 백신수송차량



[그림 2] 코로나바이러스-19 백신수송 합동 모의훈련



[그림 3] 우리나라가 확보한 백신 종류



※ 미국에서 생산된 화이자(Pfizer)의 신종 코로나 백신이 아시아 국가로 들어오는 것을 가정

[그림 4] 슈퍼콜드체인을 이용한 코로나바이러스-19 백신 유통 과정

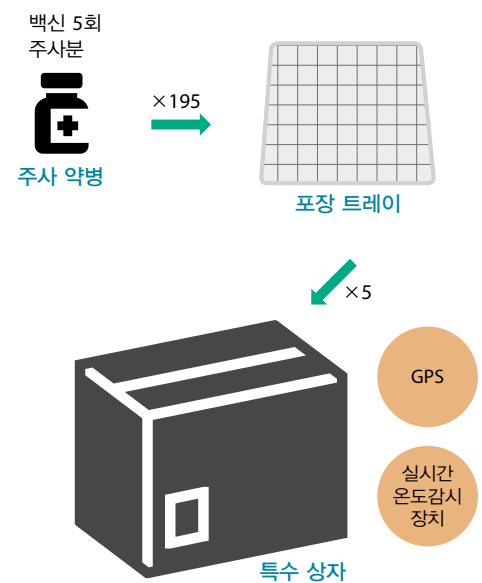
니다. 게다가, 이 백신들은 극저온 상태에서 저장되어야 효력이 있기에 유통하기도 어렵습니다. 특히 화이자의 경우에는 영하 60℃를 유지해야 그 효력이 약 6개월간 유지된다고 알려져 있습니다. 미국에서는 운반중인 화이자 백신이 담긴 상자의 온도가 영하 90℃까지 떨어져 백신을 전량 회수하는 사례도 있었습니다.

백신의 생산부터 우리 몸에 들어가는 순간까지 품질을 보증한다!

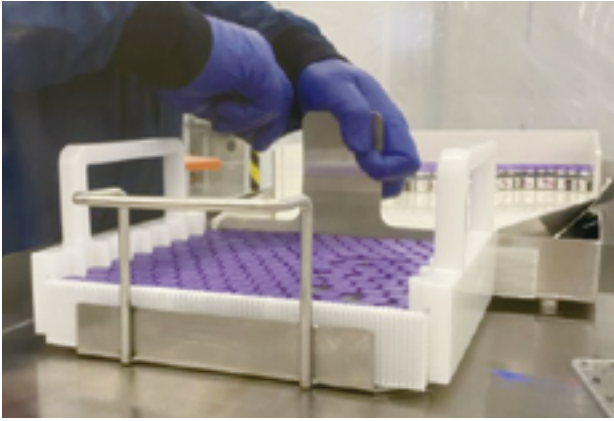
슈퍼콜드체인 이야기

콜드체인은 온도와 시간을 매개로 가치를 창출하는 물류서비스로, 신선제품과 같이 온도변화에 민감한 제품을 제품생산 이후부터 최종소비자까지 공급망 전반에 걸쳐 품질을 보전하여 안전하고 편리하게 고객에게 전달할 수 있는 서비스입니다. 콜드 체인이 영하 20℃에서 영상 10℃ 사이의 온도를 유지하면서 각종 의약품과 식품 등을 배송하는 것이라면, 슈퍼콜드체인은 영하 70℃, 때로는 영하 180℃에 이르는 초저온 상태를 유지하며 각종 고부가가치 제품을 운송하는 것이라 할 수 있습니다. 코로나바이러스-19 백신은 기본적으로 유통 방식으로 콜드체인을 채택하고 있고, 특히 모더나와 화이자 백신의 경우에는 슈퍼콜드체인을 채택하고 있습니다.

[그림 4]는 슈퍼콜드체인을 이용해서 코로나바이러스-19 백신을 운송하는 과정을 정리한 그림입니다. 우선 백신은 오염과 온도 등 철저히 제어된 주변 환경에서 생산됩니다. 제조된 백신들은 곧바로 초저온 냉동고에 보관됩니다. 그리고 기존의 콜드체인에서 사용되는 냉동고의 경우에는 아이스팩이 냉매로 주로 쓰이지만, 슈퍼콜드체인에서는 기화점이 영하 78.5℃인 드라이아이스를 냉매로 초저온 상태를 장기간 유지할 수 있도록



[그림 5] 슈퍼콜드체인에 사용되는 특수 상자



[그림 6] 화이자 백신 주사 약병을 포장 트레이에 담는 모습

한답니다.

접종 장소로 운송하기 위해서 백신은 또다시 초저온 냉동고에서 슈퍼콜드체인에서 사용되는 특수 상자로 옮겨지는데요, 백신 5회분이 담긴 주사 약병 195개를 포장 트레이에 넣고, 트레이 5개가 모이면 이를 특수 상자에 채웁니다. 이때 특수 상자는 일반 콜드체인 박스로 주로 소비되는 스티로폼 박스와는 전혀 다릅니다. 습기를 잘 견디고 열전도율이 낮은 특수 재질을 이중으로 사용하고, 사이사이에는 냉매를 끼워 넣어 초저온을 유지할 수 있도록 합니다.

백신을 운반하는 냉동 설비를 갖춘 트럭 또한 기존의 콜드체인에서 사용되는 냉동차와 대비되는 몇 가지 특별한 점들이 있는데요. 우선 냉각장치가 두세 대 들어간다는 점입니다. 그래서 냉각장치 중 한 대가 고장이 나도 다른 한 대로 계속해서 초저온을 유지할 수 있게 해주죠. 만약 냉각장치 두 대 모두 절전과 같은 전기 공급 불안정 등의 이유로 작동하지 않을 경우를 대비해서 기화점이 영하 196℃인 액화질소와 같은 긴급 냉매도 갖추고 있다고 합니다. 또한 백신 운송 트럭에는 사물인터넷 기술을 이용한 GPS 및 실시간 온도감시 장치를 장착하고 있어 운송 중 갑작스러운 사고가 일어난 경우 즉시 운송 관리자가 문제를 파악하고 이에 대한 해결책을 지시할 수 있습니다. 일련의 과정을 거쳐 접종 장소에 도달한 백신은 접종을 통해 우리 몸에 들어와 코로나바이러스-19에 대한 면역 반응을 일으킬 것으로 기대되고 있습니다.

지금까지 우리나라가 현재까지 확보한 백신(아스트라제네카, 얀센, 모더나, 화이자)의 유형, 이에 따른 보관 온도 및 저장 가능 기간을 파악해 보았습니다. 그리고 백신 제조 공정부터 접종까지의 전 과정을 책임지는 슈퍼콜드체인에 대해서도 소개해드렸는데요, 지피지기면 백전백승! 코로나바이러스-19를 극복하기 위해서는 백신 개발과 이를 전 세계 곳곳으로 운송해주는 슈퍼콜드체인 어느 하나도 놓쳐서는 안 되겠습니다! **공상**

참고 자료

1. <https://news.joins.com/article/23948027>
2. <http://www.klnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=300375>
3. <https://www.kharn.kr/news/article.html?no=7871>
4. <https://www.chosun.com/economy/mint/2020/12/28/>
5. 대한민국 청와대 공식 블로그, <https://blog.naver.com/thebluehousekr/222230548070>
6. <https://korean.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/different-vaccines/mRNA.html>



“짧게… 더 짧게… 최대한 짧게” 여러분은 지금 혁신적인 연구가 탄생하고 있는 1940년대 클로드 새넌의 연구실에 와 있습니다. 클로드 새넌은 정보 통신과 초기 컴퓨터 공학에 수많은 연구 업적을 남겨 정보 통신의 아버지라고도 불리는데요. 그중에도 특히 그의 저서 『통신의 수학적 이론』은 현대 정보 이론의 시초가 되었다는 점에서 정보 이론의 성경이라고 평가됩니다. 도대체 얼마나 대단한 연구이길래, 이런 칭호까지 얻은 걸까요? 새넌이 연구에 몰두한 틈타 그의 책 속에 어떤 내용이 있는지 한번 몰래 살펴봅시다.

클로드 새넌의 연구를 본격적으로 들여다보기 전에 우리는 먼저 컴퓨터에 정보가 어떻게 저장되는지 제대로 알고 갈 필요가 있습니다. 컴퓨터 언어는 이진수[●]를 기반으로 하기 때문에 다양한 기호를 사용하는 우리의 언어와는 달리 오직 0과 1만을 이용하기 때문입니다. 0 또는 1이 저장된 정보의 단위를 비트라고 하며, 1 비트가 늘 때마다 표시할 수 있는 정보의 개수는 2배씩 늘어납니다. 아직은 감이 잘 안 오시죠? 이해를 돕기 위해 5종류의 알파벳 G, O, N, S, A으로 이루어진 단어 “GONGSANG”을 컴퓨터에 저장해야 하는 상황을 가정하겠습니다. 구별해야 할 기호가 총 5종류이므로 4종류밖에 구별하지 못하는 2비트로선 충분치 않습니다. 따라서 기호당 최소 3비트를 할당해야 합니다. 임의로 G에는 000, O에는 001, N에는 010, S에는 011, A에는 100을 부여하겠습니다. 이제 “GONGSANG”은 “000 001 010 000 011 100 010 000”의 24비트로 인코딩^{●●}되어 컴퓨터에 저장됩니다.

일단, 컴퓨터에 단어를 저장시키는 데에는 성공했습니다. 그러나 과연 이것이 “GONGSANG”을 저장하는 가장 효율적인 방법일까요? 24비트보다 짧은 길이로 이 단어를 저장하는 방법은 없을까요? 단어를 자세히 관찰해 보면 각 문자별로 등장하는 확률이 서로 다르다는 것을 알 수 있습니다. G는 3번, N은 2번 나머지 O, S, A는 각각 1번씩 등장하므로 문자들이 나타날 확률은 각각 3/8, 2/8, 1/8입니다. 이제 비트 할당 규칙을 살짝 바꾸어 G에는 0, N에는 10, O에는 110, S에는 1110, A에는 11110을 부여하고, 조사하는 비트에 1이 들어 있는 경우 그 다음 비트까지 조사해야 한다는 규칙을 추가하겠습니다. 바뀐 규칙으로 “GONGSANG”을 인코딩하면 “0 110 10 0 1110 11110 10 0”의 19비트가 되어 놀랍게도 그 길이가 5비트만큼 줄어듭니다. 클로드 새넌은 바로 이 부분을 주목한 것입니다. “정보량과 확률은 연관되어 있구나!”

정보 이론에서 어떤 사건이 발생할 확률이 높다는 것은 그 사건의 정보량이 작다는 것을 의미합니다. 흠… 잘 와 닿지 않나요? 아무래도 정보량이

정보 이론의 아버지 클로드 새넌

“

단 한 톨이라도
낭비되는 비트를
용납하지 않겠다!

”



글

최준성, 화학생물공학부 2

편집

박준혁, 컴퓨터공학부 4



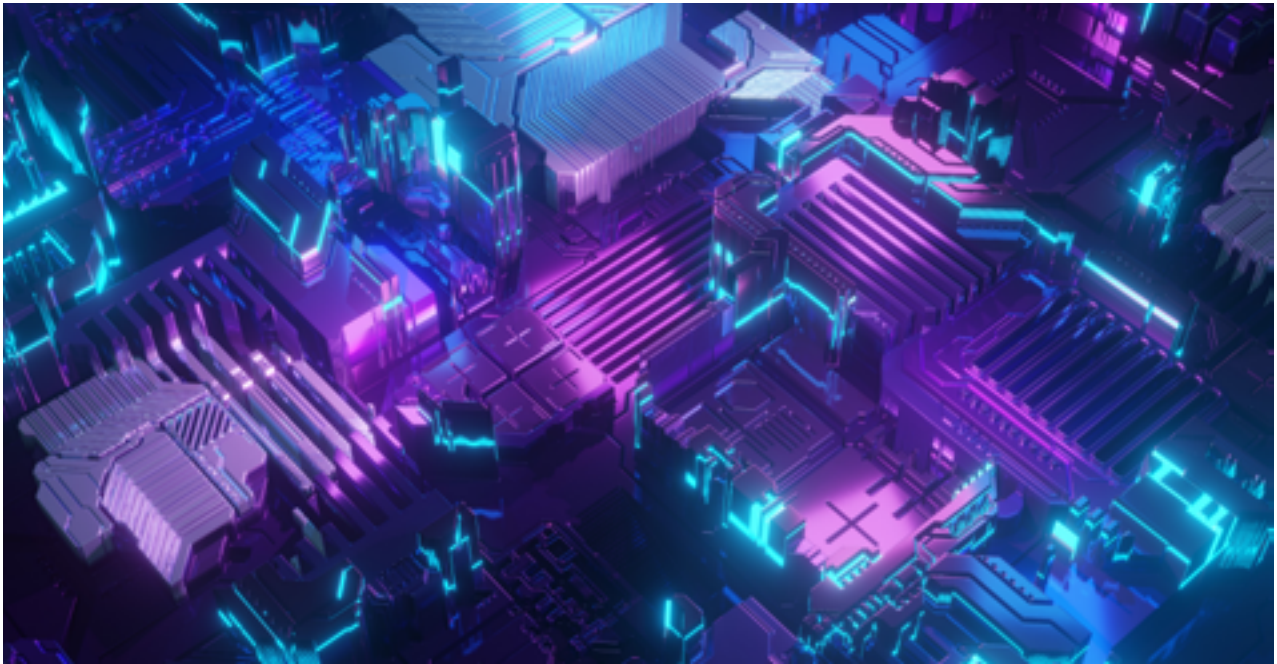
▲ 컴퓨터 언어, 이진수

라는 개념이 아직은 조금 낯선 것 같습니다. 정보량은 어떤 사건이 일어나는 것이 얼마나 불확실한지, 즉 얼마나 의외인지를 나타냅니다. 어떤 사건이 의외일수록 정보량이 높고, 당연할수록 정보량이 낮은 것입니다. 예를 들면, “오늘 아침에 해가 동쪽에서 떴다.”보다는 “오늘 아침에 눈이 왔다.”의 정보량이 크며, “동전을 던졌더니 앞면이 나왔다.”보다는 “주사위를 던졌더니 6이 나왔다.”의 정보량이 큼니다. 정보량을 수식적으로 나타내면 확률의 음의 로그 값이 되며, 그 단위는 로그의 밑이 자연상수인 경우 나트, 2인 경우 비트가 됩니다.

$$\text{Quantity of Information} = -\log_2 P \text{ bits} = -\ln P \text{ nats}$$

그렇다면 복잡하게 연결된 사건들의 정보량은 어떻게 나타낼 수 있을까요? 새넨은 이 물음에 대한 답으로 정보 엔트로피라는 개념을 제안합니다. 정보 엔트로피의 정의는 정보량들의 기댓값으로, 각 사건이 발생할 확률에 그 사건의 정보량을 곱한 뒤 모두 더해 계산합니다. 우리는 정보 엔트로피를 이용해 어떤 데이터 속 사건들이 가진 정보량의 평균치를 파악할 수 있습니다. 정보 엔트로피가 중요한 이유는 이 값이 압축을 통해 줄일 수 있는 데이터 크기의 최대치와 관련이 있기 때문입니다. 다시 한번 “GONGSANG”을 인코딩하는 상황으로 돌아와 보겠습니다.

$$H = -\frac{1}{8} \log_2 \frac{1}{8} \times 3 - \frac{3}{8} \log_2 \frac{3}{8} - \frac{2}{8} \log_2 \frac{2}{8} = 2.156$$



“GONGSANG”의 엔트로피를 공식대로 계산하면 2.156비트가 됩니다. 문자들이 총 8번 등장했으므로 총 정보량은 $8H$, 17.245비트입니다. 이는 “GONGSANG”을 저장하기 위해서는 최소한 17.245비트가 필요하고, 아무리 뛰어난 압축기술을 이용하더라도 그 크기를 17.245비트보다 작게 만드는 것은 불가능하다는 것을 의미합니다. 새년의 연구 덕분에 우리는 어떤 데이터를 보관하는 데 필요한 저장 공간의 절대적 기준을 세울 수 있게 된 것입니다.

새년이 정보량과 압축 한계에 대한 중요한 연구를 남긴 것은 분명히 알겠습니다. 그런데 왜 사람들은 그를 정보 통신의 아버지라고 부르는 것일까요? 그것은 정보 통신 기술과 데이터 압축 기술이 서로 떼려야 뗄 수 없는 사이이기 때문입니다. 정보 통신에서 가장 중요한 요소는 정보 전달의 신속성과 정확성입니다. 그런데 정보의 크기를 줄일수록 정보의 전송 속도가 빨라지는 것은 물론이고, 노이즈에 의해 정보가 변조될 확률도 줄어들기 때문에 정보를 압축하는 것만으로도 정보 통신에 있어서 유리한 위치를 선점할 수 있습니다. 이런 점에서 정보의 절대적인 압축 한계를 제공한 새년의 연구는 정보 통신 분야의 기념비적인 사건이라고 할 수 있습니다. 클로드 새년이 「통신의 수학적 이론」의 마지막 마침표를 찍은 1948년의 어느 밤, 그는 분명히 이렇게 말했을 것입니다. “단 한 톨이라도 낭비되는 비트를 용납하지 않겠다!” 공상

- 0과 1만을 이용해 숫자를 나타내는 수 체계, 각자리가 10의 거듭제곱의 개수가 아닌 2의 거듭제곱 개수를 나타낸다.
- 코드화, 부호화라고도 하며, 사람들의 언어를 컴퓨터가 사용하는 이진법에 맞게 바꾸는 작업을 의미한다.

참고 자료

Shannon, Claude E. (1948). “A Mathematical Theory of Communication,” *Bell System Technical Journal*, 27 (3): 379–423.

문자의 인코딩과 OCR

공상 독자 여러분, 안녕하세요!
여러분은 길을 걷다 생소한 외국어가
나오면 어떻게 하시나요? 영어는 직접
입력해 그 뜻을 찾곤 하지만, 일본어나
중국어, 한자 등은 입력하기가 쉽지
않은데요. 저는 이럴 때 네이버 사전
어플리케이션을 켜, 원하는 부분의
사진을 찍어 번역을 하곤 한답니다.
어플리케이션이 사진 속 문자를 바로
번역해 주는 것이죠. 이 과정에서
문자의 인코딩(Encoding)과,
문자 인식 기술 OCR(Optical
Character Recognition)이
이용되는데요, 이번 호에서는 여기에
이용되는 핵심 기술을 알아보고자
합니다.

글
유윤아, 기계공학부 4

편집
백지원, 조선해양공학과 3

문자의 인코딩과 ASCII 코드

먼저 문자의 '인코딩'에 대해 알아보시다. 인코딩은 사람이 입력한 언어를 컴퓨터의 신호로 바꾸는 일입니다. 컴퓨터는 이진법을 사용하여 0과 1로만 정보를 전달하기 때문에 우리가 일상생활 속에서 사용하는 언어를 이해할 수 없습니다. 따라서 컴퓨터로 정보를 처리하기 위해서는 우리가 사용하는 언어를 이진수로 바꾸어 주는 일이 필요하지요. 이 과정이 인코딩입니다. 인코딩의 반대말은 '디코딩(Decoding)'이라고 하는데요, 이는 반대로 컴퓨터의 신호를 사람의 언어로 번역해 주는 일입니다.

문자 인코딩의 대표적인 예시로는 아스키(ASCII) 코드가 있습니다. 아래의 [그림 1]이 바로 ASCII 코드표인데요, 초록색 칸의 문자마다 해당하는 이진수가 빨간색 칸에 기재되어 있습니다. 이렇게 각 문자마다 고유의 이진수를 부여하면 컴퓨터에서도 문자를 인코딩하고, 디코딩할 수 있답니다. 예를 들어, 사용자가 컴퓨터에 'A'를 입력하면 컴퓨터에서 '100 0001'로 변환되어 저장되고, 반대로 컴퓨터에 '100 0001'로 저장된 정보를 읽을 때는 'A'라고 읽게 됩니다. 앞서 언급한 네이버 사전에서도 시스템이 문자를 받아들이는 과정에서 문자가 먼저 인코딩되고, 처리 결과는 다시 디코딩되어 사람들에게 보여지는 것이지요.

딥러닝을 이용한 문자 인식, OCR의 원리

다음으로 OCR의 원리에 대해 알아보시다. OCR은 문자를 인식하는 기술로, 요즘에는 컴퓨터 비전(Computer Vision) 기술이 발전해 OCR에 '딥러닝'이 이용됩니다. 딥러닝은 최근 굉장히 많이 거론되는 주제인 만큼 독자 여러분들도 한번쯤은 들어 보셨을 것 같은데요, 딥러닝 기반의 OCR은 컴퓨터가 대량의 문자 이미지를 통해 각 문자가 어떤 특성을 가지는지 그 규칙을 스스로 학습하는 머신러닝 기법을 이용합니다. 이렇게 머신러닝을



[그림 1] 네이버 이미지 번역 기능

이용하면 기존보다 더 정확하고 빠르게 문자를 판독할 수 있다는 장점이 있습니다. 딥러닝 기반의 OCR은 다음과 같이 총 세 단계로 이루어집니다.

첫 번째 단계는 전처리(Pre-processing)입니다. 본격적으로 학습을 시키기 전, 이미지의 인식률을 높이기 위해 거치는 과정인데요, [그림 4]는 이미지 전처리의 한 예시입니다. 원본 이미지 (a)는 상당히 어렵게 촬영되었기 때문에, 사진의 밝기 분포를 재분배하여 (b)와 같이 명암 대비를 높입니다. (c)는 이미지를 이진화, 즉 두 가지의 값으로 구분한 것입니다. 사진 (b)에서는 각 픽셀의 밝기가 0부터 255까지, 총 256단계에 걸쳐 고루 분포하기 때문에 더 명확한 인식을 위해 픽셀의 밝기를 0 또는 255로 조절한 것이지요. 픽셀의 밝기가 중간값인 125보다 큰 경우 255로, 작은 경우 0으로 조절함으로써 훨씬 선명한 이미지를 얻을 수 있습니다. 마지막으로 (d)에서는 숫자 인식에 불필요한 요소를 제거합니다. 원본 이미지인 (a)와 (d)를 비교해보면 (d)에서 숫자가 훨씬 명확하게 보이는 것을 알 수 있습니다.

두 번째 단계는 딥러닝을 이용해 글자를 검출 및 인식하는 과정입니다. 이미지에서 글자가 어느 위치에 있는지 찾아내는 것이 검출 과정인데요. 이미지의 위치를 찾는 것뿐만 아니라, [그림 5]와 같이 원본 이미지에서 글자가 기울어져 있는 경우 수평으로 조절하는 것까지 가능합니다. 다음으로 본격적으로 글자를 인식하는 과정이 진행됩니다. 이미지 속 글자가 어떤

이진화	검출	각도	이진화	검출	각도	이진화	검출	각도
000 0000	0	NULL	010 1011	42	+	101 0110	98	+
000 0001	1	1000	010 1100	44	-	101 0111	87	+
000 0010	2	1101	010 1101	46	-	101 1000	88	+
000 0011	3	1110	010 1110	48	-	101 1001	89	+
000 0100	4	0001	010 1111	49	-	101 1010	90	+
000 0101	5	1100	011 0000	48	0	101 1011	91	+
000 0110	6	0001	011 0001	49	1	101 1100	92	+
000 0111	7	1001	011 0010	50	2	101 1101	93	+
000 1000	8	0011	011 0011	51	3	101 1110	94	+
000 1001	9	1011	011 0100	52	4	101 1111	95	+
000 1010	10	0111	011 0101	53	5	110 0000	96	+
000 1011	11	0111	011 0110	54	6	110 0001	97	+
000 1100	12	1111	011 0111	55	7	110 0010	98	+
000 1101	13	0011	011 1000	56	8	110 0011	99	+
000 1110	14	0011	011 1001	57	9	110 0100	100	+
000 1111	15	0111	011 1010	58	10	110 0101	101	+
001 0000	16	0001	011 1011	59	11	110 0110	102	+
001 0001	17	0011	011 1100	60	-	110 0111	103	+
001 0010	18	0011	011 1101	61	+	110 1000	104	+
001 0011	19	0011	011 1110	62	-	110 1001	105	+
001 0100	20	0011	011 1111	63	1	110 1010	106	+
001 0101	21	1000	100 0000	64	0	110 1011	107	+
001 0110	22	0110	100 0001	65	1	110 1100	108	+
001 0111	23	0110	100 0010	66	2	110 1101	109	+
001 1000	24	0011	100 0011	67	3	110 1110	110	+
001 1001	25	1011	100 0100	68	4	110 1111	111	+
001 1010	26	0011	100 0101	69	5	111 0000	112	+
001 1011	27	0110	100 0110	70	6	111 0001	113	+
001 1100	28	0011	100 0111	71	7	111 0010	114	+
001 1101	29	0011	100 1000	72	8	111 0011	115	+
001 1110	30	0011	100 1001	73	9	111 0100	116	+
001 1111	31	0011	100 1010	74	10	111 0101	117	+
010 0000	32	0110	100 1011	75	11	111 0110	118	+
010 0001	33	1	100 1100	76	12	111 0111	119	+
010 0010	34	1	100 1101	77	13	111 1000	120	+
010 0011	35	+	100 1110	78	14	111 1001	121	+
010 0100	36	+	100 1111	79	15	111 1010	122	+
010 0101	37	+	101 0000	80	16	111 1011	123	+
010 0110	38	+	101 0001	81	17	111 1100	124	+
010 0111	39	+	101 0010	82	18	111 1101	125	+
010 1000	40	1	101 0011	83	19	111 1110	126	+
010 1001	41	1	101 0100	84	20	111 1111	127	+
010 1010	42	+	101 0101	85	21			

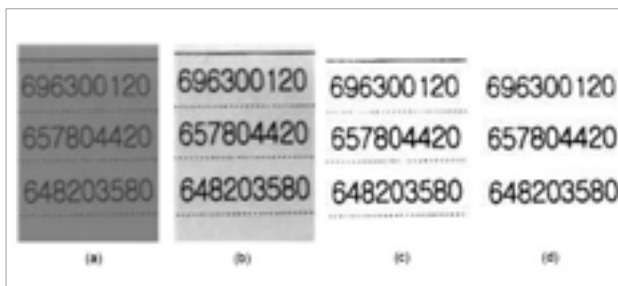
[그림 2] ASCII 코드표



[그림 3] OCR 기술(위)

[그림 4] 이미지 전처리 과정(아래 왼쪽)

[그림 5] 글자 검출 과정(아래 오른쪽)





글자에 해당하는지를 알아내는 것이죠. 검출한 영역 속에서 글자들을 한 글자씩 떼어내고, 글자의 특징을 학습시켜 어떤 글자에 해당하는지를 알아낼 수 있습니다. 딥러닝 학습의 자세한 내용은 지난 공대상상 34호의 '리테일 무인화: 줄서기와 결제가 없는 상점' 기사에 일부 기재되어 있으니, 관심이 있으신 분들은 참고하시면 좋을 것 같아요.

마지막 단계는 후처리(Post-processing) 과정으로, 인식된 글자에서 부자연스러운 부분이 있는 경우 이를 보정하는 과정입니다. 한글에서는 '과'와 '과'자가 잘못 인식되는 경우가 많다고 하는데요. 예를 들어, '팔도비빔

면'이라는 단어가 인식이 되었다면, 많은 경우 이는 '팔도비빔면'으로 인식하는 게 더 정확하겠지요? 이렇게 맥락에 따라 글자를 보정을 해주는 것이 후처리 과정입니다.

위와 같은 세 단계를 통해 이미지에서 각 문자가 어떠한 문자에 해당하는지를 인식할 수 있는데요. 앞선 예시에서와 같이 한글은 OCR을 이용해 인식하기 어려운 언어로 꼽힙니다. 영어는 소문자와 대문자를 구분하면 a부터 z까지 총 52개의 문자로 이루어져 있는 반면, 한글은 자음과 모음의 조합으로 이루어져 1만 개 이상의 조합으로 이루어져 있습니다. 따라서 머신러닝으로 학습을 시키는 데에도 더 많은 데이터가 필요하고, 인식의 정확도도 줄어들게 되죠. 영어는 필기체로 작성하여도 어느 정도 잘 인식이 되는 반면 한글은 조금만 흐트러져도 인식률이 크게 하락합니다. 한국 기업들은 이러한 취약점을 보완하기 위해 한글에 특화된 OCR을 개발하기도 합니다.

이번 호에서는 문자의 인코딩과 문자를 인식하는 기능인 OCR의 원리에 대해 알아보았는데, 일상생활에 많이 쓰이고 있는 기술인 만큼 한번쯤 원리를 알아 두는 것도 좋을 것 같습니다. OCR은 앞서 언급한 네이버 사전 외에도 스마트폰으로 카드나 주민등록증, 명함 등을 인식할 때와 주차장에서 자동으로 차량 번호를 인식할 때, 공항에서 여권을 인식할 때 등 다양한 곳에 이용됩니다. 이전에는 일일이 아날로그식으로 처리를 해야 했던 것들이 OCR 기술 덕분에 자동화가 되고 있는 것이죠. 앞으로 문자에 관련된 기술이 어디까지 발전할지, 기대가 되지 않나요? 공상

참고 자료

1. 김재완 외 3인, 「OCR 기반의 개인 처방전 관리 시스템」, 『한국정보통신학회논문지』, 제19권 제10호, 2015년 10월.
2. 당순정 외 1인, 「YOLOv2 기반의 영상위평을 이용한 강인한 오토바이 번호판 검출 및 인식」, 『방송공학회논문지』, 제24권 제5호, 2019년 9월.
3. 위키백과, 「문자 인코딩」, 접속일: 2021년 02월 15일, https://ko.wikipedia.org/wiki/문자_인코딩
4. 위키백과, 「ASCII」, 접속일: 2021년 2월 15일, <https://ko.wikipedia.org/wiki/ASCII>

그림 출처

1. 뉴데일리 경제, 「네이버, '파파고' 이미지 번역 기능 업그레이드」 <http://biz.newdaily.co.kr/site/data/html/2019/08/13/2019081300073.html>
2. Tistory, 「아스키코드(ASCII Code)와 유니코드 이해하기」, <https://teachertri.tistory.com/21>
3. Naver Cloud Platform, 「CLOVA OCR」, <https://www.ncloud.com/product/aiService/ocr>
4. 김재완 외 3인, 「OCR 기반의 개인 처방전 관리 시스템」, 『한국정보통신학회논문지』, 제19권 제10호, 2015년 10월. http://oak.go.kr/central/journal-list/journaldetail.do?article_seq=17395
5. 당순정 외 1인, 「YOLOv2 기반의 영상위평을 이용한 강인한 오토바이 번호판 검출 및 인식」, 『방송공학회논문지』, 제24권 제5호, 2019년 9월. <http://koreascience.kr/article/JAKO201929860938481.pdf>

야구의 계절이 다시 돌아왔습니다! 때로는 저조한 경기력으로 팬들을 조마조마하게 했다가도, 다시 끝내기 홈런으로 팬들에게 짜릿한 역전승을 안겨 주기도 하는 야구는 명실상부 세계 최고의 인기 스포츠라고 할 수 있겠는데요. 그런데 2002년, 미국의 한 작은 구단에서 야구의 판도를 완전히 뒤집어 놓는 사건이 발생합니다. 이번 호 <공대생의 눈으로 영화보기>에서는 현대 야구를 180도 뒤집어 놓은 '세이버메트릭스'의 시작을 다룬 영화, <머니볼> 속의 공학을 살펴보았습니다.

세이버메트릭스, 야구의 판도를 뒤집다 머니볼

여러분, '미국 야구' 하면 어떤 구단이 떠오르시나요? 아마도 뉴욕 양키스, 보스턴 레드삭스, LA 다저스 등의 유명 구단을 많이 떠올리실 것 같습니다. 그러나 이런 부자 팀들과 달리, 대다수의 저예산 구단은 에이스 선수들을 다른 구단에 팔며 간신히 리그에 남아 있기도 하는데요. <머니볼>에선 2002년 시즌 개막 직전, 이런 구단 중 하나이자, 만년 최하위 팀이었던 '오클랜드 애슬레틱스'를 변화시키기 위해 단장 빌리 빈과 예일대 경제학과 졸업생 피터 브랜드가 시도했던 파격적인 도전을 담고 있습니다. 바로 선수 평가에 공식과 통계적 기법을 접목시킨 것이죠!

정량화된 지표를 이용해 선수의 가치를 평가하는 것은 현재의 시각으로는 당연히 보일지 모르나, 2000년대 이전 야구계에서는 흔치 않은 시도였습니다. 오클랜드 애슬레틱스의 시도 이전까지 야구계는 소위 '직관적'인 선수분석을 시행해 왔기 때문인데요. 구단들은 일반인도 쉽게 이해할 수 있는 지표인 타율[●], 타점^{●●}, 투수 세이브^{●●●}수 등등과 같은 통계량과, 스카우터의 '경험과 안목'을 통해 선수를 영입하곤 했습니다.

그러나 이런 평가 방식에는 문제가 많습니다. 간단한 예시로, 만약 타점을 통해 선수를 평가할 경우, 모든 타자들이 같은 득점기회를 얻지 못한다는 사실을 간과하게 될 것입니다. 특히 첫 번째로 타석에 서게 되는 선두타자의 경우, 라인업의 3, 4번째 선수만큼 타점 수가 많지 않게 되겠죠. 실제로 1990년 메이저리거 조 카터는 115개의 타점을 가지고 있었음에도 불구하고 출루율은 단지 0.29에 지나지 않았습니다. 이를 통해 높은 타점은 곧 선수 스스로의 능력 덕분만 아니라, 높은 출루율을 가진 앞 선수들의 활약까지 있었음에 이룰 수 있던 것이라고 볼 수 있죠.

스카우터의 '안목'도 정확한 것은 아니었습니다. 오히려 아주 높은 가치를 지닌 선수임에도 불구하고, '투구 폼이 웃기기 때문에', '나이가 너무 많기 때문에', '얼굴이 마음에 들지 않아서'와 같은 이유로 선수에게 눈길도 주지 않은 경우가 허다했습니다.

이러한 문제점이 하나둘씩 수면 위로 드러나기 시작하자 오클랜드 애슬레틱스를 시작으로 구단들은 선수 평가를 위한 새로운 통계 지표와 공



글
강가현, 조선해양공학과 3

편집
이정환, 화학생물공학부 2

- 안타 수를 타수로 나눈 값으로, 타자를 평가하는데 많이 쓰이는 지표입니다.
- 타자 플레이 중 주자가 득점했을 때 타자에게 부여되는 점수입니다.
- 야구에서 앞서고 있는 팀의 구원 투수가 경기 종료 시까지 역전을 허용하지 않으면 부여되는 점수입니다.

- 평균 자책점이라고도 불리며, 9이닝당 자책점을 일컫는 표현입니다. 만약 한 선수가 한 시즌 동안 54이닝 6실점을 했다면, 9이닝당 1실점으로 생각할 수 있으며, ERA는 1이 됩니다.
- 각 타자에 맞게 수비 위치를 조정하는 전술을 뜻합니다.
- 투수가 고의적인 볼넷을 만들어 타자를 1루로 출루시키는 경우로, 강타자에게 고의로 저주고 약타자를 승부하기 위해 사용됩니다.



[그림 3] AWS의 Stolen Base Probability



식을 개발하기 시작했습니다. 이렇게 시작된 학문이 바로 “세이버메트릭스 (Sabermetrics)”인데요, 이 학문은 선수의 실력이 아닌 요소를 최대한 배제하고, 게임이론과 통계학을 적극 활용하여 스포츠를 정량적으로 낱알이 분해하는 것을 목표로 하고 있습니다.

이해를 위해, 먼저 <머니볼>에서도 등장하는 세이버메트릭스 공식 중 하나인 FIP(Fielding Independent Pitching)를 살펴보겠습니다. FIP는 ERA[●]를 보완하기 위해 개발되었는데요, ERA는 언뜻 보면 정당한 수치 같지만, 팀의 수비능력이 과도하게 반영된다는 단점이 있습니다. 이 문제는 피안타 수가 투수의 능력뿐만 아니라 야수의 능력, 시프트^{●●} 등으로 인한 잘못된 수비선택에도 영향을 받기 때문에 생겨납니다. 이를 해결하기 위해 FIP는 평균적인 수비의 도움 하에서 삼진, 볼넷, 피홈런과 같이 오로지 투수 본인의 능력에만 의존하는 값들이 어느 정도 수준인지를 나타내는 수치로 이를 구하는 수식은 다음과 같습니다.

$$FIP = \frac{13 \cdot HR + 3 \cdot (BB + HBP - IBB) - 2 \cdot K}{IP} + C$$

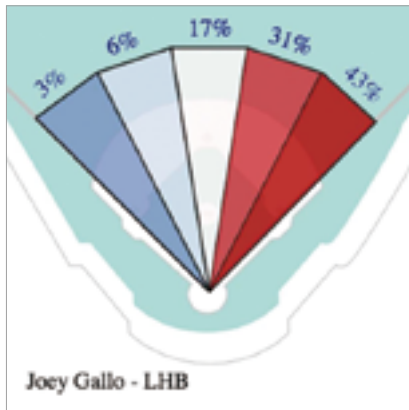
[그림 2] FIP 공식

이 공식에서 HR은 피홈런, BB는 볼넷을, HBP는 몸에 맞는 공을, IBB는 고의4구^{●●●}를, K는 삼진을, IP는 이닝 수를 의미하며, C는 FIP의 의미를 직관적으로 이해할 수 있도록 ERA의 크기와 비슷하게 만들어 주는 상수입니다. 또한 앞의 계수는 ERA와 마찬가지로 각 변수의 득점 가치를 9이닝당 값으로 변환시켜 주는 역할을 합니다.

FIP의 정확도를 나타내주는 대표적인 예시로는 2016년 미네소타 트윈스 팀을 들 수 있습니다. 이 팀의 투수진은 당시 리그 최하위 수준으로, 30개 팀 중 ERA는 29위, FIP는 27위에 머물러 있었습니다. 심각성을 인지한 이 팀은 2016년 시즌동안 팀의 수비능력을 크게 향상하면서 2017년 시

즌 ERA는 리그 17위 수준으로 오르는 것에 성공하였으나, FIP는 여전히 25위 수준으로 크게 변동하지 않았습니다. 팀의 수비 수준과 무관하게 투수의 능력치를 정확하게 평가한 것이죠.

이러한 공식들을 기반으로, 오늘날의 세이버메트릭스는 빅데이터, 머신러닝과 같은 기술들을 접목해 더욱 정확한 통계를 내고 있습니다. 특히 2019년 AWS사와 구글 클라우드는 도루 성공 확률, 수



[그림 4] Joey Gallo의 타구 경향성
[그림 5] Shift Impact

비 시프트 영향력 등을 머신러닝을 이용해 계산하는 알고리즘을 제작해 MLB에 제공하였는데요.

예시로 중계화면 속에서 볼 수 있는 아웃 성공 확률은 주자의 속도, 투수의 속도와 손놀림, 공이 날아간 속도와 각도 및 야수의 역대 전적 등을 포함한 37개의 변수와 수천 개의 데이터를 심층 신경망을 이용해 계산한 것입니다. 또한 부채꼴 모양의 이 그림(그림 4)은 역대 타구 전적을 바탕으로 메이저리거 조이 갤로의 타구가 어디로 향할 것인지를 예측한 그래프인데요. 무려 74%의 확률로 우익수 측면으로 공이 향할 것임을 알 수 있습니다. 만약 상대팀이 이런 자료를 미리 알 수 있다면, 이 선수를 상대할 때 내야 오른쪽 측면에 수비를 강화시켜 공의 흐름을 빠르게 끊고, 타구를 아웃으로 변환할 가능성을 높일 전략을 세울 수 있겠죠.

AWS는 이런 타구 데이터 6만 개와, 주자의 스프린트 속도, 타구 중 내야수 포지션 등등의 데이터를 종합해, 어떤 수비 시프트를 하는 것이 좋을지를 보여주는 'Shift Impact' 계수를 MLB에 아래 그림처럼 제공하고 있습니다.

지금까지 영화 <머니볼>에서 소개된 세이버메트릭스와, 이 학문이 현재 얼마나 발전했는지를 알아보았는데요. 이 영화를 보면, 21세기 야구의 판도를 완전히 뒤집어 놓은 세이버메트릭스는 사실 가난한 자신의 팀의 경쟁력을 올리기 위한 한 단장의 부단한 노력에서부터 시작되었음을 알 수 있습니다. 그런 의미에서 영화 <머니볼>은 주어진 힘든 상황에 굴하지 않고, 자신만의 공학적 아이디어를 접목시켜 패러다임을 변화시킬 수 있음을 보여주는 아주 감동적인 영화라고 말할 수 있습니다. 야구를 좋아하시는 분, 빅데이터 분석에 관심이 많으신 분 모두 한 번쯤 보시는 것을 강력하게 추천합니다. 지금까지 <공대생의 눈으로 영화보기>였습니다! 공상



참고자료

Philip Beneventatno, Paul D. Berger, Bruce D. Weinberg (2012). "Predicting Run Production and Run Prevention in Baseball: The Impact of Sabermetrics. International Journal of Business, Humanities and Technology, 2(4), 67-75.

서울대학교 컴퓨터공학부를 소개합니다

STEP 01

컴퓨터공학부에 대한 궁금증을 파헤쳐 보자!

STEP 02

연구실 인터뷰

소프트웨어 플랫폼 연구실

(전병곤 교수)

STEP 03

연구실 동향

컴퓨터공학부의 연구실 최신 동향

글

오경훈, 기계공학부 4

편집

장도현, 재료공학부 3



● Human-Computer Interaction(인간-컴퓨터 상호작용)의 약자. HCI 기술이란 컴퓨터를 조금 더 인간에게 쉽고 쓸모 있게 함으로써 인간과 컴퓨터 사이의 상호작용을 개선하는 기술을 의미합니다.

공상 독자 여러분, 안녕하세요! 여러분, '컴퓨터공학부'라는 단어를 들었을 때 어떤 이미지가 가장 먼저 떠오르시나요? 컴퓨터, 하드디스크, 램 등등 학부 이름에 컴퓨터가 있으니 당연히 컴퓨터와 관련된 단어들을 먼저 떠올리시겠죠? 그렇다면 '컴퓨터공학부'에서는 정확히 어떤 목표를 지향하고 어떤 내용을 공부할까요? 아마 제가 던진 두 번째 질문에도 첫 번째 질문만큼이나 다양한 답변이 나올 수 있을 것 같아요. 이번 호에서는 서울대학교 컴퓨터공학부의 역사와 함께 두 번째 질문에 대한 답을 함께 찾아가 보고자 합니다.

서울대학교 컴퓨터공학부는 오랜 기간에 걸쳐 시대의 흐름과 기술의 발전에 따라 변화해 왔습니다. 그 역사의 시작은 1975년으로 거슬러 올라가는데요, 1975년 3월에 자연과학대학에서 계산통계학과가 설립되었고, 1978년 12월에는 공과대학 전자계산학과가 각각 설립되었어요. 1979년 1월에 공과대학 전자계산학과가 전자계산기공학과로 개칭되었고 1989년 3월에는 공과대학 전자계산기공학과가 컴퓨터공학과로 개칭되었습니다. 1970년대만 해도 우리나라에서 컴퓨터는 대형 연구소나 기업에서만 주로 쓰였습니다. 시간이 흘러 컴퓨터가 단순 전자계산기의 수준 이상의 역할을 수행하며 대중화되었고, 그에 따라 대학교에서의 학과 편제도 변화해 간 것이라고 보시면 위와 같은 변화가 이해하기 쉬울 거예요. 다시 돌아가서, 1991년 3월에는 자연과학대학의 계산통계학과가 전산과학전공과 통계학전공으로 분리되었고 2000년 3월에는 자연과학대학의 계산통계학과 전산과학전공과 공과대학 컴퓨터공학과가 통합하여 현재의 공과대학 컴퓨터공학부가 생겼답니다.

컴퓨터공학부의 역사에 대해 살펴보았으니 이를 바탕으로 컴퓨터공학은 어떤 분야인지, 그리고 어떤 내용을 공부하는지 알아볼까요?

컴퓨터공학은 정보화 사회에서 필수적이고 핵심적인 분야입니다. 또한, 4차 산업 혁명의 흐름에 맞추어 지능화 사회로의 이행에 있어서도 중요한 역할을 맡은 분야입니다. 성능이 우수한 컴퓨터를 설계·제작하고 컴퓨터의 운영 및 기술의 응용에 필요한 소프트웨어를 개발함으로써 산업 전반에서 이를 활용할 수 있게 하는 학문이기 때문입니다. 이론적인 측면에서는 기반 기술의 연구에 집중하고 있으며, 실용적인 측면에서는 다양한 기술을 실생활에 직접 응용할 수 있도록 돕는 응용 연구를 추구하고 있죠. 이처럼 두 가지 목표에 따라, 컴퓨터공학부에서 배우는 분야를 크게 컴퓨터과학 분야와 컴퓨터공학 분야로 구분할 수 있습니다. 컴



- ◀ 컴퓨터공학부의 역사(출처: 서울대학교 컴퓨터공학부 홈페이지)
- ▲ 컴퓨터 그래픽스: 필요한 정보를 쉽게 알아볼 수 있도록 가시화해 주는 기술
- ▶ 인공지능

퓨터과학 분야의 경우, 계산 이론, 알고리즘, 컴파일러 등 수학과 논리학처럼 프로그램의 설계를 위한 이론적인 내용을 다룹니다. 한편, 컴퓨터공학 분야에서는 운영체제, 프로세서, 전자 소자, 회로, 반도체 등 컴퓨터와 직접적으로 관련된 내용을 다룹니다. 정리하자면, 전자에서는 설계를 위한 이론적인 배경지식을 습득하는 데에 집중하고, 후자에서는 실제로 컴퓨터가 어떻게 구성되고 작동하는지에 대해 공부한다고 말씀드릴 수 있을 것 같아요.

여러분의 삶 속에도 쉽게 찾을 수 있듯이, 컴퓨터공학부에서 배운 내용들은 다양한 분야에서 활용되고 있습니다. 그 중에서도 크게 두 가지 분야를 소개하려고 해요. 첫째, 사람 중심의 시각 기반 컴퓨팅 기술인 그래픽스 분야입니다. 컴퓨터 그래픽스와 HCI 기술은 사람과 컴퓨터 간의 원활한 소통을 추구합니다. 현대 사회에서는 수많은, 그리고 원인과 결과가 단일한 관계로 이뤄지지 않은, 복잡한 문제들이 존재합니다. 이들을 해결하고자 하는 과정에서 다양한 해결법이 제시되고 있는데, 그중 하나가 적절한 시각화와 인간의 뛰어난 시각 인지 능력의 조합을 통한 해결법입니다. 인간에게 편리한 시각적 정보를 제공하는 컴퓨터의 능력과 인간의 논리적이고 창의적인 사고가 결합하여 문제 해결을 도모하는 것이죠. 보다 구체적으로는 형상 모델링, 다

차원 정보 가시화, 영상처리 및 분석, 지능형 가상 캐릭터, 사용자 인터페이스 디자인 및 정보 시각화 등이 있습니다.

둘째, 인간처럼 학습하는 능력이 있는 인공지능 분야입니다. 인공지능은 사람의 기억, 인지, 사고, 학습을 모사함으로써 어떠한 문제에 효율적으로 접근하고 해결하는 기술입니다. 최근에는 스마트폰과 스피커 등에서도 AI 기능이 활용되고 있어 점점 우리의 삶 속에 녹아 들고 있는 기술입니다. 현재 머신러닝 이론, 컴퓨터 시각화, 텍스트 마이닝, 비디오 분석, 자동 추천 에이전트, 뇌 신경망 분석, 생태계 모델링 등 다양한 이론이 존재하고 그만큼 다양한 분야에서 활용되고 있습니다.

지금까지 컴퓨터공학부의 역사, 컴퓨터공학부에서 배우는 내용, 그리고 그 지식이 활용되고 있는 대표적인 세 가지 분야에 대해서 살펴보았습니다. 거듭 말씀드렸듯이, 컴퓨터 산업은 미래를 선도할 고성능 컴퓨터 개발, 인간 친화적인 지능형 소프트웨어 개발 등을 중심으로 전반적인 산업에 걸쳐 그 역할이 중요해지고 있습니다. 어떤가요? 이번 소개 글이 여러분과 컴퓨터공학부가 친해질 수 있는 기회가 되었나요? 독자 여러분이 컴퓨터 공학이라는 거대한 분야에 관심을 가질 수 있는 기회가 되었기를 바라며, 컴퓨터공학부 소개를 마칩니다! 공상

STEP

01

컴퓨터공학부에 대한 궁금증을 파헤쳐 보자!

글

이양우, 건설환경공학부 4

편집

박준혁, 컴퓨터공학부 4

컴퓨터공학부에서는 실제로 어떤 내용을 공부하나요?

컴퓨터공학부에서는 당연히게도 '컴퓨터'에 대해서 공부해요. 컴퓨터공학부에서 배우는 분야를 크게 컴퓨터공학 분야와 컴퓨터과학 분야로 나누어 볼 수 있어요. 앞선 컴퓨터공학부 소개에서도 볼 수 있듯이 컴퓨터과학은 프로그래밍, 이산수학, 알고리즘과 같은 이론적인 분야를 공부하고, 컴퓨터공학은 운영체제와 프로세서, 아키텍처 및 하드웨어 분야를 다루면서 실제로 컴퓨터가 어떻게 동작하는지 공부해요.

그럼 컴퓨터공학부에 입학하기 전에 C++나 파이썬과 같은 컴퓨터 언어를 미리 공부해야 할까요?

컴퓨터 언어 공부를 미리 할 필요는 없어요! 컴퓨터공학부에 입학한 학생들인 만큼 다른 학과에 비해 컴퓨터 언어를 미리 공부하고 온 학생들이 많고 그런 학생들이 학부 전공 수업에 적응을 더 잘하는 것이 사실이지만, 입학 전에 컴퓨터 언어에 대한 경험이 전무한 학생들도 입학 이후의 노력 여하에 따라 충분히 수업을 따라가며 좋은 결과를 만들어 낼 수 있어요. 학교에서도 학생들이 컴퓨터 언어에 대해 사전지식이 충분하지 않음을 알고 교육과정을 만들어 크게 어려움 없이 수업을 들을 수 있어요. 따라서 컴퓨터공학부에 진학하고 싶은데 입시에 필요한 것을 충분히 준비하지 못했다면 무리해서 컴퓨터 언어를 공부할 필요는 없다고 생각해요.

반대로 컴퓨터 언어에 대한 경험이 없는데 컴퓨터공학부가 저랑 잘 맞는지 알 수 있는 방법이 있을까요?

컴퓨터공학부에 어울리는지 정확하게 판단할 수 있는 방법은 직접 학교를 다니면서 수업을 들어보는 수밖에 없다고 생각해요. 하지만 평소에 공부를 하면서 논리적인 접근에 대해 흥미를 느끼거나 주어진 문제에 대한 해결 방법을 다양한 각도로 생각해 보는 과정을 즐긴다면 컴퓨터공학부의 수업에 잘 적응할 수 있으리라 생각해요. 또, 컴퓨터공학부의 수업 중에는 실제로 코딩을 해서 결과물을 만들어 내야 하는 수업도 있는데 그 과정에서 오랜 시간 동안 오류를 수정해야 할 수 있어요. 이 과정을 잘 버텨낼 수 있는 끈기와 스트레스를 잘 해소할 수 있는 능력이 있으면 좋을 것 같아요. 이러한 끈기와 컴퓨터에 대한 애정이 있다면 컴퓨터공학부의 수업이 어렵고 난해하게 느껴져도 잘 적응할 수 있을 것 같습니다!

컴퓨터에는 흥미가 많은데 코딩에 자신이 없는 경우에도 컴퓨터공학부에 진학해도 될까요?

코딩 능력은 훌륭한 컴퓨터공학도가 되기 위한 다양한 재능 중 한 가지의 재능일 뿐이에요. 앞서 말한 것과 같이 코딩 실력이 필요한 수업도 있지만



코딩이 중요하지 않은 수업도 있어요. 컴퓨터 구조나 이산수학 같은 수업은 코딩이 많이 사용되지 않죠. 물론, 일정 수준 이상의 코딩 실력이 필요하지만 수업을 수강하면서 성실히 따라간다면 충분히 이룰 수 있는 정도입니다. 수업 중의 예제나 과제를 직접 해 보고 동기들과 함께 해 보면 빠르게 실력을 쌓을 수 있을 거예요. 또, 실제 전공에서는 단순 코딩보다는 컴퓨터 이론을 이해하고 구현하는 논리를 중요시하는 과목이 더 많아요. 그러니 지금 코딩에 능숙하지 못해도 진학 후에 배울 수 있으니 걱정하지 않으셔도 될 것 같아요.

대학에서 수업에서 듣는 것 이외에 코딩을 해 볼 수 있는 곳은 없나요?

개인적으로 공부를 하는 방법도 있지만 서울대의 경우 다양한 종류의 코딩 동아리가 있어요. 웹 및 앱 서비스를 직접 개발해 보는 ‘외플스튜디오’, 보안분야관련 코딩을 하는 ‘가디언’, 서버 관리 관련 ‘바쿠스’, 문제 해결 및 알고리즘 공부를 하는 ‘스놉스’, 자유 주제로 소프트웨어 개발을 하는 ‘유피넬’까지 여러 종류의 동아리들이 존재하고 있어요. 최근에는 창업에 대한 관심도 커지고 있는데 ‘snusv’와 같은 창업동아리에 들어가서 직접 팀을 이루어 회사 및 서비스를 만들어 볼 수도 있어요. 이런 동아리 활동을 통해 실제로 원하는 것을 만들어 보면서 수업 외에 본인이 필요한 것을 직접 찾아가며 배우게 되기 때문에 활동 경험과 함께 실력도 많이 쌓을 수 있을 거예요.

컴퓨터공학과와 전기정보공학부는 어떤 차이가 있나요?

전기정보공학부는 통신, 제어, 반도체, 컴퓨터 등 전기적 특성이 이용되는 분야 전반을 집중적으로 배우고, 그 분야 중 하나로써 컴퓨터를 배우는 반면, 컴퓨터공학과에서는 컴퓨터 분야 하나에 집중하여 컴퓨터라는 시스템을 이해하고 활용하는 것을 목표로 하는 차이가 있어요. 전기적 특성을 이용하는 컴퓨터의 특징상 전기정보공학부에서도 컴퓨터공학과에서 배우는 자료구조, 알고리즘, 운영체제에 대한 수업이 열리고, 반대로 컴퓨터공학과에서도 컴퓨터를 이해하기 위해 ‘전기전자회로’와 같은 수업이 열립니다. 이처럼 컴퓨터공학과와 전기정보공학부의 컴퓨터 분야는 칼로 딱 잘라 이야기하기는 어려워요. 하지만 같은 제목의 수업이 열린다고 해도 전기정보공학부에서 수업을 한다면 하드웨어에 조금 더 집중을 하고, 컴퓨터공학과에서 수업을 하면 소프트웨어에 조금 더 집중하는 등 각 분야에서 집중적으로 다루는 분야가 다르죠. 공상



STEP

02

연구실 인터뷰

소프트웨어 플랫폼 연구실 전병곤 교수

글

김형준, 건설환경공학부 2

편집

최승현, 재료공학부 3



전병곤 교수님

안녕하세요, 공대상상 독자분들께 교수님 본인 소개와 연구실 소개 부탁드립니다.

안녕하세요, 저는 지금 서울대학교 컴퓨터공학부에서 교수로 재직 중이고, AI 관련된 연구를 관장하는 조직인 서울대학교 AI 연구원의 부원장으로 있는 전병곤입니다. 학부시절에는 서울대학교에서 전자공학과에서 공부했지만 미국에서 대학원에 다니면서부터는 컴퓨터공학부에서 계속 공부를 했습니다. 현재는 소프트웨어 플랫폼 연구실을 이끌고 있습니다.

제 연구실에서 하는 연구는 최근 많이 언급되는 인공지능 분야에서 다양한 인공지능 모델을 잘 수행할 수 있는 인공지능 소프트웨어를 개발하는 것이 주입니다. 더불어서 최근에는 인공지능 모델 자체도 연구하기 시작하였습니다.

교수님께서 전공 분야인 컴퓨터공학을 선택하신 이유와 그중에서도 교수가 되고자 하셨던 계기가 궁금합니다.

저는 처음에는 서울대학교 전자공학과에서 공부하면서 학사와 석사과정을 거쳤습니다. 그러다 학부 4학년 때 컴퓨터공학과의 알고리즘이라는 수업을 들었는데, 이 수업에서 컴퓨터공학에 흥미를 느끼게 되었고 컴퓨터공학을 전자공학보다 잘한다는 것을 스스로 깨닫게 되었습니다. 또 다른 학문들과는 다르게 자신의 아이디어를 그대로 구현을 해서 바로바로 확인할 수 있다는 컴퓨터공학만의 매력에 빠지게 되었습니다. 그러면서 그 당시에 느끼기에 소프트웨어 분야가 미래에 매우 중요할 것이라는 생각이 들어 컴퓨터공학 공부를 계속하기로 마음먹게 되었습니다. 그 뒤 어렸을 때부터 다양한 세상에서 공부를 해보고 싶었기도 하였고, 또한 당시 소프트웨어 분야가 잘 발달하여 있었던 미국에서 좋은 분들과 같이 연구하면서 성장하는 경험을 해보고 싶다는 생각이 들어 미국으로 유학을 가게 되었습니다. 그리고 다행히도 소망대로 미국에서 좋은 분들을 만나 좋은 연구를 많이 할 수 있었습니다. 그렇게 미국의 컴퓨터공학부에서 석사와 박사과정을 거친 후 인텔, 야후, 마이크로소프트와 같은 다양한 회사에서 일하면서 실생활과 밀접하게 관련된 실용적인 연구들을 했습니다. 이러한 일들이 상당히 재미있었으나 이렇게 미국의 좋은 연구팀들처럼 한국에서도 관련 분야에 대한 좋은 연구팀을 만들어 보고 싶다는 생각이 들었습니다. 그래서 이런 꿈을 이루고자 교수로 지원하게 된 것 같습니다.

교수님의 주 연구 분야에 대해 조금 더 설명해 주실 수 있으신가요?

주 연구 분야는 아까 말씀드린 것과 같이 인공지능 모델을 잘 수행할 수 있는 소프트웨어를 만드는 것입니다. 예를 들어서 인공지능 모델을 표현한 것을 실제로 GPU 같은 가속기에서 잘 수행할 수 있도록 하는 컴파일러를 개발하는 연구나 인공지능 모델을 표현한 다음에 그 모델을 잘 수행할 수

● "Crawling Neutrophil Chasing a Bacterium"을 검색하면 해당 영상을 볼 수 있다.

있는 텐서플로우, 파이토치 같은 프레임워크를 효율적으로 만드는 연구 등을 하고 있습니다. 또, 인공지능 모델과 이를 학습시키기 위한 데이터 셋이 점점 커지고 있는데 이를 효율적으로 하기 위해서 분산 학습을 어떻게 잘할 수 있을지에 대해 연구하기도 합니다. 그 외에도 여러 사람들이 동시에 가속기를 공유하여 사용하는 환경에서 어떻게 자원을 잘 분배하여 쓸 수 있을지, 머신러닝 모델을 학습하는 데 중요한 하이퍼 파라미터 최적화, 인공지능 모델 자체를 자동으로 생산하게 하는 연구, 새로운 인공지능 모델을 효율적으로 만들어 내는 알고리즘에 관한 연구 등 정말 다양한 연구를 하고 있습니다.

가장 최근에 진행 중이신 연구에 대한 소개 부탁드립니다.

좀 전에 말씀드린 모든 연구가 다 동시에 진행하고 있는 연구이긴 하지만, 그중에서도 하나만 꼽자면 GPT-3라는 인공지능 모델에 관해서 최근 연구를 진행하고 있습니다. GPT-3는 인간의 언어와 관련된 초대형 언어 모델로, 인간이 일상생활에서 쓰는 다양한 자연어들을 처리하고, 질문을 잘하면 그 질문에 알맞은 답을 주는 범용성이 높은 모델입니다. 이 모델 자체가 1,750억개의 매개변수를 가지고 있는 초대형 모델이기 때문에 이를 만들고 활용하는 데에 많은 사람들의 관심과 논의가 끊이지 않고 있습니다. 우리 연구실 또한 이 언어 모델을 빠르게 만들어 낼 수 있는 분산 학습 소프트웨어를 만들고, 실제로 모델 자체를 만들어 내서 서비스를 하는 것에 가장 많은 시간을 할애하고 있습니다.

지금까지 연구 생활을 하시면서 특별히 기억에 남는 연구가 있다면 소개해주세요!

지금 진행하고 있는 GPT-3 연구를 상당히 재미있게 하고 있어서 가장 기억에 남습니다. 최근에 한 것을 제외하고 이야기할 때 가장 기억에 남는 연구는 10년 전에 했던 테인트드로이드라고 하는 연구입니다. 스마트폰에서 실시간으로 개인정보가 어떻게 사용되는지를 추적할 수 있는 정보 흐름 추적 시스템을 만드는 연구였는데, 이를 만들기 위해서 테인트트래킹이라는 기법을 사용해서 연구 이름이 테인트드로이드 연구입니다. 이

를 이용해서 그 당시 30개 정도의 앱을 분석해서 많은 앱이 개인정보를 남용한다는 것을 처음으로 밝히는 데 성공하였습니다.

이 연구 결과를 바탕으로 많은

스마트폰 모바일 보안 분야의 후속 연구가 이어졌고, 연구의 가치를 인정받아 작년에 ACM(미국 컴퓨터 학회) SIGOPS에서 명예의 전당에 한국에서 처음으로 오르게 되었습니다. 이 논문의 인용횟수가 현재 3,000회가 넘게 인용되는 등 큰 성과를 얻은 연구였습니다. 이 연구가 가장 기억에 남는 연구가 아닐까 싶습니다.



교수님의 연구 분야에 관심이 있는 학생들을 위해 해 주고 싶은 조언이 있으신가요?

일단 컴퓨터공학에 관한 관심이 있는 학생들이면 모두 제 연구 분야에 오실 수 있으실 것 같아요. 컴퓨터공학 분야에 일반적으로 필요한 것은 논리적이고 단계적으로 생각할 수 있는 능력인 것 같습니다. 그중에서도 제 연구실은 인공지능 소프트웨어, 모델, 알고리즘을 모두 잘 다룰 줄 아는 인재들을 배출하는 것이 목표이기 때문에 컴퓨터공학 실력과 더불어서 인공지능에 필요한 수학 실력도 필요할 것 같습니다. 이러한 분야들을 관심 있게 보면 좋을 것 같아요.

사실 제가 고등학생일 때에는 기술의 발달이 지금만큼 잘 되어 있지 않았을 때여서 컴퓨터에 대한 관심을 가지고 있는 학생들이 거의 없었습니다. 그래도 저는 운이 좋게 일찍 애플 2 같은 컴퓨터로 프로그래밍해 보고 결과가 어떻게 나오는지 바로바로 확인하면서 관심을 키워 나갔던 것 같습니다. 물론 고등학교와 대학교 시절은 기본적인 배경지식들을 습득하는 시기라고 하나 이렇게 저처럼 자신이 흥미 있는 부분에 대해서 고등학교 때부터 깊이 파고드는 것도 참 좋은 것 같습니다.

컴퓨터공학부만의, 혹은 교수님의 연구실만의 장점에는 무엇이 있을까요?

자신이 어떤 아이디어를 가지고 있을 때 이 아이디어를

바로 실현을 해서 그에 해당하는 결과를 직접 볼 수 있다는 점이 상당히 매력적이라고 생각합니다. 이렇게 좋은 아이디어가 있으면 실제로 구현을 해서 서비스로 만들거나 새로운 소프트웨어로 만들 수 있다는 점이 가장 큰 장점인 것 같습니다.

제 연구실만의 장점은 제가 예전에 회사 현장에서 일하던 경험이 있어서 실용적이면서 새로운 연구를 좋아한다는 점인 것 같아요. 여러 연구 중에선 실용적인 것과는 거리가 먼 연구들도 있을 건데 제 연구실은 좀 더 실용적인 연구들을 할 수 있는 곳이라고 생각을 합니다. 그래서 구글, 마이크로소프트, 페이스북, 아마존과 같은 여러 글로벌 기업들로부터 지원을 받거나 같이 협업하는 등의 형태로 연구를 많이 진행하고, 학생들이 그런 글로벌 기업들에 인턴으로 가고 있습니다.

컴퓨터공학을 배우는 데 특별하게 필요한 소양, 덕목에는 어떤 것이 있을까요?

앞에서도 설명해 드렸듯이 논리적으로 생각할 수 있는 능력이 중요한 것 같습니다. 그리고 프로그램 언어를 기본적으로 수월하게 쓸 수 있어야 할 것 같습니다. 우리가 언어를 수월하게 하는 것을 바탕으로 다른 특정 분야에 관해서 이야기하고 공부할 수 있는 것처럼 컴퓨터 분야에서의 프로그램 언어도 기본적으로 수월해져야 이를 바탕으로 하는 인공지능, 분산시스템 등 여러 컴퓨터공학 분야에 적용할 수 있기 때문입니다. 그래서 프로그래밍에 대한 기본적인 지식을 쌓고 다양한 분야를 접해 보는 것이 많은 경우에 도움이 될 것 같습니다. 특히 요즘은 하나의 분야에 국한되는 것이 아니라 여러 분야에 대해 알고 그 분야들 사이의 접점을 찾아서 연결하는 과정에서 좋은 아이디어가 나오는 경우가 많기 때문에 다양한 분야의 경험 또한 중요한 것 같습니다. 마지막으로 한 가지 분야에 대해 깊이 있고 끈기 있게 파고드는 것이 정말 중요하다고 생각합니다. 다른 사람과의 차이를 만드는 요인 중 많은 것들이 얼마나 깊이 있게 파고들었는가에 따라 결정되는 경우가 많은 것 같아요.

교수님도 서울대학교에 다니던 시절이 있으셨는데, 혹시 학부 생활이나 대학원 생활에 대해 전반적으로 해 주고 싶으신 조언이 있으신가요?

다양하고 많은 관심 분야에 대한 과목들을 수강해 보는 것을 추천합니다. 저도 전자공학과였지만 컴퓨터공학부의 수업을 듣다가 컴퓨터공학에 흥미를 느끼게 되어 이렇게 된 것처럼 다양한 과목과 분야들을 접하는 것이 좋은 것 같습니다. 그리고 지금은 코로나 때문에 조금 힘든 이야기긴 하지만 다양한 사람들과 많은 이야기를 나누어보는 것이 정말 뜻깊은 일인 것 같습니다. 다른 사람들과 많이 이야기하면서 서로 배우고 깨달을 수 있는 것들이 정말 많고 서로 협업을 하는 경우도 많이 생겨서 큰 도움이 됩니다. 이렇게 다양한 경험과 소통이 중요한 또 다른 이유는 많은 사람들이 자신이 하고 싶은 것과 잘하는 것에는 차이가 있는데, 둘이 어느 정도 일치해야 행복하고 만족스러운 삶이 될 수 있기 때문에 많은 것들을 경험해 보는 것이 큰 도움이 되는 것 같습니다. 대학원에서도 마찬가지로 연구실 구성원들과 다양한 아이디어로 이야기하고 토의하면 생각의 폭도 넓어지고 졸업한 이후에 같이 일하는 등의 기회도 많아지기 때문에 폭넓게 이야기하고 교류하는 것이 중요한 것 같습니다.

마지막으로 컴퓨터공학부를 지망하는 우리 공대상상 고등학생 독자들에게 한 마디 부탁드립니다!

제가 오랫동안 컴퓨터공학과 관련된 분야에서 연구하고 일하면서 느낀 점은 이 분야가 상당히 재밌다는 것입니다. 분야마다 조금씩 차이는 있겠지만, 앞으로의 미래에 영향을 크게 줄 수 있고, 자기가 생각하고 있는 아이디어들을 수월하게 실현해 볼 수 있으며, 여러 가지 재미있는 주제들이 많습니다. 물론 현재에도 그렇지만, 앞으로 30년 후 세상이 어떻게 바뀌었을지를 생각해 보면, 점점 더 컴퓨터공학의 중요성이 커지고 모든 분야에 대한 기반으로 컴퓨터공학이 자리 잡는 사회가 올 것이라는 생각이 듭니다. 이런 흐름에 동참해서 더 좋은 사회를 만드는데 일조한다는 마음가짐으로 컴퓨터공학을 지망하시면 정말 좋을 것 같습니다. 공상

서울대 컴퓨터공학부에는 네트워크, 운영체제, 인공지능 등 여러가지 분야를 연구하는 32개의 연구실이 있는데요, 이 중 몇 가지 연구실의 연구 분야와 함께 최근 어떠한 성과를 내고 있는지도 소개합니다. 컴퓨터공학부에 관심이 많으실 독자 여러분, 지금부터 함께 살펴보시죠!

STEP

03

연구실 동향

컴퓨터공학부의 연구실 최신 동향

이영기 교수, 인간 중심 컴퓨터 시스템 연구실

Human-Centered Computer Systems Lab, HCS Lab

인간 중심 컴퓨터 시스템 연구실에서는 컴퓨팅 기술을 실제 사람들의 삶 속으로 확장하는 연구를 진행합니다. 독자 여러분들도 많이 들어 보셨을 모바일, IoT(사물인터넷), 머신러닝 시스템을 개발하여 우리의 실생활을 더욱 편리하게 바꾸는 것이죠. 연구실에서 가장 핵심적으로 다루고 있는 부분은 모바일 컴퓨팅 분야인데요, 쉽게 말하자면 스마트폰을 이용한 컴퓨팅을 의미합니다. 스마트폰은 소형 컴퓨터라고 할 수 있지만, 기존 컴퓨터보다 디스플레이, 메모리와 같은 자원의 제약이 심하고, 또한 기존 컴퓨터와는 사용하는 환경이 다르기 때문에 새로운 컴퓨팅 서비스와 기술이 필요합니다. HCS 연구실은 이러한 모바일 컴퓨팅 분야에 있어 혁신적인 기술들을 제작해 내고 있는데요, 최근에는 모바일 기기를 이용한 증강현실(Augmented Reality, AR) 개선 기술을 통해 주목받고 있다고 합니다. 지난 1년간 HCS 연구실에서 개발한 혁신적인 두 가지 기술에 대해 간단히 알아보까요?

이글아이(EagleEye) 시스템은 증강현실을 기반으로 모바일·웨어러블 기기를 활용한 얼굴 인식 시스템입니다. 기존의 심층 신경망(Deep Neural Network, DNN)을 기반으로 한 얼굴 인식 시스템은 저해상도의 사진을 인식할 때 인식률이 떨어지는 문제가 있었는데, 이글아이에서는 새로운 딥러닝 알고리즘을 개발하여 저해상도 사진의 화질을 개선함으로써 이를 해결하였습니다. 또한 기존 알고리즘의 경우 고해상도 이미지에 다중 심층 신경망 연산을 반복적으로 수행하였는데요, 이는 메모리와 처리속도가 제한적인 스마트폰에는 적절하지 않은 방식이었습니다. 그래서 기존의 모바일 기기에서 전체 연산을 처리하던 방식과 달리, 입력하는 사진에 따라 각각 모바일·클라우드에서 병렬적으로 처리하는 파이프라인을 적용하여 연산 과정을 최적화하였습니다. 결과적으로 이글아이는 적은 양의 메모리로도 기존의 연산 대비 처리시간을 크게 단축시킬 수 있었습니다.

”하이, 빅스비!”

목소리만 듣고도 필요한 정보를 척척 가져다주는 인공지능 비서! 인공지능 비서는 어떻게 이렇게 똑똑해질 수 있었을까요?

바로 머신러닝 덕분인데요,

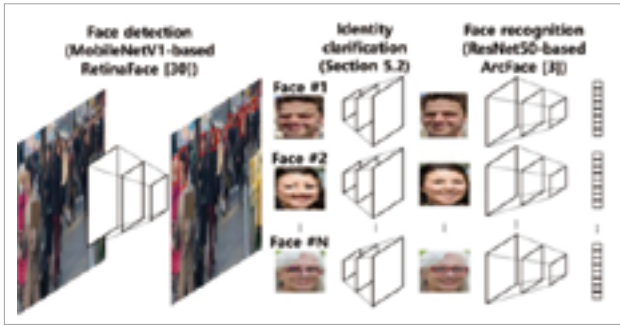
이 순간에도 인공지능 비서는 점점 똑똑해지고 있죠. 이처럼 4차 산업혁명 시대인 지금, 가장 각광을 받고 있는 연구 분야는 인공지능, 머신러닝 분야입니다. 그만큼 현재 과학 기술은 컴퓨터공학이 주도하고 있다고 해도 과언이 아닌데요, 이번 글에서는 서울대학교 컴퓨터공학부의 연구실로 여러분을 초대합니다!

글

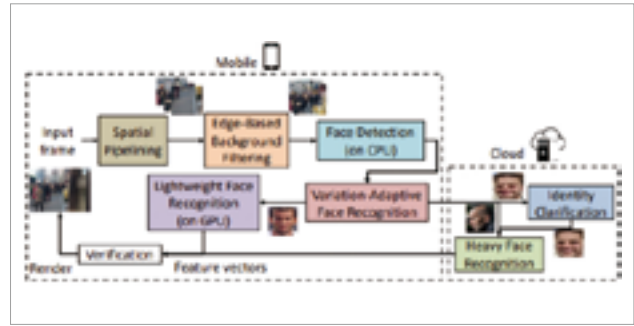
최규환, 재료공학부 2

편집

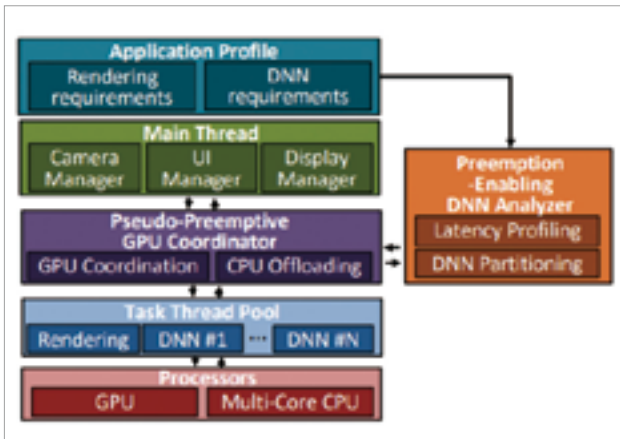
백지원, 조선해양공학과 3



▲ 다중 심층 신경망에서의 얼굴 인식 파이프라인



▲ EagleEye 시스템의 전체 구성도



▲ Heimdall의 시스템 구조

두 번째는 증강현실(AR)의 원활한 구현을 위한 모바일 GPU[●] 스케줄링 플랫폼인 하임달(Heimdall)입니다. 미래의 AR 앱의 경우 사용자의 행동을 분석하기 위해 다중 심층 신경망을 동시에 실행하고, 렌더링^{●●} 작업을 수행해야 했는데요. 하지만 모바일 GPU는 앞서 말씀드린 것과 같이 성능에 제약이 있기 때문에 기존의 기술로는 이러한 작업을 수행하지 못하는 문제가 있었습니다. 이를 해결하기 위해 연구실에서는 연산의 수행시간이 긴 심층 신경망을 작은 단위로 분해하고, GPU의 작업들을 우선순위화하고 유연하게 스케줄링하는 메커니즘을 설계하였습니다. 하임달의 프로토타입을 여러 모

바일 GPU와 AR 앱에 적용한 결과, 데이터 표시 속도를 2.5배 향상시킴과 동시에 지연 시간 성능을 최대 15배 향상시킬 수 있었다고 하네요.

송현오 교수, 머신러닝 연구실

Machine Learning Lab, ML Lab

머신러닝 연구실에서는 머신러닝, 조합적 최적화, 알고리즘과 같은 분야를 연구합니다. 예를 들어, 원본 이미지에 작은 노이즈를 추가하여 생성되는 ‘적대적 이미지’의 경우 신경망이 오류를 발생시킬 가능성이 매우 높습니다. ML 연구실에서는 이러한 적대적 이미지에서 원본 이미지를 복원하는 알고리즘을 개발하여 딥러닝 과정을 왜곡시킬 목적으로 가해지는 악의적 공격, 왜곡에 대한 방어 기능을 향상시켜 일반적인 입력 이미지를 처리할 수 있도록 하는 방법을 연구하고 있습니다. 이외에도 강화학습 성능 개선, 데이터 검색의 효율성 개선을 위한 알고리즘 설계 등의 연구를 다양하게 진행하고 있습니다.

● 그래픽 처리 장치(Graphics Processing Unit)
●● Rendering, 완성된 화면을 만들기 전에 각종 2차원의 정보를 고려하여 최대한 사실감을 붙여넣는 작업.



◀ Puzzle Mix 이미지 샘플들
▶ Co-Mixup 예시 및 기존 방식과의 비교

믹스업(Mixup) 기법이란, 인공지능의 학습에 사용되는 이미지 2개를 서로 섞는 기법입니다. 이는 ‘데이터 증강 기법’ 중 하나인데요, 2020년 ML 연구실에서는 이 기법의 성능을 크게 향상하는 알고리즘을 개발하였습니다. 기존의 기법은 이미지의 대상 물체, 음성 데이터의 의미 있는 음절과 같은 분석 과제가 주어졌을 때, 답을 도출하는 과정에서 핵심적인 정보를 반영하지 않아서 잘못된 데이터를 만들어 내는 경우가 존재한다는 단점이 있었습니다. 이는 인공지능 학습의 성능을 저하시키는 원인이 되었는데, ML 연구실에서는 데이터의 돌출성(saliency) 정보를 최적화하여 퍼즐 믹스(Puzzle Mix)라고 하는 새로운 믹스업 기법을 제작하였습니다. 실제로 이 기법은 딥러닝 학습에 흔히 사용되는 이미지 분류 데이터셋에서 다른 방법들보다 뛰어난 일반화 성능[●]을 보였고, 앞서 언급한 노이즈를 이용한 적대적 공격에 대해서도 향상된 강건성(Robustness)^{●●}을 보였습니다.

최근 ML 연구실에서는 또다른 새로운 데이터 증강 기법인 Co-Mixup 알고리즘을 개발하였습니다. 이는 다량의 데이터가 주어졌을 때, 각 데이터의 중요한 정보의 양을 최대화함과 동시에 다양한 데이터를 생성하는 기법입니다. 또한 제한된 학습 데이터만으로도 학습에 효과적인 새로운 데이터를 생성하는데 핵심적인 역할을 하는 알고리즘이기도 합니다. 이 연구 역시 퍼즐 믹스(Puzzle Mix)와 마찬가지로 새로운 수학적 알고리즘을 개발하는 형태로 이루어졌으며, 이는 지금까지 개발된 데이터 증강 알고리즘 중 가장 성능이 뛰어나다고 해요. Co-Mixup을 밝힌 논문은 인공지능 최고 학회 중 하나인 ICLR에 승인되었으며, 이 중 상위 1%의 논문에만 주어지는 구두 발표 세션에서 발표될 예정이라고 합니다. 이처럼 ML 연구실에서는 새로운 알고리즘을 통해 인공지능의 물체 인식, 위치 탐지, 강건성 등의 다양한 성능을 향상시키는 연구를 진행하고 있습니다.

이처럼 컴퓨터공학부에서는 최신 기술을 선도해 나가는 다양한 연구를 진행 중입니다. 위에서 밝힌 2개의 연구실 이외에도 데이터마이닝, 소프트웨어 등의 분야에서 다가올 미래에 우리의 생활을 바꿀 다양하고 흥미로운 연구가 진행되고 있습니다. 연구실에 대해 더 알아보고 싶다면, 서울대학교 컴퓨터공학부 홈페이지에서 연구 분야를 탐색해 보세요! 공상

- 학습에 사용하지 않은 데이터를 가지고 측정한 모델의 성능
- 노이즈에 의해 크게 영향 받지 않는 성질

그림 출처

- 1, 2. EagleEye: Wearable Camera-Based Person Identification in Crowded Urban Spaces
3. Heimdall: Mobile Gpu Coordination Platform for Augmented Reality Applications
4. Puzzle Mix: Exploiting Saliency and Local Statistics for Optimal Mixup
5. Co-Mixup: Saliency Guided Joint Mixup with Supermodular Diversity

컴퓨터 구조

STUDY

컴퓨터는 어떻게 설계되어 있을까?

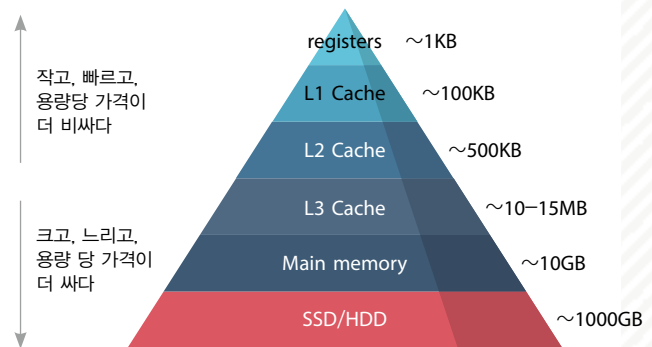


독자 여러분들은 컴퓨터공학부에 오면 어떤 내용을 배울 것 같으신가요? 아마 많은 분이 프로그래밍을 포함한 소프트웨어 분야를 떠올릴 거 같아요. 하지만 소프트웨어가 잘 동작하기 위해서는 그 아래에서 동작하는 하드웨어가 필수적입니다. 실제로 서울대학교 컴퓨터공학부에서는 하드웨어 관련 수업도 소프트웨어 관련 수업만큼이나 많이 개설되고 있습니다. 오늘은 그중에서도 프로그램을 효율적으로 실행하기 위해 컴퓨터가 어떻게 설계되어 있는지에 대하여 배우는 '컴퓨터구조' 수업을 소개해드리려고 합니다.

수업을 소개하기에 앞서서, 먼저 기본적인 컴퓨터의 동작과 내부 부품들의 역할에 대해 알아볼까요? 프로그램들은 수많은 명령어들로 구성되어 있습니다. 간단한 덧셈, 뺄셈, 곱셈 등의 명령어들이 모여서 복잡한 프로그램을 구성하게 되는 것이지요. CPU(중앙처리장치)는 이러한 명령어들을 직접 처리하는 장치입니다. 최신 사양의 CPU는 초당 수십억 번의 명령어를 처리할 수 있습니다. 다음으로 메인 메모리(main memory)는 CPU가 명령어들을 처리할 때 필요한 자료들을 저장하는 곳입니다. 반면 HDD/SSD는 컴퓨터에서 사용되는 모든 정보를 저장하는 곳입니다. 메인 메모리와 HDD/SSD의 차이를 설명할 때 책상과 책꽂이의 비유를 많이 사용하는데요. CPU를 명령어를 수행하는 작업자라고 한다면, 작업에 필요한 책들을 올려놓는 책상이 메인 메모리, 모든 책을 꽂아 놓는 책꽂이가 HDD/SSD에 해당한다는 것이지요.

그렇다면 메인 메모리와 HDD/SSD 둘 다 자료들을 저장하기 위한 곳인데 왜 두 곳이 구분되어 있을까요? 그건 바로 저장장치에서 자료를 읽어오는 속도가 빠를수록 용량당 가격이 더 비싸기 때문입니다. 한정된 자원 속에서 최상의 성능을 끌어올리는 공학도의 정신으로 생각해 봤을 때 컴퓨터에 필요한 모든 정보를 제일 빠르고 비싼 저장장치에 저장하는 것은 낭비입니다. 따라서 가격은 낮추면서 자료 접근 속도는 높일 수 있도록 고안된 것이 바로 메모리 계층구조(memory hierarchy)입니다.

메모리 계층 구조란 여러 층의 메모리를 사용함으로써 각 저장장치의 장점을 활용하는 구조입니다. 상대적으로 저렴한 HDD/SSD는 큰 용량을 갖도록 해서 필요한 모든 자료를 저장



▲ 메모리 계층 구조

하도록 합니다. 반면 더 빠르지만, 용량당 가격이 비싼 메인 메모리는 HDD/SSD보다는 작은 용량을 갖도록 설계합니다. 현재 실행되고 있는 프로그램들의 자료들만 HDD/SSD에서 메인 메모리로 복사해 와서 CPU가 필요한 자료들을 빠르게 얻을 수 있도록 하는 것이지요. 하지만 여기서 끝나는 것이 아닙니다. 위에서 설명했듯이 프로그램은 수많은 명령어의 집합인데요, 프로그램 안에서도 현재 실행되고 있는 명령어를 더 빠르고 비싼 캐시(cache)에 불러와서 저장하게 됩니다. 여기서 캐시는 CPU 내에 존재하는 저장장치인데요, 최신 CPU들은 캐시 중에서도 여러 계층을 뒤서 가격은 싸게 유지하면서 빠른 속도를 얻는 방법을 채택하기도 합니다.

위와 같은 메모리 계층 구조를 가능하게 하는 것은 지역성의 원리(principle of locality) 덕분입니다. 이는 일반적으로 프로그램들이 최근에 실행한 명령어나 자료를 가까운 미래에 다시 사용하는 경향이 있음을 의미합니다. 그에 따라 특정 명령어가 실행될 때 지역성의 원리에 부합하는 자료를 더 빠른 속도의 저장장치에 복사해 놓으면 다음 번에 그 자료들을 다시 사용할 때 빠르게 접근할 수 있는 것이지요. 한 저장장치에서 다른 저장장치로 복사하는데 걸리는 추가적인 시간이 있지만, 그보다도 지역성의 원리에 의해 단축하는 시간이 더 크게 됩니다.

하지만 더 빠른 저장장치일수록 작은 용량을 갖고 있기 때문

글
이진호, 컴퓨터공학부 4

편집
김소현, 기계공학부 4



에 무한정 자료와 명령어들을 저장할 수가 없습니다. 그렇다면 상위 계층의 저장장치가 꼭 찬다면 어떻게 해야 할까요? 바로 아래 계층의 저장장치로 자료를 옮겨야 합니다. 이때 각 저장장치별로 어느 자료들을 우선적으로 옮길지 결정하는 알고리즘을 가지고 있습니다. 캐시의 경우 LRU(Least Recently Used) 알고리즘이 가장 유명하데요. 캐시 안에서 가장 오랫동안 참조되지 않은 자료를 내쫓는 방식입니다. 이를 위해서는 어떤 자료가 가장 오랫동안 참조되지 않았는지 알 수 있는 정보를 따로 저장해줘야 합니다.

또한 캐시를 설계할 때 고려해야 하는 부분이 하나 더 있는데요. 바로 ‘쓰기’입니다. CPU에서 처리한 명령어들의 결과는 캐시에 쓰여집니다. 캐시는 메인 메모리의 자료들을 더 빠른 속도로 접근하기 위해 복사해 온 것이기 때문에 처리 결과를 다시 메인 메모리에 써야 합니다. 이때 두 가지 방법이 있습니다. 하나는 ‘Write through’ 방법으로 처리 결과가 생길 때마다 메인 메모리에 즉각적으로 쓰는 방법입니다. 이 방법은 메인 메모리에 쓰는 횟수가 많아지기 때문에 느리다는 단점이 있지만, 캐시와 메인 메모리의 자료가 항상 똑같이 유지된다는 장점이 있습니다. 다음으로 ‘Write back’ 방법은 처리 결과를 바로 메인 메모리에 쓰지 않고 캐시에만 저장해 놓는 방법입니다. 그리고 추후에 캐시가 꽉 차서 아래 계층의 저장장치로 자료가 옮겨질 때 자연스럽게 메인메모리에 처리 결과를 쓰게 됩니다. 이는 Write through 보다 빠르다는 장점이 있지만, 캐시의 자료와 메인 메모리의 자료가 다르게 유지되기 때문에 멀티 코어와 같이 여러

개의 CPU가 동시에 메인 메모리에 접근하는 경우 고려할 부분이 많아지게 됩니다.

위에서 살펴본 것처럼 프로그램을 더 빠르고 효율적으로 동작하게 하기 위해서는 소프트웨어뿐만 아니라 하드웨어에 대한 이해도 필수적입니다. 컴퓨터 구조 수업에서는 앞서 살펴본 메모리 측면 외에도 하드웨어 상에서 처리 가능한 명령어들의 집합인 ISA(Instruction Set Architecture), 한 명령어의 처리가 다 끝나기 전에 다른 명령어의 처리를 시작하는 파이프라이닝(pipelining), 여러 개의 프로그램을 하나의 메인 메모리에서 동시에 실행할 수 있게 해주는 가상 메모리(virtual memory)등을 배웁니다. 한 마디로 프로그래밍을 더 잘하기 위해서 컴퓨터 내부의 구조가 어떻게 설계되었는지 배우는 수업이라고 할 수 있죠. 컴퓨터 공학 속의 하드웨어 분야가 낯설게 느껴질 수도 있지만 독자 여러분들이 새로운 시각으로 컴퓨터 공학을 접할 수 있는 시간이 되었기를 바랍니다! 공상

- 소프트웨어: 물리적 실체를 갖는 하드웨어의 반대되는 개념으로 컴퓨터 프로그램과 그와 관련된 문서들을 총칭한다.
- 하드웨어: 컴퓨터 시스템을 구성하고 데이터 처리를 행하는 물리적인 기기를 가리킨다.
- HDD(Hard disk drive): 자성을 이용해 자료들을 저장할 수 있게 만든 보조기억장치의 한 종류.
- SSD(Solid state drive): 반도체를 이용하여 자료를 저장하는 보조기억장치의 한 종류. HDD보다 더 빠르다는 특징을 갖는다.



자동차 속 자율화 장치

글

정영근, 에너지자원공학과 2

편집

이성, 화학생물공학부 2



공상 독자 여러분, 안녕하세요! 여러분들은 자율주행자동차에 탑승해 보신 적이 있나요? 자동차가 모든 것을 알아서 해 주어 운전자가 필요 없는 단계의 자율주행자동차까지는 아직 더 많은 기술의 발전이 필요하겠지만 자동차가 차선을 인식하여 차선에서 벗어나지 않도록 핸들을 조작해 주거나 전방의 장애물을 인식하여 자동으로 제동을 해 주는 등 운전자를 보조하는 수준의 자율주행기술은 이미 상용차에도 탑재되어 어쩌면 부모님의 차에서 보셨을 수도 있겠습니다.

이렇게 다양한 방식으로 운전자를 보호해 주는 운전자 보조 시스템에서 가장 중요하다고 할 수 있는 것은 바로 시각 정보를 받아들일 수 있는 ‘비전 센서’인데요. 운전자가 눈을 통해 자동차 주변의 상황을 인지하고 유연하게 대처하듯, 자율주행자동차에 탑재된 컴퓨터 역시 시각 정보를 받아들이고 주변의 상황을 인식할 수 있는 ‘눈’이 필요합니다. 그렇다면 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 카메라를 사용하면 될까요? 자율주행자동차의 눈을 담당하는 여러 센서들 중 카메라는 비교적 쉽게 구할 수 있는 센서이며 유일하게 색을 인지할 수 있는 센서이지만 카메라만 사용하기에는, 카메라를 통해 얻은 영상이나 사진에서 유용한 정보를 추출하는 과정에서 상당히 많은 컴퓨터 처리 과정을 거쳐야 하고, 카메라에 들어오는 빛의 세기에 따라 인식 능력이 천차만별이라는 문제점이 존재합니다. 현재 많은 자동차들에서 주차를 보조하기 위해 쓰이는 초음파 센서는 어떨까요? 초음파를 발사한 후 그 반사파를 이용하여 물

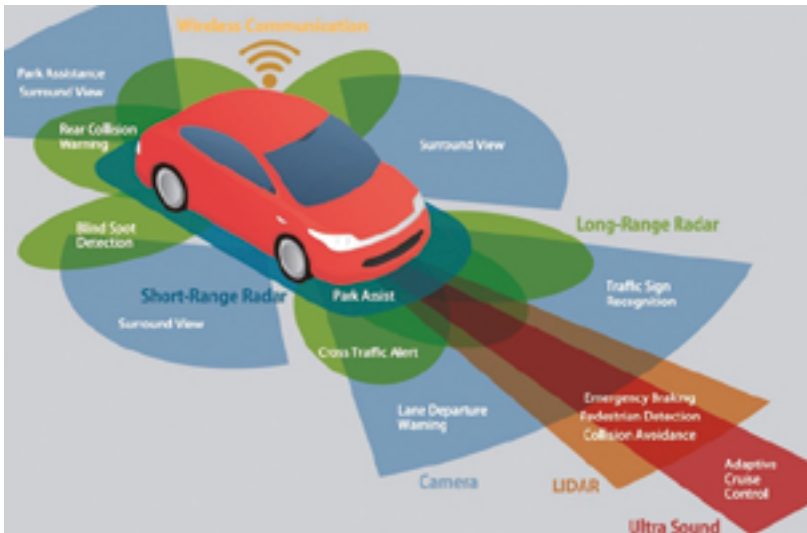


▲ City Safety

참고자료

1. https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2020/01/15/2020011501125.html
「기계 학습」, 위키백과, 2020년 10월 10일 접속.
2. https://ko.wikipedia.org/wiki/%EA%B8%B0%EA%B3%84_%ED%95%99%EC%8A%B5
「RFID」, 위키백과, 2020년 10월 10일 접속.
3. <https://ko.wikipedia.org/wiki/RFID>
「RFID Tag 기술」, 손명식 외 1인, 『고분자과학과 기술』, 제17권 1호, 2006.
4. <https://www.cheric.org/PDF/PST/PT17/PT17-1-0004.pdf>
「리테일테크 국내외 동향 및 시사점」, 금재은·정보통신산업진흥원, 제4차 산업혁명과 소프트웨어 이슈 리포트 2018-제43호.

체까지의 거리를 판단하는 초음파 센서는 가격이 저렴하고 비가 오나 눈이 오나 뛰어난 성능을 보여 기상상황에 영향을 받지 않는다는 장점이 있지만, 물체의 존재만 파악할 수 있을 뿐 어떠한 물체인지 구분할 수 없다는 것이 커다란 단점으로 작용합니다. 또한 고속주행 시 측정의 어려움, 짧은 사정거리 또한 단점으로 가지고 있습니다. 마지막으로 자율주행자동차 분야에서 핵심 센서로 떠오른 라이다 센서는 빛의 영향도 잘 받지 않고 먼 거리까지 내다보는 등 많은 장점을 가지고 있지만, 비용과 크기라는 커다란 단점을 가지고 있습니다. 따라서 현재 연구되고 있는 자율주행자동차들에서는 한 가지 종류의 비전 센서만을 사용하기보다는 그림 2에서와 같이 여러 종류의 비전 센서를 동시에 활용하고 있습니다.



▲ 자율주행자동차에 사용되는 센서들

이렇게 많은 센서들에서 얻은 정보를 바탕으로 자동차는 자동차 주변에서 일어나고 있는 다양한 상황들을 파악할 수 있게 되고 이를 바탕으로 현재는 지능형운전자보조시스템(ADAS: Advanced Driver Assistance Systems)가 적재적소에서 운전자를 도와주고 있으며 이는 미래에 완전자율주행자동차를 향한 초석으로 사용됩니다.

지능형운전자보조시스템에는

- 운전석을 비추는 카메라를 사용하거나 바이오센서를 활용하여 운전자의 상태를 모니터링 후 피로도, 음부 여부 등을 파악하여 안전운전을 돕는 **운전자 졸음 경고 / 운전자 상태 감시**
- 초음파센서를 활용한 자동차의 사이드미러에 보이지 않는 사각지대의 물체를 감지하는 **사각지대감지**
- 카메라 영상인식을 통한 **적응형 상황등 제어, 차선이탈 경보장치, 차로유지 지원장치**
- LiDAR를 이용하게 되는 **차간거리 유지장치, 자동제동장치**

등이 있고 이렇게 많은 모든 보조장치들이 운전자에게 도움을 주는 것뿐만이 아닌 독립적으로도 안정적으로 동작할 수 있다는 신뢰성을 가지게 되었을 때 자율주행시스템이 운전자가 될 수 있을 것이라고 예상해 볼 수 있겠습니다.

이번 기사에서는 자율화의 장치의 기본이자 자동차의 눈이 되는 센서들에 대해 알아보았으며, 이러한 센서들이 자율주행자동차의 어떠한 부분에 쓰이는지 알아보았습니다. IT 자문기관 가트너(Gartner)에서는 2023년까지 전 세계에서 자율주행이 가능한 차량이 74만 대 이상 증가할 것으로 전망하는 듯 운전자를 보조하는 자율화 기술에 머물지 않고 운전자가 아예 필요없는 자율주행자동차가 출시되는 등 자율주행 자동차 기술은 앞으로 더 고도화될 것으로 예상됩니다. 여러가지 센서들의 조합을 통해 사람의 눈을 자동차에게 선물한 공학 기술! 공대상상은 다음 호의 [일상 속 공학 찾기] 코너에서도 우리 주변에 자연스럽게 스며들어 있는 공학 기술과 함께 돌아오도록 하겠습니다. 공상

자료 출처

1. Smart Sensor LUMISOL,
http://www.lumisol.co.kr/sub/reference/lidar.asp?mode=view&bid=4&s_type=&s_keyword=&s_cate=&idx=131&page=1, 2020년 2월 16일 접속.
2. 가트너 전망, “2023년 전세계 자율주행 가능 차량 74만대 이상 증가할 것”, HelloT산업경제,
https://www.hellot.net/new_hellot/magazine/magazine_read.html?code=202&sub=&idx=48771, 2020년 2월 16일 접속.
3. “자율주행을 가능하게 하는 기반 기술들”, SPRI, <https://spri.kr/posts/view/21781?code=column>, 2020년 2월 23일 접속.



Enactus X 다인테이블, 많은 사람들 (多人)에게 행복한 식사 (dine)를!

글

김동희, 전기정보공학부 2

편집

이정환, 화학생물공학부 2



● 사회적 기업의 벤처들을 지칭함

공대상상 독자 여러분, 안녕하세요! 이번 〈사회 속의 공대생〉 코너에서는 한국뿐만 아니라 전 세계적으로 유명한 세계연합동아리, Enactus의 학회활동으로 회사 “다인테이블”을 운영하고 계시는 최진수 씨를 만나 인터뷰를 나누어 보았습니다. 창업을 아직도 넘기 힘든 산이라고만 생각하고 계시나요? Enactus와 함께 라면 부담스럽고 어렵게만 느껴지는 창업을 도전하는 데에 큰 도움을 받을 수 있다고 하는데요, 자세히 알아보려 가봅시다!

간단한 자기소개 부탁드립니다.

안녕하세요, 저는 서울대학교 19학번 기계공학과로 재학 중인 최진수라고 합니다. 다인테이블의 대표로서 인터뷰에 참석하게 되었습니다.

다인테이블은 어떤 기업인지 소개 부탁드립니다. 다인테이블이라는 이름은 무슨 뜻을 가지고 있나요?

저희 다인테이블은 식품업체에서 유통기한 임박이나 인쇄불량, 과다재고 등의 문제로 미판매로 전환된 정상식품들을 그것을 필요로 하는 이들에게 연결을 해 주는 플랫폼을 운영하고 있습니다. 현재 음식 유통구조에서 식품을 섭취하는 데 전혀 지장이 없는 정상식품임에도 불구하고 유통기한이 조금 임박하거나 아니면 인쇄, 프린팅이 조금 잘못된 경우, 많은 식품이 버려지고 있습니다. 한편, 우리나라 취약계층 3명 중 1명이 영양불균형으로 인해서 많은 어려움을 겪고 있죠. 저희는 이러한 사회적 모순을 비즈니스를 운영함으로써 해결할 수 있지 않을까 하는 생각에 현재는 저희는 이러한 유통기한임박이나 인쇄불량이 있는 식품(여유식품)들을 취약계층 분들에게 싼 가격에 판매를 하는 플랫폼을 운영하고 있습니다.

그리고 저희 다인테이블의 이름의 “다인”은 두 가지 의미를 가지고 있는데요, 첫번째로 한자로 “多人”이라고 해서 많은 사람들, 두 번째로 영어로 “dine”이라고 해서 행복한 식사라는 의미를 가지고 있습니다. 그래서 저희 다인테이블이라는 이름은 이 두 가지 의미를 합쳐서 많은 사람들에게 행복한 식사를 제공한다는 의미를 가지고 있습니다.

창업을 시작하게 된 계기가 있나요?

저희는 지금 Enactus라는 서울대학교 경영학회에 소속된 프로젝트를



진행하고 있습니다. 그래서 저는 서울대학교 재학생 분들과 함께 일을 하고 있고 창업과 비슷하다고 할 수 있지만, 그보다는 하나의 학회활동으로 생각해주시면 됩니다.

저희 다인테이블은 '취약계층분들의 식사 안정화'라는 목표만을 가지고 시작했습니다. 예전에 '마켓컬리'와 비슷한 e-커머스 소셜 브랜드 창고에 저희가 방문을 한 적이 있는데, 그 창고에 방문을 했을 때 e-커머스의 새벽 배송 시스템을 구현하기 위해서는 되게 많은 양의 식품들이 버려지고 있다는 사실을 알게 되었어요. 그래서 저희가 이러한 사실을 바탕으로 좀 더 조사를 해 본 결과, 이러한 특정 브랜드뿐만 아니라 기존에 있는 식품 업체들도 많은 식품을 버리고 있다는 사실을 알게 되어서 '그러면 이렇게 버려지는 식품들을 판매를 한다면 취약계층분들의 식사 안정화에 도움이 되지 않을까?' 하는 생각으로 처음 다인테이블이라는 기업을 설립하게 되었습니다.

주변에 창업을 반대하는 사람은 없었나요?

앞서 말씀드렸다고시피, 저희가 완전히 창업을 하는 것이 아니라 학회에 소속되어서 활동의 일환으로 운영

되는 프로젝트이기 때문에 일반적으로 창업, 모든 생업을 걸고 창업을 하는 것과는 다른 것 같습니다. 일반적으로 창업을 하게 되면 이게 생업이 되고, 여기서 돈을 벌어야 하고 여기서 생활을 영위해 나가야 된다는 위험성이 있잖아요? 이때문에 창업을 망설이는 경우가 있는데, 제가 하는 Enactus 활동은 이러한 리스크가 없다는 측면에서는 되게 좋은 것 같아요. 그러니까 '실제로도 창업을 하고 창업의 모든 것을 경험하게 되지만 나의 생활을 걸 필요가 없다'라는 점이, 되게 좋은 것 같습니다.

Enactus에서는 지원을 적극적으로 해주나요?

Enactus에 대해서 소개를 드리자면, 전 세계적으로 퍼져 있는 단체예요. 전세계적으로 각 나라에 지부가 있고 각 나라에서는 우리나라 같은 경우에는 서울대학교뿐만 아니라 여러 대학교에서 학회를 운영하고 있어요. 그래서 저희 다인테이블 같은 회사는 주식회사이기는 하지만 사회적으로 좋은 활동을 한다는 의미에서 사회적 기업이라고 인정을 받고 있습니다. Enactus란 소셜 벤처[●]를 운영하고 싶은 학생들이 모인 학회라고 보시면 될 거 같아요.

비용에 관해서 말씀드리자면 Enactus 자체 대회나 Enactus를 후원하는 대기업에서 주최한 공모전이 자주 열리는데, 이러한 대회들에서 수상을 하면 상금을 받아 이를 창업자본으로 사용할 수 있습니다. 이것 이외에는 Enactus 자체에서 내부적으로 자금 지원을 하진 않습니다. 대신에 저희 Enactus 안에 있는 여러 프로젝트들이 있죠. 그래서 프로젝트를 운영하는 사람들끼리 모여서 의견을 주고받고 내부적인 네트워크 효과는 있어요. 국내 대회나 해외 대회도 있어서 그런 데 나가서 서로 교류하는 것으로도 많은 도움이 되는 것 같습니다.

창업을 하는 데 있어서 현재까지의 학업이 어느정도 도움이 되었다고 생각하시나요?

사실 저는 일단 학업이랑 지금 하고 있는 쪽에서 연관 자체가 없어요. 저와 함께하시는 경영학과 분들도 계십니다. 그분들을 보았을 때 아이디어를 낸 다음, 이를 실현하고 검증을 하는 과정에서 회계나 실무와 관련한 이론들이 도움이 되긴 합니다. 하지만 “경영학이나 아니면 관련 전공을 하지 않은 사람들이 창업을 하는 데 불리하거나 어려움이 있지 않겠냐” 하는 물음에는 저는 단호하게 “No”라고 생각합니다. 왜냐하면 학업은 필요 이상으로 전문적이고 이론적인 내용을 배우는 반면에, 창업에 있어서 심화된 내용까지는 그리 중요하지 않고, 직접 창업을 해 보면서 몸으로 배우는 실천적인 지식이 오히려 더 많이 도움이 되기 때문이죠. 따라서 저는 학업 자체는 창업과 그렇게 큰 관련은 없다고 생각합니다.

꼭 대학 공부 말고도 초중고에서의 학업도 그렇게 큰 관련이 없었나요?

앗, 그 아래쪽으로는 더더욱 관련이 없었습니다! 대신에 고등학교나 대학교 때 동아리 활동 등 여러 가지 학업 외적인 활동을 하잖아요? 저는 오히려 그런 활

동을 통해서 쌓은 그런 경험들이 좀 더 도움이 되지 않았나 생각이 듭니다.

아이디어를 열심히 고민만 하는 것이 아니라 직접 떠올린 아이디어를 체계화시키고 실현시키려면 엄청난 노력이나 자본 등 많은 것들이 필요할 텐데 어떻게 이루어 내셨나요?

일단 자본의 측면에서 먼저 말씀드리면, 지금 우리나라에서 창업이 열풍이잖아요? 그래서 이러한 창업자들을 돕기 위해서 정부나 기업에서 많은 지원을 하고 있습니다. 공모전도 많이 열고 투자도 되게 많이 해주고 있거든요. 그래서 공모전 수상 자금이나 소셜 벤처를 위한 사회적 기업 육성 사업에서 지원서 발탁이 되면 지원금이나 법적 지원, 인적 지원을 많이 해주고 있어요. 이러한 방법들을 이용해서 저희는 초기 투자비용 하나 없이 외부적인 자본금만으로도 충분히 운영할 만큼 자금 지원을 받았고요. 여러분들도 실제로 창업을 하게 되면 투자도 생각보다 쉽게 받을 수 있고, 아이템만 좋다면 여러분들을 지원해 주는 사업도 많이 있어서 본인의 부담보다 외부 자본을 이용할 수 있다고 말씀드리고 싶네요. 그리고 노력이 많이 필요한 것 같아요. 저희도 처음에 아이디어, 생각만으로 시작하게 되었지만 실제로 하다 보면 처음 컨셉에서 변화가 되게 많이 일어나요. 그래서 “노력이 엄청 많이 들 수밖에 없다”라고 말할 수 있겠습니다.

창업가가 되기 위해 필요한 습관이나 태도, 성공의 노하우 같은 것들이 있을까요?

제가 창업가라고 하기에는 민망한데, 저는 창업 아이디어를 제시한 ‘파운더’가 아니라 창업 중간에 들어와서 온라인 몰을 주도적으로 이끌어 나갔기 때문에 대표가 된 거라서 뭔가 다른 분들에게 창업가가 되기 위한 충고를 말할 입장은 아닌 것 같습니다. 제가 이곳에 들어와서 한 것은 그냥 팀원들과 열심히 일하고 뭘 해야 될지에 대해서 집중하고, 같이 “하자!”라고 한 부

분에 있어서 저는 제가 책임감을 가지고 열심히 하는 게 중요했던 것 같습니다. 그래서 창업을 도전하고 싶으신 분들께 딱히 제가 드릴 말씀은 없는 것 같아요. 나중에 제가 나중에 진짜로 창업을 하게 되면 말씀드릴 수 있을 것 같습니다. (웃음)

창업가들은 항상 일 생각만 한다는 말이 있는데 혹시 사실인가요?

이런 다인테이블이라는 기업을 경영을 해 보면서 저희끼리 “이거 완전 그냥 회사 다니는 거 아니냐.”라는 얘기를 많이 했었어요. 솔직히 저희는 학회활동이라는 이름이 붙어 있긴 하지만 그래도 실제로 기업을 운영을 하게 되다 보니까 이제는 학회가 아니라 회사 다니는 것 같다는 생각이 듭니다. 뭐 평상시에 쉬고 있을 때도 가끔씩 홈페이지 들어가서 오늘은 얼마나 팔렸는지 보기도 하고요. 최근에는 매출이 안 나오면 되게 조바심이 나기도 하고 매출이 잘 나오면 기분이 좋기도 합니다.

창업이란 것을 직접 경험하면서 얻을 수 있었던 것은 무엇인가요?

기업 운영하면서 느낀 게 있습니다. 가장 중요한 게 “함께 일하는 사람”이라는 거예요. 왜냐면 특히 기존에 제가 했던 일들 같은 경우나, 공대에서 하는 프로젝트같은 경우에는 제가 잘해도 어느 정도 커버가 되고 답이 있는 경우가 되게 많았어요. 근데 창업, 기업 운영이라는 게 실제로 그렇지 않고, 또 기업 운영에 있어서 모든 것을 제가 다 할 수 없다 보니까 반드시 함께하는 사람들이 있기 마련인데, 함께하는 사람들과 약간 의견이 잘 맞지 않는다면 다룰 수도 있는 것 같아요. 그런데 저희는 사람들끼리 다행히 잘 맞다 보니까 원만한 사이를 유지할 수 있었고, 또 이렇게 여러 가지 일을 하다 보면 힘든 경우가 많은데, 함께 일하는 사람이 있을 때 서로 의지를 하거나 고민할 거리에 대해 대화를 나누기도 할 수 있기 때문에 같이 일



◀ 다인테이블 온라인몰

하는 사람이 되게 중요하다는 것을 알게 된 것 같습니다. 한마디로 “동업자와의 조화”가 중요하다고 할 수 있을 것 같습니다.

창업에 관심이 있어도 어렵게 생각하는 학생들이 많은데, 이런 학생들에게 해 주고 싶으신 말이 있나요?

제가 이 일을 하며 느낀 것이 있어요. 저도 솔직히 창업을 꿈꾸고 있다 보니까 이런 일을 하게 된 건데, 저도 처음에는 창업이 되게 막막하고 어떻게 해야 할지 몰랐어요. 그러다 여기 이 Enactus에 들어오게 되었고, 많은 것을 배운 것 같아요. 제가 들어와 많은 활동을 해 보면서 느낀 것은 밖에서 봤을 때 되게 어려워 보이는 일들이 들어와서 실제 해 보면 별거 아닌 경우가 많고 창업이 생각보다 그렇게 어렵지는 않다는 것이에요. 그리고 자본적인 측면에 있어서도 ‘아, 이렇게 세상에 투자를 해 주는 사람들도 되게 많고, 돈을 지원해 주는 기관도 굉장히 많구나’라는 것도 느꼈어요. 그래서 저는 여러분들이 창업을 어렵게 생각하지 말고 마구 도전해 보면 좋을 것 같다는 생각이 들었습니다. 아, 그리고 창업이 어렵다면 저희 Enactus 들어와서 경험해 보는 방법도 되게 좋을 것 같습니다. :D 공상

현재의 노력은
불투명한 본인의
미래에 대한
투자입니다!

엔씨소프트 황정인 연구원

이번 호에서는 엔씨소프트에서 일하고
계시는 서울대학교 컴퓨터공학부의
황정인 님을 만나 이야기를 나눠
보았습니다! 대한민국 대표 게임
리니지를 만든 회사인 엔씨소프트에서
선배님은 무슨 일을 하고 계실까요?

글

심성원, 컴퓨터공학부 2

편집

이성, 화학생명공학부 2

안녕하세요, 먼저 간단한 자기소개 부탁드립니다!

안녕하세요, 저는 엔씨소프트에서 연구원으로 일하는 있는 황정인이라고 합니다. 2011년도에 서울대학교 컴퓨터공학부에 입학하고, 2015년에는 컴퓨터공학과 소속 HCI(Human-Computer interaction, 인간-컴퓨터 상호작용)라는 분야를 전공으로 석사과정을 밟은 뒤 2018년 엔씨소프트에 입사한 후 지금까지 일하고 있습니다.

NC는 어떤 회사인가요?

엔씨소프트는 “즐거움으로 연결된 새로운 세상”이라는 슬로건 아래 리니지 시리즈를 필두로 다양한 게임 서비스들을 성공적으로 운영하고 있는 국내 대표의 게임사로서, 최근에도 다양한 신작들을 공개하는 데 힘을 쏟고 있습니다. 하지만 엔씨소프트에서는 게임뿐만 아니라 인공지능 기술을 연구 및 개발(R&D)하는 독자적인 연구소를 운영하고 있으며, 게임, 음성, 비전, 언어, 지식 총 5가지 분야 연구소에서 활발하게 연구를 진행하고 있습니다.

현재 NC에서 어떤 일을 하고 계시나요?

인공지능 연구소에서 자연어처리(Natural Language Processing), 구체적으로는 자연어생성(Natural Language Generation)이라는 분야를 연구하고 있습니다. 자연어생성은 쉽게 말하면 사람이 쓰는 말처럼 기계가 말하도록 가르치는 방법을 연구하는 분야라고 할 수 있는데, 대표적인 예로 질문을 하면 사람이 말하듯 답해 주는 챗봇 기술이 있습니다. 최근 저는 야구 경기 결과가 주어졌을 때, 기자가 쓴 것처럼 자연스럽게 경기 결과를 설명하거나 요약해주는 문장을 생성하는 모델을 개발하고 있습니다. 이 기술을 개발하기 어려운 이유 중 하나는 기계가 생성한 말이 ‘자연스럽고 정확하다’는 것을 명확히 정의하고 구현하기가 어렵다는 점인데, 해외 최신 연구들과 독자적인 연구를 바탕으로 이 부분을 지속적으로 개선하고 있습니다. 또한 최근 저희 연구소에서 저희가 개발한 자연어처리 기술들을 집약한 “PAIGE”라는 이름의 앱을 출시했습니다. 해당 앱은 프로야구 팬들을 위해 응원하는 팀의 재미있는 정보를 친구가 말하듯 사용자들에게 알려 주는 앱으로서, 저는 해당 앱 내부 자연어생성 관련 기능 개발을 담당하고 있습니다.

이 회사에 입사를 결심하게 된 계기가 있을까요?

어렸을 때부터 간단한 게임, 홈페이지, 애니메이션 등을 직접 만드는 걸 좋아했습니다. 정확하게는 제가 만든 것들을 주변에 보여줬을 때, 그걸 본 사람들이 재밌어 하는 모습을 보는 걸 즐겼던 것 같습니다. 그래서 어떤 것이든지 사람들이 재밌게 즐길 수 있는 무언가를 만들어 보고 싶은 욕심이 있





었습니다. 이런 이유로 프로그래밍을 본격적으로 공부할 수 있는 컴퓨터공학부에 진학했고, 비슷한 이유로 인간과 컴퓨터 사이의 상호작용을 연구하는 HCI(Human-Computer Interaction)라는 분야를 전공했습니다.

입사 전까지는 저도 엔씨소프트가 게임 제작 회사라고만 알고 있었습니다. 그런데 면접 과정을 거치면서 게임에 국한되지 않는 폭넓고 다양한 영역에서 인공지능 연구개발을 진행하고 있음을 알게 되었습니다. 무엇보다 엔씨소프트에서 연구하는 것이 매력적이었던 점은, 실제 사용자들이 즐길 수 있는 것들을 연구하고 개발할 수 있다는 점이었습니다. 예를 들면 엔씨소프트의 게임 AI 연구소에서는 ‘비무 AI’라는 이름의 인공지능을 개발했습니다. ‘비무 AI’는 사용자들끼리 경쟁하는 PvP 콘텐츠에서 사람 대신 플레이할 수 있는 게임 인공지능으로서, 실제 프로 대회에서 프로게이머와 대등한 실력을 보여 주기도 했습니다. 회사에 입사하면 이렇게 사용자에게 직접 닿을 수 있는 것들을 연구할 수 있다는 기대감으로 입사를 결심했고, 실제로 입사한 후에도 그러한 연구들을 진행할 수 있어서 만족하면서 일하고 있습니다.

회사에 다니면서 느낀 엔씨소프트만의 특별한 점이나 장점이 무엇인가요?

“R&D”라는 말 그대로 연구와 개발을 함께 진행할 수 있다는 점을 꼽고 싶습니다. 독자적인 연구를 진행하면서 그 연구 결과가 반영된 서비스 개발에 참여할 수 있는 기회는 흔치 않다고 생각하는데, 운이 좋게도 저는 두 영역을 함께 맡아서 업무를 진행하고 있습니다. 연구자로서도, 개발자로서도 뛰어난 역량을 갖춘 팀원분들과 일하면서 함께 성장할 수 있다는 점 역시 큰 장점입니다.

두 번째로는 수평적인 분위기입니다. 회사에서는 직급과 관계없이 모두 “님”자 호칭을 붙여서 부르는데, 직급과 관계없이 사우분들과 아이디어를 공유하고 새로운 아이디어를 제안하는 것도 자유롭게 이루어지는 분위기입니다. 덕분에 함께 일하면서 서로 성장할 수 있는 환경이라고 말씀드릴 수 있습니다.

마지막으로, 회사 내부적으로 다양한 복지제도가 잘 준비되어 있습니다. 대표적으로 연 250만 원 한도로 여가생활에 자유롭게 사용할 수 있는 복지카드를 제공합

니다. 또 회사에서 매일 6가지 메뉴로 준비된 점심을 무료로 제공하고 있어서, 매일 어떤 메뉴를 먹을지 배부른 고민에 빠지곤 합니다. 최근에는 코로나19 확산으로 전사 재택근무를 진행하고 있어서, 이 부분은 누리지 못하고 있어서 아쉽습니다.

대학교에서의 경험이 현재 일하고 있는 것에 어떤 도움이 되나요?

대학교에서는 보통 가장 기초적이고 원론적인 수업을 듣게 됩니다. 제가 졸업한 컴퓨터공학부를 예로 들자면, 컴퓨터공학에서 가장 중요한 과목으로 자료구조 수업을 꼽을 수 있습니다. 제가 들었던 수업은 기본적인 이론을 먼저 배운 다음, 이론을 활용한 코딩 문제를 과제로 푸는 형식으로 진행되었는데, 솔직히 말씀드리면 저는 과제를 하는 동안 “이 과제를 하는 게 나중에 얼마나 쓸모가 있을까?”라는 의문을 정말 많이 가졌던 것 같습니다. 그런데 결론부터 말씀드리자면 어떤 방식으로든 쓸모가 많다고 말씀드릴 수 있습니다. 단순히 배운 이론이나 스킬들을 지금 업무에 활용할 수 있어서 유용한 부분도 물론 있지만, 더 중요한 건 문제를 직접 풀어 냈던 경험이라고 생각합니다. 학부수업에서 배운 것들도, 지금 회사에서 하고 있는 업무도 넓은 관점에서 보면 “문제를 푼다”는 점에서 동일하다고 생각합니다. 다만, 차이점이 있다면 회사 업무는 똑같은 문제를 나보다 먼저 풀었던 사람이 비교적 적거나 없다는 차이가 있을 뿐입니다. 그런 측면에서 대학교에서 혼자, 혹은 동기 친구들과 머리를 싸매면서 직접 과제를 풀어 냈던 경험들이 지금 제가 실무에서 연구 개발을 진행하는 데에 큰 영향을 주고 있다고 생각합니다.

그동안 일을 하면서 특별히 느낀 점이나 인상 깊었던 경험이 있을까요?

실제 서비스에 활용될 데이터를 다루고 이 데이터를 바탕으로 연구 및 실험을 하면서, 이론과 실체는 다르다는 것을 일을 하는 매 순간 느낍니다. 처음 예상했던 대로 실험 결과가 나오지 않는 것은 당연한 일이고, 모든 경우의 수를 대비했다고 생각했는데 어이없는 실수 하나 때

문에 모든 실험들을 처음부터 다시 하는 경우도 빈번합니다. 그럴 때마다 좌절감을 느낄 때도 많지만, 결과적으로 작지만 눈에 보이는 성능 개선들이 조금씩 모여 결과적으로 의미 있는 변화를 직접 제 눈으로 확인했을 때 큰 희열을 얻는 것 같습니다.

마지막으로 공대상상 독자들에게 한 마디 부탁드립니다.

고등학생 때의 제 모습을 되돌아보면, 제가 지금 하는 일을 하게 될 거라고는 전혀 상상하지 못했던 것 같습니다. 정확히는 물리적으로 상상할 수가 없었습니다. 제가 처음 컴퓨터공학부에 진학하겠다는 마음을 먹었을 때, 제 주변에는 현업에 종사하는 선배는 차치하고, 간단한 조언을 구할 사람조차 흔치 않았습니다. 제가 고등학교 2학년때 아이폰이 처음 출시되었으니까, 지금은 자연스럽게 느껴지는 어플리케이션 개발조차도 당시에는 먼 미래의 이야기였습니다.

또 당시의 저는 ‘지금 공부하는 것들을 대체 나중에 어디 써먹을까?’라는 생각을 엄청 많이 했던 것 같습니다. 그런데 돌이켜보면 문제를 풀면서 배웠던 단편적인 지식들은 대부분 잊혀졌지만, 문제를 풀 때 제가 임했던 자세들은 몸에 남아 있는 것 같습니다. 예컨대 정말 어려운 수학 문제를 푼다고 하면, ‘이 문제는 어떻게 풀까?’, ‘어떻게 해도 잘 안 풀리는데 이제 어떻게 하면 좋을까?’와 같이, 매 순간마다 크고 작은 어려움들을 해결할 방법을 찾는 사고과정들이 몸에 쌓여서 지금 저에게 많은 영향을 끼치고 있는 것 같습니다.

구체적으로 목표하는 꿈이 있는 분이라면 당연히 그 꿈을 위해서 노력하셨으면 좋겠지만, 혹시라도 꿈이 아직 정해지지 않아서 걱정하고 계신 분들께 해드리고 싶은 말이 있습니다. 지금 여러분들이 하고 계신 노력은, 지금은 상상조차 할 수 없는, 먼 미래에 정말 하고 싶은 일을 찾아낸 여러분 자신을 위한 연습과정일 수도 있다는 점입니다. 지금 당장은 의미를 찾지 못해 방황하실 수 있지만, 매 순간 최선을 다하는 태도들이 여러분도 생각치도 못한, 그러나 오히려 더 좋은 방향의 결실로 맺어질 수 있다고 생각합니다. 공상

공상 독자 여러분, 안녕하세요! 코로나 사태로 인해 변화된 생활에 점점 익숙해지는 요즘, 혹시 예전에는 매일 갔던 공간들을 그리워하고 계시진 않으신가요? 비대면 수업이 일상화되기 전, 대학생들에게 학교는 학기 중 단연 가장 많은 시간을 보내는 장소였습니다. 특히 '과방'과 같이 학교에 마련되어 있는 학생공간은 대학생들에게 쉼터와 학습 공간이자 학우들과 교류하는 장소가 되어 주었는데요. 서울대학교 공과대학은 여러 단과대학 중에서도 가장 규모가 크고 인원 수도 많은 만큼 다양한 학생공간을 보유하고 있습니다. 이 기사에서는 서울대 공대의 다양한 학과별 학생공간들을 소개하려고 합니다.

서울대학교 공과대학의 학생공간들을 소개합니다!

기계공학부, 전기정보공학부,
컴퓨터공학부, 조선해양공학과,
건설환경공학부의 학생공간들

1. 기계공학부 독서실

기계공학부 학생들이 주로 강의를 듣는 301동 건물에 위치한 기계공학부 독서실의 모습입니다. 학생들이 공부에 집중할 수 있는 넓적하고 쾌적한 시설이 눈에 띄는데요. 개인별 좌석은 물론 예약을 통해 사용할 수 있는 스터디룸도 마련되어 있어, 여럿이 의견을 나누거나 개인적으로 공부하는 등 목적에 맞게 편리한 사용이 가능한 공간입니다.

글

정예원, 전기정보공학부 2

편집

김소현, 기계공학부 4



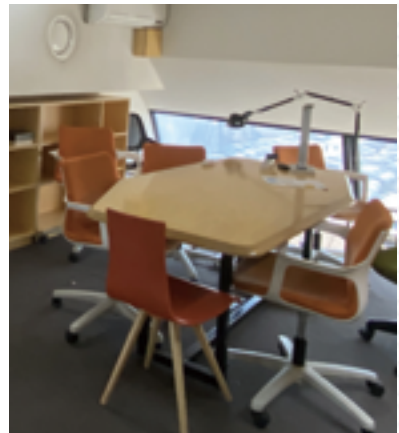
2. 전기정보공학부 과방

이번에는 기계공학부와 같은 301동 건물에 위치한 전기정보공학부의 과방을 소개합니다. 새롭게 단장 중인 이 공간은 아직은 조금 허전한 느낌이죠? 그래도 학생들이 창 밖을 바라보며 앉아 휴식할 수 있는 안쪽의 좌석들이 아늑한 느낌을 주었습니다. 해당 좌석을 사용해 보신 분들의 긍정적인 후기가 종종 들려오기도 합니다.



3. 컴퓨터공학부 창의공간

뒤이어 컴퓨터공학부 학생들이 사용하는 ‘창의공간’에 도착하자, 독특한 복층 구조가 먼저 눈에 띄었습니다. 공간의 일부를 2개의 층으로 나눠 4개의 방을 만든 것으로, 각각의 방에는 대여섯 명이 모여 머리를 맞대고 의논할 수 있도록 시설이 마련되어 있습니다. 또한 한쪽 벽면에 있는 화이트 보드를 이용하면 발표하는 공간으로도 사용할 수 있죠. 학생들의 활발하고 자유로운 의견 공유가 이루어지도록 신경 써서 단장한 장소라고 합니다.



4. 조선해양공학과 과방

조선해양공학과 건물에 위치한 조선해양공학과 과방의 전경은 이렇습니다. 꼭 필요한 것들은 모두 갖추고 있으면서도 깔끔한 모습인데요, 벽면에 걸려 있는 선박 사진

과 각종 서적들에서 전공에 대한 학생들의 열정이 느껴졌습니다. 공부하기 좋은 다인용 책상은 물론 모여 앉아 잡담을 나눌 수 있는 테이블도 비치되어 있습니다.



5. 건설환경공학부 학생 쉼터

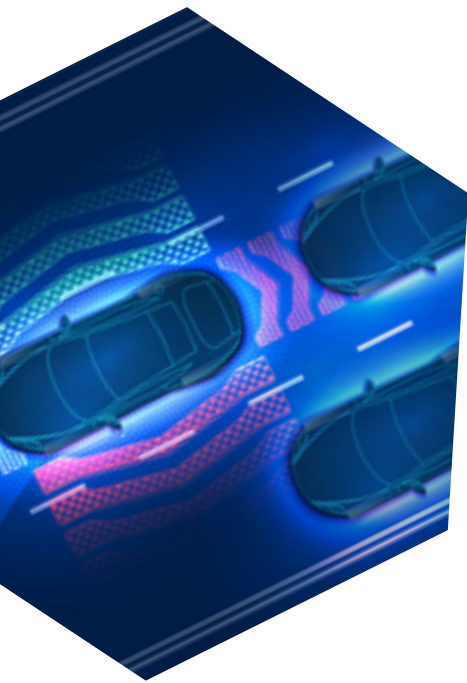
마지막으로 건설환경공학부 건물에 마련된 학생 쉼터를 소개하겠습니다. 쉼터라는 이름에 걸맞게, 지금까지 소개해드린 공간들에 비해 비교적 자유로운 느낌이지요? 공부할 수 있는 책상과, 한쪽 벽면의 화이트보드, TV, 소

파와 피아노까지, 이곳에서는 알찬 시간을 보낼 수 있을 것 같다는 인상을 줍니다. 게다가 다른 학과 학생들도 이용할 수 있도록 개방된 장소라는 점이 독특하네요!



지금까지 서울대학교 공과대학의 학생공간들을 함께 살펴보았습니다. 기사에는 모두 담지 못했지만 학교 구석구석 학생들의 손길이 느껴지는 더 많은 공간들을 찾아볼 수 있습니다. 각각의 공간마다 많은 이들의 소중한 추억이 담겨 있겠지요. 그 모든 추억들이 한층 소중하게 느껴지는 요즘, 이 글이 여러분의 일상 속 짧은 여행이 되었기를 바라며 기사를 마칩니다. 공상

21세기 산업의 열쇠 LiDAR



올해 2021년은 역사상 가장 참혹한 전쟁 중 하나로 손꼽히는 태평양전쟁이 시작된 지 80년이 지난 해입니다. 태평양전쟁은 일본이 1941년 12월 7일 기습적으로 하와이의 진주만을 공습하면서 시작하였으나 결국 일본의 패망으로 끝난 전쟁입니다. 많은 사람들이 태평양전쟁은 처음부터 끝까지 미국의 압도적 우세로 진행되었다고 생각하지만, 사실은 그렇지 않았습니다. 일본은 진주만 공습을 시작으로 파죽지세로 동남아시아와 남태평양 일대를 석권하면서 미국을 수세로 몰았습니다. 이런 흐름을 끊어내고 판도를 뒤집은 전투가 바로 1942년 6월 미드웨이 제도 주변에서 벌어진 그 유명한 미드웨이 해전입니다. 이 미드웨이 해전에서 큰 역할을 한 것이 바로 레이더(Radio Detection And Ranging)인데요, 레이더는 허공에다 전자파를 쏜 다음, 이 전자파가 어떤 물체에 부딪혀 돌아오는 반사파를 측정함으로써 그 물체에 대한 정보를 파악하는 기계를 뜻합니다. 미드웨이 해전에서 미국은 우수한 레이더를 이용하여 일본군의 기습적인 공습을 어느 정도 대비할 수 있었으나, 일본은 레이더를 크게 신뢰하지 못하여 적게 사용하는 바람에 미국의 공습에 큰 피해를 봤다고 알려졌습니다. 이렇듯 레이더는 전쟁이 끝난 오늘날에도 레이더는 탐지나 추적, 측정 등 일상생활의 다양한 분야에 쓰이고 있습니다.

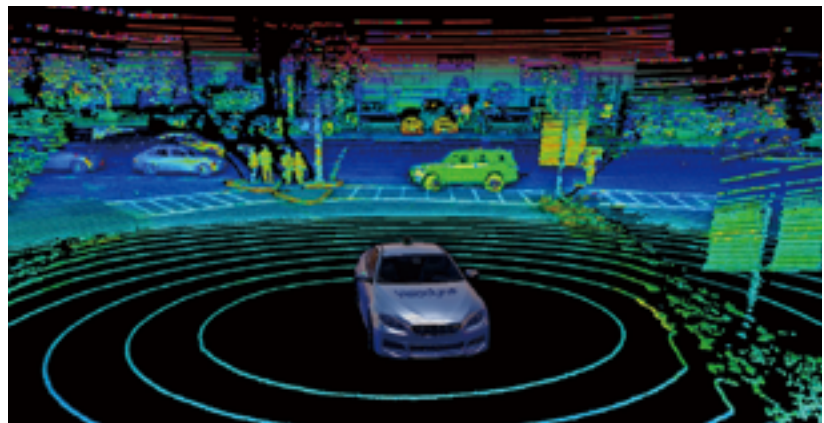
한편, 레이더와 비슷하면서도 다른 기술이 있는데요, 바로 라이다(LiDAR)입니다. 전자파를 사용하는 레이더와는 달리, 라이다는 레이저를 이용합니다. 이 때문에 빛 파장의 특성을 이용하여 레이더로는 탐지할 수 없는 화학가스 등을 탐지할 수 있으며, 더욱 정교한 관측을 통해 주변을 이미지화할 수 있다는 장점이 있습니다. 이런 장점 덕에 현재 라이다는 3차원 공간 스캐닝, 3D 영상 카메라, 자율주행자동차 등 21세기 산업 중 가장 유망하다고 할 수 있는 분야들에 사용되고 있습니다. 이번 공세파에서는 바로 이 라이다의 원리와 종류, 그리고 자율주행자동차에서 라이다가 왜 ‘뜨거운 감자’인지, 그 이유를 낱알이 파헤쳐 볼게요!.

글

김형준, 건설환경공학부 2

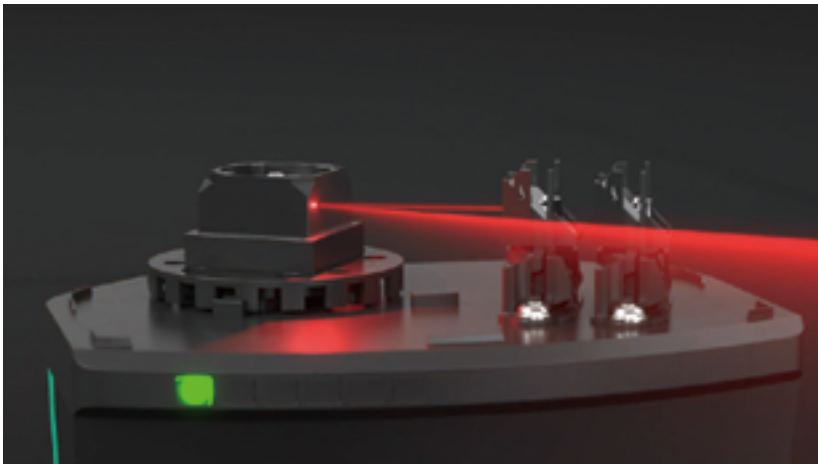
편집

최승현, 재료공학부 3



1. 라이다의 원리

라이다(Light Detection And Ranging)를 구성하는 단어에서도 알 수 있듯이, 라이다는 레이더(Radio detection And Ranging) 중 전자파 대신 레이저를 쏩니다. 라이다 역시 레이저를 주변에 비추어서 물체에 반사되어 돌아오는 것을 감지하여 물체의 거리, 방향, 속도 등을 알아냅니다. 레이저 센서에서 방출한 레이저가 물체를 만나 반사되어 돌아오는 데까지 걸리는 시간을 이용하면 물체가 얼마나 떨어져 있는지를 알 수 있으며, 이를 지속적으로 분석하다 보면 물체가 얼마의 속력으로 어느 방향으로 진행 중인지 알아낼 수 있습니다. 이때 탐지할 수 있는 범위를 넓히기 위해서는 레이저가 넓은 범위를 비출 수 있도록 센서를 설계하여야 합니다. 레이더의 경우에는 다중 안테나를 이용하여 전자파를 넓게 방출할 수 있도록 한 반면, 레이저는 현재 기술의 한계 때문에 넓은 범위를 비추기 위해서 다른 방법을 이용합니다. 이때 사용하는 방법에 따라서 주사식 스캐너와 섬광 스캐너로 나뉩니다.

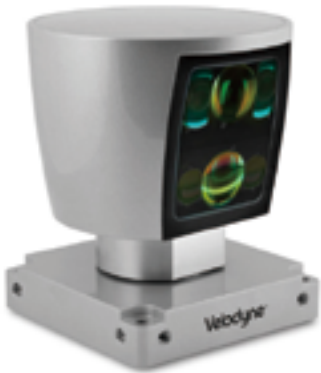


◀ 라이다 원리

Youtube. (2019.11.13). 3-D LiDAR Sensor | R2300 Multi-Layer Scanner | Overview [Video file]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=-qQgvJ6FJdc>

2. 라이다의 종류 : 주사식 스캐너와 섬광 스캐너

한 쪽 방향만 비출 수 있는 레이저 센서를 이용하여서 360도 전 방향을 모두 비추려면 어떻게 해야 할까요? 단순히 생각해 서 센서를 360도 회전시키면 됩니다. 이런 아이디어에서 착안해 빠른 속도로 360도 회전하고 있는 거울에 레이저를 반사시킴으로써 레이저가 넓은 범위를 커버할 수 있게 하는 방법을 사용한 라이다가 고안되었습니다. 자율주행자동차가 운행하는 모습을 보시면 지붕에 무언가가 빠른 속도로 돌아가고 있는 것을 보실 수 있는데요, 바로 이 주사식 스캐너입니다. 여러분, 다들 어렸을 적에 SF 영



▲ 주사식 스캐너



▲ 선풍 스캐너

화에서 광선점을 쓰는 것을 본 적 있으시죠? 원래는 한 줄기의 선처럼 보이는 광선점을 주인공이 빠르게 휘두르면 선이 아니라 마치 면이 움직이는 것처럼 보입니다. 이처럼 레이저가 빠른 속도로 회전하면서 방출되면 레이저 선이 아니라 마치 레이저 면이 방출되는 것처럼 보입니다. 여기서 그치지 않고 이런 면이 여러 개가 될 수 있도록 레이저를 다각도로 방출하면 한 단면이 아닌 입체적으로 물체를 스캔할 수 있게 됩니다. 이때 이 단면의 개수를 라이더의 채널 수라고 부릅니다. 즉, 채널 수가 클수록 더욱 섬세하고 정확하게 탐지할 수 있게 되는 것입니다.

이 방식의 라이더는 기본적으로 계속 빠른 속도로 회전해야 하며 빠르게 달리는 자율주행자동차에 사용될 때는 회전 속도를 더욱 올려야 하기 때문에 고장이 나기 쉽고 수명이 짧다는 단점이 있습니다. 이러한 한계를 보완하고자 새로운 방식을 이용하여 설계한 라이더가 바로 선풍 스캐너입니다. 선풍 스캐너는 빔 스플리터라고 불리는 정밀하게 교정된 렌즈를 이용하여 레이저 빔을 수천 갈래로 나누어 방출시키는 방법의 라이더입니다. 이 방식은 주사식 스캐너에 비해 단 하나의 이미지로 전체 장면을 포착하기 때문에 데이터 포착 속도가 빠른 편입니다. 또한, 진동에 의한 이미지 왜곡이 덜하다는 장점이 있습니다. 하지만 전체 장면을 한 번에 포착한다는 것 때문에 충분히 먼 곳까지 보기 위해선 매우 높은 출력의 레이저가 필요하다는 한계가 있습니다.

3. 자율주행자동차에서의 라이더: 테슬라 Vs 애플

라이더는 일반적으로 레이더가 쓰이는 분야인 탐색, 측정 등의 분야 외에도 3차원 공간 스캐닝, 3D 영상 카메라, 자율주행자동차 등 21세기 산업을 이끌어가는 핵심적인 분야에 쓰이고 있습니다. 여러 가지 분야 중에서도 최근 라이더가 화두에 떠오른 이유는 자율주행자동차에서의 쓰임 때문입니다. 자율주행자동차는 말 그대로 운전자가 조작하지 않아도 스스로 안전하게 운행하는 기능을 갖춘 자동차를 뜻합니다. 자율주행자동차는 사람의 안전과 직결된 문제인 만큼 안정성과 윤리적 문제, 법률문제, 사람을 대체하는 데에서 발생하는 일자리 문제 등 다양한 논란거리를 일으키는 뜨거운 화두입니다.

이런 논쟁과는 별개로 구글, 애플, 테슬라 등 전 세계 내로라하는 대기업들이 너나 할 것 없이 완벽한 자율주행자동차를 구현하기 위한 기술 개발에 촉각을 곤두세우고 있습니다. 따라서 머지않은 미래에 자율주행자동차가 상용화된 사회가 찾아올 것입니다. 이런 가운데 자율주행자동차를 구현하는 기술 중 핵심기술인 라이더를 사용하느냐 마느냐가 기업들 사이에



서 논쟁이 되고 있습니다. 미국의 전기자동차와 청정에너지 회사인 테슬라의 CEO인 일론 머스크는 “라이다를 공짜로 줘도 쓰지 않겠다.”라고 강하게 말하며 자율주행자동차를 구현하는 데 라이다가 필요 없다고 주장하고 있습니다. 라이다는 높은 가격 때문에 상용화하기 힘들고, 크기가 크며, 수명이 짧아 사용하기 부적합하다는 것입니다. 실제로 테슬라는 2020년 말 완전자율주행 베타버전을 라이다 없이 레이더, 초음파 센서, 카메라를 이용하여 구현함으로써 자율주행자동차를 라이다 없이 충분히 실현할 수 있다는 것을 증명해 냈습니다. 반면, 테슬라를 제외한 애플, 구글과 같은 대다수의 기업들은 안전을 위해서라도 라이다는 꼭 필요하다고 주장합니다. 카메라를 이용하는 방식은 사람의 눈과 비슷하게 어두운 상황이 오면 위험도가 증가하는데, 라이다는 그런 위험이 상대적으로 덜하다는 것입니다. 또한, 상대적으로 측정 거리가 넓다는 점도 라이다가 필요하다는 측의 근거이기도 합니다. 라이다의 가격을 대폭 낮추는 데 성공하여 상용화에 한 걸음 다가간 미국의 자율주행센서 제작 회사 루미나의 CEO인 오스틴 러셀은 “어떤 기술이 99%의 정확도를 가진다고 하면 다른 분야에서는 다 용인될 것이다. 하지만 자율주행 분야에서는 100명 중 1명만 놓쳐도 큰 사고로 이어진다.”라고 말하면서 안정성이 최우선이어야 하는 자동차에 관련된 사안인 만큼 안정적인 라이다는 필수라고 주장합니다.



이렇듯 자율주행자동차를 구현하는 데 라이다가 필요한가에 대한 논쟁은 끊이지 않고 있습니다. 하지만 2020년 애플이 공개한 iPad Pro에서 LiDAR 스캐너를 탑재한 것처럼, 한 가지 확실한 점은 라이다는 앞으로도 계속 발전할 것이며 4 산업을 주도하는 기술 중 하나로 사용될 것이라는 점입니다. 그리고 언젠간 레이더처럼 우리 모두에게 익숙한 기술로 자리잡을 것입니다. 라이다가 그리게 될 미래 우리 사회의 모습은 어떨까요? 공대상장 독자 여러분들과 함께 미래 모습을 상상해 보면서, 오늘 라이다에 대한 소개를 마치도록 하겠습니다. 감사합니다. 공상



CPU 대결, Intel VS ARM

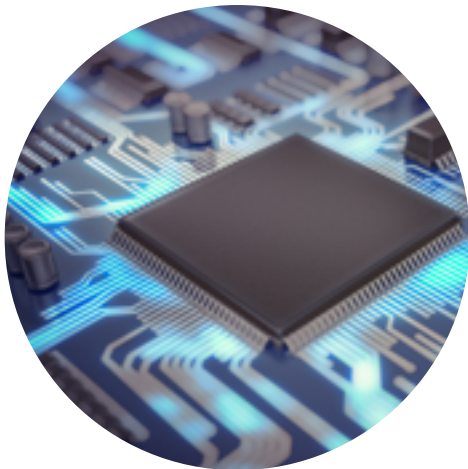
최근 애플이 기존 노트북 CPU 시장에서
주로 사용하던 Intel의 CPU 대신 ARM
CPU를 선택하며 큰 화제가 되었습니다.
Intel의 CPU와 ARM의 차이가
무엇이기에 이렇게 논란이 된 것일까요?

글

길혜교, 건설환경공학부 3

편집

최승현, 재료공학부 3



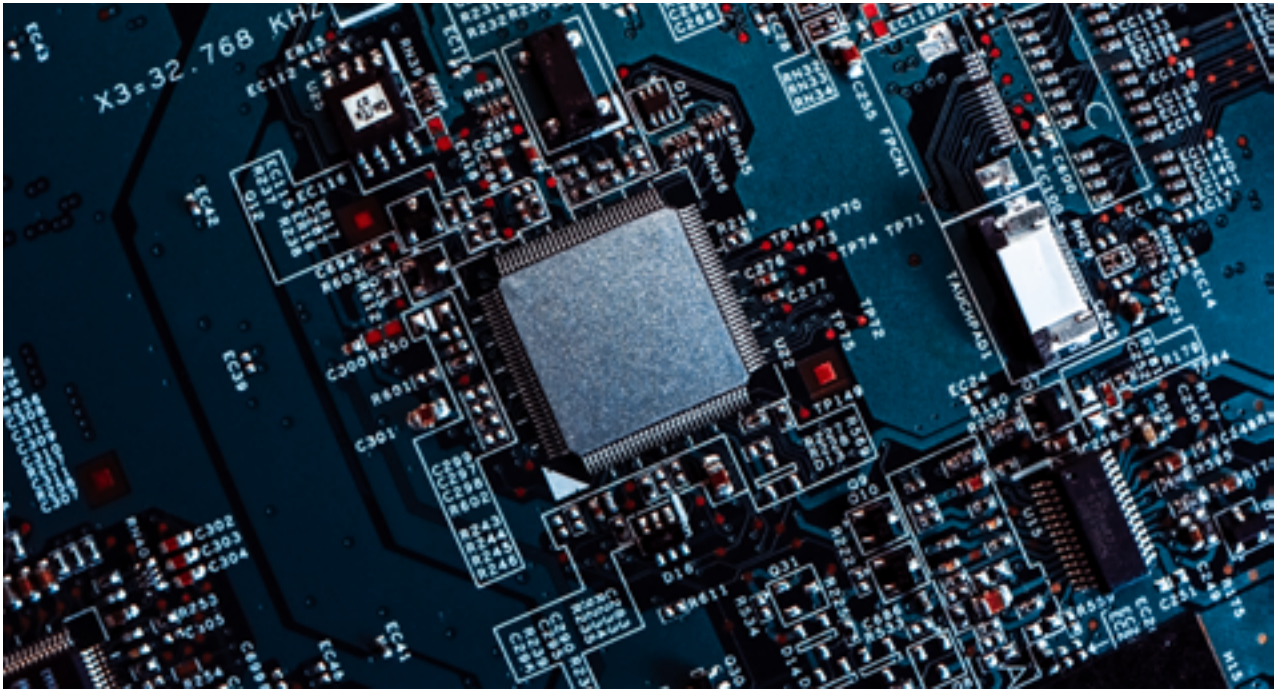
참고문헌

박상기, 『CPU 기술과 미래 반도체 산업』, 한국전자
통신연구원, 2020.

전자기기의 회로를 보면 정말 많은 부품들과 선들로 이루어져 있다는 것을 알 수 있습니다. 이 중 가장 중요하다 여겨지는 것이 컴퓨터의 두뇌 역할을 하는 CPU(중앙처리장치)인데요, CPU는 컴퓨터에 입력된 모든 데이터를 처리하는 장치로 컴퓨터의 성능을 결정하는 요소입니다. 한국전자통신연구원은 CPU의 성능은 인간이 도달할 수 있는 기술의 최고 수준을 나타내는 척도라고 말하기도 하였습니다. 인간이 상상하고 있는 미래 기술들을 완성시키기 위해서는 CPU의 기술이 필수적이라는 것입니다. 그렇기에 CPU의 성능을 끌어올리기 위해 많은 회사들이 새롭고 획기적인 기술을 적용시키며 경쟁하고 있는데요. 특히 최근 뉴스로 많이 접하셨을 Intel과 ARM은 대표적인 CPU 개발 업체로 이전에도 성능에 대한 경쟁이 계속되던 회사입니다. Intel과 ARM CPU 사이에는 어떠한 대결이 펼쳐졌을까요?

CPU는 컴퓨터 내에서 두뇌 역할을 하는 장치로, 기억장치에 저장되어 있는 명령어와 데이터를 인출해 처리하고 명령어의 수행순서를 제어하는 역할을 합니다. CPU는 이러한 기능을 수행하기 위해 크게 연산장치, 제어장치, 레지스터 3개로 나누어져 있습니다. 먼저 연산장치는 사칙연산 등의 산술연산과 논리곱, 부정 등의 논리연산을 수행하는 장치로, 연산에 필요한 데이터를 임시 기억 장치인 '레지스터'에서 가져오고, 연산 결과를 다시 레지스터로 보냅니다. 제어장치는 입력된 명령어 세트를 순서대로 실행할 수 있도록 제어하는 장치입니다. 주기억장치에서 받은 명령어 세트를 해독한 후 해독한 결과에 따라 명령어 실행에 필요한 제어 신호를 기억장치, 연산장치, 입출력장치에 각각 보냅니다. 또한 각 장치들이 보낸 신호를 받아 다음에 수행할 동작을 결정하는 역할을 합니다. 마지막으로 레지스터는 명령어와 데이터의 정보들을 임시로 저장하는 기억 장치입니다. 명령어 주소, 명령어 코드, 데이터, 연산 결과 등을 임시로 저장하고 이를 연산장치, 제어장치들과 교류하여 CPU의 효율성을 높이는 기능을 수행합니다.

다음으로 CPU마다 가지는 정보에 대해 알아보까요? 컴퓨터 또는 스마트폰을 구매하기 위해 정보를 찾을 때 다음과 같은 글을 많이 보셨을 텐데요. 『Core™ i7-Processor(4.7 GHz, 12 MB L3 Cache)』. 이는 기기의 CPU 성능을 표기한 정보입니다. 먼저 제일 처음 쓰여 있는 'Core'는 다양한 '아키텍처' 중 하나입니다. 아키텍처(Architecture)는 하드웨어와 소프트웨어를 모두 다루는 컴퓨터 시스템의 기본 구조와 설계 방식 등을 나타내는 개념으로 명령어 집합 아키텍처 ISA(Instruction Set Architecture)와 마이크로 아키텍처(Micro Architecture)를 포함합니다. 우리가 사용하는 언어와 컴퓨터 소프트웨어가 사용하는 언어는 다르기에 그대로 인식할 수가 없습니다. 그러므로 하드웨어와 소프트웨어 사이를 연결해야 하는데요. ISA는 하드웨어와 프로그램 사이의 매개체 역할을 하여 기능을 수행합니다. 마이크로 아키텍처는 이러한 ISA를 구현하는 방법입니다. 내부적인 시스템과 장



치들의 구성에 따라 ISA를 구현하는 방법도 다양해지고 이에 따라 CPU의 성능도 다양해지게 됩니다. Core뿐만 아니라 K8, ARM 등 다양한 아키텍처가 존재합니다. 다음으로 적힌 'i7'은 '코어의 수'에 대한 정보입니다. 코어는 CPU에 내장된 처리회로의 핵심 부분으로 코어의 수가 많을수록 CPU의 성능과 속도는 발전하게 됩니다. CPU 초기 시장에서는 CPU당 1개의 코어만을 가지고 있었으나 점점 더 많은 코어를 가진 CPU가 등장하며 현재는 코어의 수도 CPU의 중요한 기준이 되었습니다. 뒤에 나오는 '4.7GHz'는 CPU의 정보 처리 속도를 나타내는 단위인 '클럭 속도'를 보여 주는 정보이고, '12MB'는 CPU의 임시 저장공간인 '캐시 메모리'의 용량을 나타냅니다. 마찬가지로 클럭 속도가 빨라지고 캐시 메모리의 용량이 커질수록 CPU의 성능과 속도가 좋아지게 됩니다.

이 중 아키텍처는 CPU 기술 중 가장 기술력을 많이 투자해야 하는 분야입니다. 그렇기에 CPU 회사들마다 개발한 고유의 아키텍처의 기술에 따라 CPU의 성능이 줄 세워지는데요. 여러 회사들의 아키텍처들은 각각의 장단점들과 전자기기와의 호환성 등에 따라 CPU 시장에서의 우위를 다투어 왔습니다. 특히 Intel과 ARM은 성능, 기술력, 전망에 대한 대결이 끊이지 않고 있습니다.

Intel의 CPU에서 사용하는 명령어 집합 아키텍처 ISA(Instruction Set Architecture)는 CISC(Complex Instruction Set Computer)로 명령어 각각의 길이가 변화 가능해 명령어 표현이 자유롭고, 반대로 ARM에서 사용하는



ISA는 RISC(Reduced Instruction Set Computer)로 명령어의 길이가 고정되어 있어 표현에 한계가 있는 아키텍처입니다. 컴퓨터 내에서 표현할 수 있는 명령어의 길이가 길어지면 더 복잡하고 다양한 명령까지 수행할 수 있기에 전자의 수도 뛰어넘는 길이의 명령어가 가능한 CPU를 고성능의 CPU라 평가하고 있습니다. 그렇지만 명령어의 길이가 고정되어 있다고 단점만 있는 것은 아닙니다. ARM은 Intel CPU에 비해 표현에 한계가 있어 성능은 떨어지나 적은 전력과 비용으로도 명령을 수행할 수 있기에 저전력 고효율 아키텍처라 할 수 있습니다.

Intel CPU와 ARM은 이러한 기능적인 측면 뿐만 아니라 복합적인 측면에서의 장단점이 있는데요. 앞서 말했듯이 아키텍처는 하드웨어와 소프트웨어를 연결하고 이를 구현하는 개념인데요. 그렇기에 아키텍처와 소프트웨어가 호환이 되어야 아키텍처가 그 역할을 다할 수 있습니다. Intel CPU의 경우, 이전부터 아키텍처와 소프트웨어를 호환하는 방법을 단일화 하면서 모든 장치들을 개발해 왔고 타 소프트웨어 기업들과의 협업을 통해 다양한 소프트웨어와 호환될 수 있는 방향을 유지했기에 ARM에 비해 예전에 만들어진 대부분의 소프트웨어와도 잘 호환됩니다. 이미 전부터 만들어진 제품들의 경우 ARM에 비해 Intel CPU를 이용할 때 오류가 적고 호환이 잘된다 볼 수 있는 것입니다. 그에 반해 ARM의 경우 기술 교환 등을 하고 있지 않아 소프트웨어와 제조사가 다른 경우 호환성을 기대하기가 어렵습니다. 하지만 ARM은 저전력 고효율의 장점이 있어 최근 떠오르는 전자기기인 미디어 소비기기, 모바일 소비기기에서 강세를 보여 주고 있습니다. 그래서 본래 PC CPU 시장은 Intel이 우위를 잡고, 모바일, 게임 기기는 ARM이 우위를 잡고 있었습니다. 하지만 최근 2020년 12월 애플에서 ARM CPU 기반 노트북을 출시한 이후로 여러 기업에서 독자적인 ARM칩을 개발하겠다는 선언하여 Intel의 CPU와 ARM 사이의 PC CPU 시장 대결이 심화되었습니다. 기업 자체에서 소프트웨어, 하드웨어 모두가 ARM CPU와 호환하는 독자적인 칩을 개발하여 호환성을 무기로 하던 Intel의 입지가 약해지고 있는 것입니다.

CPU의 기능을 둘러싸고 Intel CPU와 ARM 사이의 대결을 알아보았는데, 다양한 CPU 회사들의 경쟁으로 CISC와 RISC 두 가지 ISA(명령어 집합 아키텍처)가 모두 발전하여 각자의 장점은 강화시키고 단점은 보완한 CPU가 나오는 미래가 기대됩니다. 모든 기술의 필수적 장치인 CPU가 발전한다면 독자 여러분이 상상하시는 미래 산업들과 기술들에 한 발짝 다가갈 수 있을 것입니다. Intel과 ARM의 PC CPU 대결 양상을 지켜보는 게 어떨까요? 앞으로도 노트북이나 스마트폰을 구매하실 때, CPU와 아키텍처의 성능을 직접 분석해서 더 똑똑한 소비를 할 수 있을 것 같지 않으신가요? 공상

인턴 장소 및 시기와 자기소개 부탁드립니다!

김예원 안녕하세요, 저는 지난 2020년 7월부터 8월까지 건설환경공학부 수질환경실험실에서 학부생 인턴으로 활동한 건설환경공학부 4학년 김예원입니다.

전혜성 안녕하세요, 저는 지난 2020년 9월부터 12월까지 연합전공 인공 지능 반도체학과에서 학생 인턴으로 활동하였던 전기정보공학부 2학년 전혜성입니다.

김소현 안녕하세요, 저는 작년 여름 6주 동안 공학지식의 실무응용이라는 공과대학 전공 강의의 일환으로 2020 하계 삼성전자 현장실습 프로그램에 참여하였던 기계공학부 3학년 김소현이라고 합니다.

유윤아 안녕하세요, 저는 2020년 6월 말부터 8월까지 카카오엔터프라이즈 기술기획실에서 인턴으로 활동하였던 기계공학부 3학년 유윤아입니다.

인턴 활동을 접하게 된 계기와 선발과정에 대해서 말씀해주세요!

김예원 진로 고민을 하던 중, 여름방학 때 연구실 인턴을 해보고 싶다는 생각이 들었어요. 저희 학부는 연구실 인턴을 자유롭게 지원하고 활동할 수 있는 분위기여서 교수님께 이메일을 통해 개인적으로 연락을 드렸어요. 그 후, 직접 만나 뵈어 말씀을 나눈 다음에 인턴 활동을 진행하였습니다.

전혜성 2020년 최초로 선발한 연합전공 인턴십의 경우, 전기정보공학부 홈페이지에 다양한 교육 서비스 개발을 주제로 프로젝트를 진행할 학생들을 모집한다는 안내문이 게시되었고, 이 공고문을 통하여 지원하게 되었어요. 1차 서류 심사 이후, 담당 지도 교수님과 1:1 영상 통화를 통해 인터뷰를 하였고 사전 공고된 프로젝트 주제와 관련된 개발 경험 등 대화를 나누며 편안한 분위기 속에서 2차 평가가 이루어졌던 것 같아요.

김소현 공학지식의 실무응용 강의는 공과대학의 다양한 과에서 학부생들의 기업 인턴십 경험을 위해 마련되어 있습니다. 그리고 작년 1학기 중 학과 홈페이지 게시판을 통해 해당 강의에 대한 공지를 확인할 수 있었어요. 올해에는 코로나 19의 영향으로 삼성전기와 삼성엔지니어링에서만 실습이 진행되었고 각 회사마다의 실습 과정과 분야를 고려해 지원서에 1, 2지망을 적어 학과 사무실에 제출하면 각 회사에서 선발 과정을 거치게 돼요.

유윤아 저에게는 3학년 초반이었던 2020년 상반기, 진로 고민이 많던 시기에 주변 지인과 학교 사이트 등 다양한 경로를 통해 기업 인턴을 알아보았어요. 이 중 인턴 관련 공고가 올라오는 플랫폼에서 인턴 활동을 접하고 지원하였습니다. 저는 기술을 전문적으로 개발하는 연구원도 물론 관심이 있었지만, 전체적인 그림을 바라보며 앞으로 어떠한 기술을 개발할지 기획하는 일에도 관심이 있어 인턴 공고를 본 순간 고민하지 않고 바로 지원하였어요. 인턴 활동은 마찬가지로 서류 및 면접 평가를 거쳐 선발되었어요.

공대생의 진로 맛보기,

학부생 인턴 활동

안녕하세요, 공대상상 독자 여러분!

이번에는 진로에 고민이 많으실 독자 여러분들을 위해 서울대학교 공대생들의 인턴 활동기를 엿보는 시간을 가져보려고 합니다! 인턴이라고 하면 어렵고 불편하게만 생각하실 수 있는데요. 이번에 공대상상 내에서 학교 연구실 인턴 두 분, 기업 인턴 두 분을 모셔서 인터뷰를 진행했으니, 인턴이 어떤 분위기 속에서 어떤 일을 하는 지, 그리고 두 종류 인턴 중에 자신에게 어떤 것이 더 잘 맞을지 생각해보며 읽어 보시면 좋겠죠? :D

글
김동희, 전기정보공학부 2

편집
이정환, 화학생물공학부 2



▲ 카카오펀터프라이즈 인턴 유윤아 학생

인턴 활동 과정과 본인의 역할에 대해 이야기해주세요!

김예원 저는 ‘입상활성탄’의 과불화합물 흡착 성능 평가 실험’ 프로젝트에 참여하였어요. 성능 평가를 위한 칼럼 장치들을 직접 제작하고 샘플링을 하며 시간에 따라 흡착 성능이 어떻게 변화하는지 분석하고 기록하였습니다. 직접 논문을 작성하거나 실험을 주도적으로 진행하지는 못하였지만, 하나의 연구가 진행되기까지 수많은 선행 연구 조사와 실험 방법의 수정, 보완이 이루어지는 것을 경험하였고, 또 연구실에서 이뤄지는 다양한 연구들을 보며 제가 흥미 있어 하는 분야를 찾을 수 있었어요.

전혜성 연합전공 인턴은 학부생들이 서비스 개발자로서 경험과 지식을 쌓고, 최종적으로 실사용이 가능한 양질의 교육 관련 서비스를 개발하는 것이 최종 목표입니다. 저는 ‘한국어 강의 영상을 게시하면 이를 번역하여 영문 자막을 추가하고 수정하는 웹 서비스 개발’을 주제로 서버 관리부터 홈페이지 UI(User Interface) 구성까지 웹 개발의 전 과정을 경험하게 되었어요. 주어진 자원 내에서 최대한 사용자의 편리를 도모할 수 있도록 다양한 아이디어를 생각하고 코드로 구현하는 개발자로서 소양을 기를 수 있었습니다.

김소현 저는 영상디스플레이 사업부의 메카 그룹 내 TV 모듈의 일종인 LCM 파트의 기구 개발 부서에서 현장실습을 진행했고, 해당 파트에서



는 삼성전자의 여러 TV 모델의 LCM 설계 과정을 담당하고 있었어요. 현장실습생들은 각자 파트의 업무를 경험하고 이해하는 실무 OJT 와 함께 기업의 일원으로서 필수 교육을 이수하게 되고, 하나의 주제를 선정해 개인 프로젝트를 병행하게 됩니다. 저는 TV 시장 최신 동향 파악 및 제작 공정 조사라는 주제로 온라인 실습 2주와 오프라인 실습 4주동안 프로젝트를 진행했어요. 이러한 모든 과정에서 각자 배정된 멘토분과 교류하면서 업무 보고 등의 통해 피드백을 받을 수 있는 구조로 이루어져 있습니다.

유윤아 카카오 엔터프라이즈는 인공지능 기반의 플랫폼 및 솔루션을 개발하는 회사로, 이 중 기술기획셀은 앞으로 회사에서 어떤 기술을 개발할지 기획하는 부서예요. 제가 한 일은 앞으로 카카오 엔터프라이즈에서 어떤 기술을 개발하고 적용할 수 있을지를 ‘Design Thinking’ 이라는 새로운 방법론을 통해 구상해보는 일이었어요. 이외에도 각종 AI 기업 및 기술들을 분석하며 일하고 계시던 분들을 도와드리는 역할을 수행하였답니다. 인턴 마지막에 진행된 최종 발표에서는 저희가 조사한 것들과 기획한 기술들이 적용된 씬(scene)을 구상하여 같은 팀의 모든 분들 앞에서 발표하였어요.

대학원생들은 불가능한 일도 가능하게 한다는 농담이 많은데, 실제 연구실 학생들의 학업적인 분위기나 인간적인 분위기는 어떠했나요?

김예원 수질환경실험실에서는 대부분의 연구가 실험을 중심으로 진행되어서 늦게까지 실험실에 머무는 대학원생들이 많았어요. 일정 시간 간격으로 진행되어야 하는 샘플링을 위해 새벽에도 다시 출근하시는 선배님들도 계셨답니다. 또, 환경공학은 화학, 재료, 소재 분야와도 연관이 깊은데, 여러 분야의 학술지와 연구 주제들을 폭넓게 다루며 함께 대화를 나누시는 모습을 보고 좋은 연구를 위해서 넓은 시야와 안목을 가지는 것이 중요하다는 것을 배웠어요. 함께 실험을 하며 동고동락하는 연구실의 분위기는 화목하고 가족 같은 분위기였고 두 달간 행복하고 유익한 연구실 생활을 할 수 있었습니다.

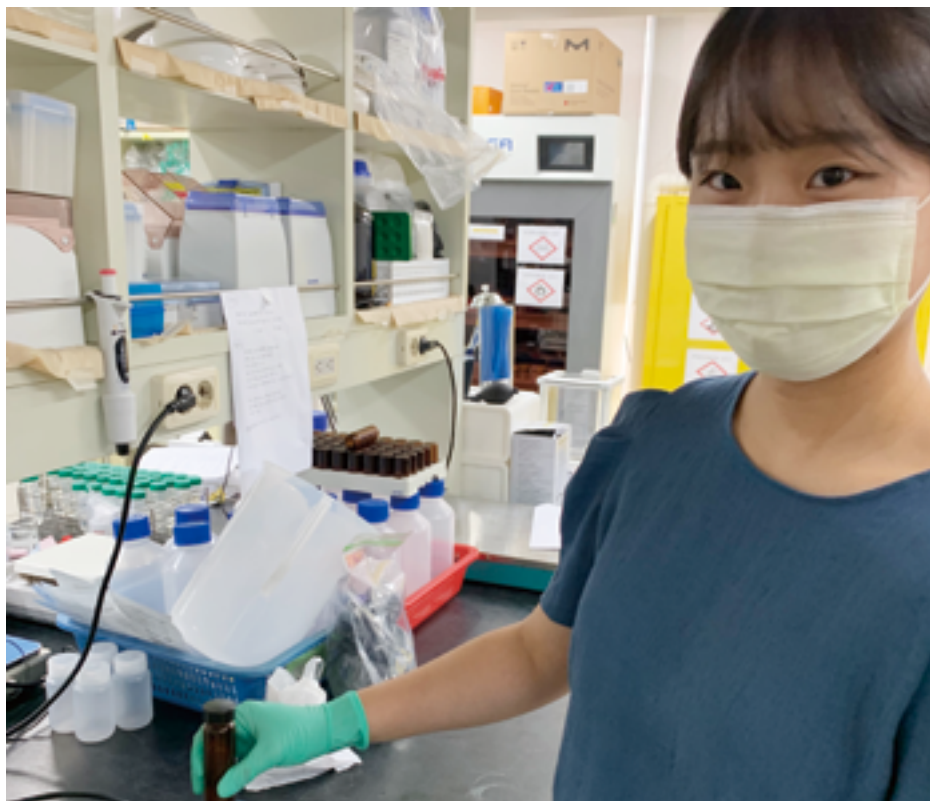
전혜성 저희 프로젝트에는 거의 대부분 학부생들만 참여하여 기존에 연구실에서 수학하시던 분들을 거의 뵙지는 못하였어요. 하지만 프로젝트에 참여했던 학생들이 매주 진행 결과를 발표할 때 stack overflow를 살살이 조사해서 안되던 것을 되게 하는 것을 보고 자극을 받을 수 있었습니다.

직책이 정해져 있는 기업의 경우 수직적인 구조가 연상되는데, 사내 업무 분위기는 어떠했나요?

김소현 실습 첫날에 동기들과 함께 임원, 파트분들께 인사 드리는 자리가 있었는데, 아무래도 처음 접해보는 분위기와 구조 때문에 위축되기도 하고

인	슬
턴	기
생	로
활	운





◀ 건설환경공학부 수질환경실험실
인턴 김예원 학생

걱정되었던 것 같아요. 그런데 점심 시간에 파트분들과 함께 밥도 먹고 티타임을 가지는 동안 이것저것 재밌는 얘기도 많이 하시고, 서로서로 격없이 장난도 치시는 모습을 많이 봐서 활동하는 것도 너무 편해지고 좋았던 기억이 많이 남아요. 그러다가도, 다들 일하실 때는 진지하게 서로 대화 나누시는 모습이 전문적으로 보였습니다. 그리고 회사 차원에서 서로 직책으로 부르는 것이 아니라 ‘프로님’ 등의 명칭을 동등하게 사용하는 문화가 자리잡도록 하고 있어서 보통의 인식보다 수평적인 구조로 변화하고 있는 것 같아요!

유윤아 카카오도 호칭 부분에서는 삼성과 비슷하여 수평적인 분위기가 유지되었어요. 인턴 생활을 하는 동안 상사 분들께 의견을 제시하는 것도 전혀 어렵게 느껴지지 않았고, 저희의 의견을 항상 귀 기울여서 들어주셨기 때문에 어느 때보다도 즐겁게 인턴 생활을 하였어요. 퇴사한 후에도 종종 함께 일했던 분들과 줌으로 만나며 인연을 이어오고 있답니다.

인턴 활동 혹은 업무 내용과 전공이 일치했나요? 또, 인턴 활동과 학업이 상호적으로 도움이 된 점은 무엇이 있었나요?

김예원 수업 내용과 인턴 활동 내용이 크게 연관이 있진 않았어요. 하지만 이전에 수강한 ‘환경공학’ 과목은 기본적인 내용을 이해하는 데에 어느정도 도움이 되었고 제가 복수전공을 하고 있는 화학생명공학부 전공필수 수업인 ‘유기화학’이나 ‘분석화학’ 내용들이 실험 방법이나 분석 기기의 원리를 이해하는 데 큰 도움이 되었어요.

전혜성 마찬가지로 전기정보공학부 전공 수업들은 프로그래밍과 회로의 기초가 되는 내용들이었기 때문에 웹 개발과 직접적으로 관련이 있진 않았어요. 그러나 코드를 작성할 때 필요했던 객체 지향적인 프로그래밍은 1학년 때 수강하였던 컴퓨터 교양 및 2학년 때 수강한 프로그래밍 전공의 연장이라고 생각이 들었습니다. 모르는 부분에 대한 답을 찾기 위해 핵심적인 부분을 검색하고, 다른 사람이 질문으로 올린 코드를 해석하는 능력이 향상되어 앞으로 학업에 도움이 될 것 같아요.

유윤아 AI 기업들을 조사할 때 학교에서 배웠던 공학

적 지식들 덕분에 기술을 이해하는 데에 도움이 된 적은 있었지만, 그 외의 경우에는 전공과는 거의 무관한 업무를 하였어요. 다만 2학년 여름방학에 'SNU in Silicon Valley'라는 프로그램에 참가하여 미국의 스탠포드 대학교에 가서 Design Thinking에 대해 배웠던 적이 있는데, 이는 업무에 굉장히 많은 도움이 되었어요. 사실 이 경험이 없었다면 인턴으로 선발되기조차 못하였을 것이라고 생각합니다.

김소현 사실상 이론 위주의 전공 지식과 실제 기업의 실무 지식 사이에는 괴리감이 존재한다는 것을 느끼게 되었어요. 대학 강의에서 주로 배우는 근본적인 원리와 문제 풀이를 회사에서 하는 것은 아니니까요. 그렇지만 전공 수업 중에서 창의공학설계, 기계제품설계 등의 수업을 통해 제품의 목적에 맞게 이를 설계하고 제작해보았던 경험은 삼성전자와 같은 제조 기반 기업의 개발 프로세스를 이해하는 것에 큰 도움이 되었어요. CAD 툴을 다룰 수 있는 능력도 중요한 것 같았어요. 그렇지만 이론이 아예 필요 없다는 말은 아닙니다. 멘토 분께서도 학교 수업에서 배우는 복잡한 공식이나 이론은 다 모르더라도 기본적인 지식은 필수적이라고 조언해주시기도 하셨어요!

지난날의 인턴 활동을 되돌아봤을 때 자신에게 남은 것 또는 좋았던 점 한 가지 말씀 부탁드립니다.

김예원 먼저, 대학원 선배님들과 함께 랩 미팅, 논문 스터디 등에 참여하며 대학원 생활을 간접적으로 경험할 수 있었던 점이 가장 좋았어요. 또, 수업 내용 중심으로 실험이 이루어졌던 수업과 다르게, 제가 흥미 있는 전공의 연구가 설계되고 진행되는 과정을 모두 볼 수 있었던 것이 좋았어요. 강의실에서 벗어나 더 넓은 학문의 세계를 접하고 싶다면, 연구실 인턴 활동을 꼭 추천하고 싶어요.

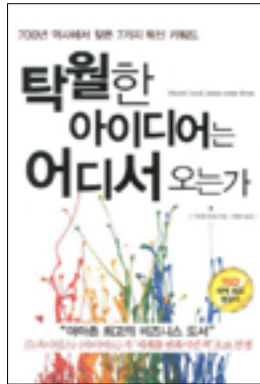
전해성 인턴 활동을 하며 기사나 매체로만 들어보았던 '구글 클라우드 플랫폼'에서 번역 API, 클라우드 컴퓨팅 서비스를 마음껏 사용해볼 수 있었어요. 새로운 개발 툴을 손에 잡아 보기만 한 수준이지만, 새로운 IT 기술을 누리보았다는 것만으로도 즐겁고 의미 있는 경험이었습니니다.

김소현 지난 인턴 활동은 기업 인턴, 전공 수업, 그리고 함께 인턴을 했던 동기들과의 인간 관계까지, 3마리 토끼를 다 잡을 수 있는 소중한 기회가 되어주었어요. 쉽게 내부에서 경험하기 어려운 대기업의 업무 과정과 분위기를 접해보는 것만으로도 앞으로의 진로를 설계하는데 큰 도움을 받았어요.

유윤아 가장 좋았던 것을 한 가지만 뽑자면 좋은 인연들을 많이 만나 많은 대화를 나누고, 지금까지도 연락을 주고받고 있다는 점입니다. 삶을 열정적으로 살아가는 다양한 배경의 사람들을 만나 이야기를 나눈 것이 저에게 큰 자극제가 되었고, 더 넓은 세상에 도전할 수 있는 용기를 심어주었어요.



인생을 바꿀 아이디어는 하룻밤 꿈에서 찾아오지 않는다 『탁월한 아이디어는 어디서 오는가』



스티븐 존슨 저, 한국경제신문사, 2012

글

이재혁, 산업공학과 3

편집

김현수, 항공우주공학과 3

“내가 진짜 좋은 아이디어 하나만 생기면 바로 창업한다!” 여러분도 주변에서 이런 말을 하는 친구들을 많이 봤을 것입니다. 창업 전성시대라고 불려도 될 정도로 창업에 대한 고등학생, 대학생들의 관심이 커지고 있다는 것은 누구나 인지하고 있을 것입니다. 이에 따라 창업 동아리, 창업 지원 정책 등 학생들의 도전을 장려하는 제도도 더욱 많아지고 있죠. 그렇다면 창업의 첫 출발을 열어 줄 아이디어는 어디에서 찾아오는 걸까요? 화장실에서 불일을 보다가? 아니면 꿈속에서 조상님이 알려 주고 가는 걸까요? 당연한 얘기지만 아닙니다. 우리가 살아가며 겪은 많은 경험과 생각들이 땅속 깊숙이 뿌리를 내리다가 그 어딘가 파묻혀 있던 아이디어에 도달하게 되는 것입니다. 오늘 소개해 드릴 책 ‘탁월한 아이디어는 어디서 오는가’는 세계적인 혁신을 이끌어 낸 사람들의 사례와 혁신에 대한 아이디어를 얻기까지의 과정에 대해 알려 주며 우리가 탁월한 아이디어를 얻어내기 위해 어떤 노력을 해야 하는지 알려 주고 있습니다.

여러분들은 벤젠고리구조를 처음 주장한 유기화학자 케쿨레의 일화를 알고 계시나요? 놀랍게도 그에게 벤젠고리구조의 아이디어를 떠올리게 한 것은 그의 꿈에 나타난 뱀이었습니다. 자신의 꼬리를 물고 원의 형태를 하고 있는 뱀의 모습(우로보로스)을 보고 그는 벤젠고리구조의 아이디어를 얻었습니다. 앞서 아이디어는 꿈이 가져다주지 않는다고 말했던 것과 상반되는 내용이라고 생각이 들 수도 있습니다. 그러나 그렇지 않습니다. 만약 여러분의 꿈에서 자신의 꼬리를 물고 있는 뱀이 나온다면 여러분은 어떤 생각을 할 것 같나요? 그냥 안타까운 뱀이라고 생각하고 지나치는 사람이 대부분일 것입니다. 케쿨레는 수년간 벤젠의 구조에 대해 고민했고 연구했기에 어느 순간 자신의 눈앞에 나타난 뱀의 모습을 보고 벤젠고리구조를 떠올릴 수 있었던 것입니다. 우리는 이것을 ‘serendipity’, 뜻밖의 발견이라고 부릅니다. 전혀 관련 없어 보이는 두 개의 지식이 충돌하여 우연한 연결의 힘을 발휘하는 것이죠. 아רכ이메데

스가 목욕탕에서 유레카를 외쳤던 것도 이런 경우라고 볼 수 있겠네요.

웹이 발달하기 전, 사람들은 아이디어의 기반이 되는 지식을 얻기 위해 책을 읽어야 했습니다. 백과사전과 같은 책 속에는 내가 얻고 싶어 하는 정보가 있지만 그렇지 않은 정보도 가득 담겨 있습니다. 그러나 웹은 검색을 통해 우리가 궁금해하는 정보만 별다른 과정 없이 전달해 줍니다. 그렇기에 웹이 뜻밖의 발견을 저지한다고 말하며 웹을 비판하는 사람들도 있습니다. 그렇다면 웹은 우리 사회의 혁신을 저지하는 장애물 같은 존재인 걸까요? 아닙니다. 웹은 이전 사회와는 다른 방향으로 혁신을 이끌어 내고자 하고 있습니다. “누가 나에게 X에 대해 이야기를 했는데 난 그걸 전혀 몰라. 하지만 흥미롭게 들려. 그것에 대해 더 알려줘.” 웹은 이와 같이 뜻밖의 발견이 그 효과를 발휘할 수 있도록 도와주는 방향을 지지하고 있습니다. 웹의 선구자 존 바텔은 이러한 이유로 웹을 ‘의도적인 데이터베이스’라고 불렀습니다. 웹과 책 모두 정보를 전달하고 혁신을 이끌어 내기 위한 도구로 사용되지만 다른 방향으로 사용자를 돕고 있는 것이죠.

아이디어를 얻는 방법은 한 문장으로 규정할 수 없습니다. 사람마다 살아온 세월이 다르고 경험한 세상이 다르기에 동일한 현상을 보아도 떠오르는 생각이 다르기 때문입니다. 이 책에서는 ‘인접 가능성’, ‘플랫폼’, ‘느린 예감’, ‘실수’ 등 7가지 챕터를 통해 탁월한 아이디어가 생겨나는 방법에 대해 이야기하고 있습니다. 그중 제가 오늘 소개해드린 것은 ‘뜻밖의 발견’입니다. 7가지 챕터 모두 다른 방법을 통해 혁신을 이끌어내지만 저는 이 모든 챕터에 공통점이 있다고 느꼈습니다. 바로 해결하고자 하는 부분에 대한 집념입니다. 하나의 주제 또는 분야에 대해서 오랜 기간 몰두하고 많은 생각을 하고 정보를 얻어 가다 보면 그 노력들이 뿌리를 내려 어느 순간 땅속 깊이 묻혀 있던 놀라운 아이디어에 도달하게 되는 것이죠. 저는 노력은 절대 배신하지 않는다는 말을 믿습니다.

과학과 기술 사이

『파스퇴르 쿼드런트 - 과학과 기술의 관계 재발견』



글
정윤중, 기계항공공학부 4

편집
박준혁, 컴퓨터공학부 4

도널드 스토크스 지음, 윤진효 외 옮김, 북&월드, 2007

얼마 전 한국의 과학자 100여 명이 모여 우리나라에도 중성미자 관측소를 만들자는 '한국중성미자관측소(KNO) 추진단'을 구성했다는 소식이 들려왔습니다. 일본에 두 번의 노벨상을 안겨준 가미오칸데 실험의 확대판을 한국에서 추진하자는 것이지요. 관측소 건설에만 3,500억 원이 필요할 것으로 추정되는 대형 프로젝트입니다. 한편으로는 '단군 이래 최대 과학 사업'이라 불리며 2011년부터 총 1조 5000억원의 예산이 투입된 한국형 중이온 가속기 구축 사업이 또다시 완공 연기를 맞으며 돈 먹는 하마로 전락했다는 씁쓸한 소식이 전해지기도 했습니다. 기획재정부에 따르면 2021년 국가연구개발(R&D) 분야에 편성된 예산은 총 27조 원에 이릅니다. 이는 국가 총예산의 5%에 이르는 역대 최대 규모이지요. 이렇게 입이 떡 벌어지는 큰 숫자들을 보고 있으면 다음과 같은 의문이 들지 않을 수 없습니다. "어떠한 이유로 우리 사회는 과학에 저렇게 어마어마한 투자를 해야 하는가?"

2차 세계대전 중 미국은 연구개발에 대한 집중적인 투자를 통해 핵무기와 같은 가시적인 성과를 경험하였습니다. 종전 이후 미국 정부가 확립한 과학의 역할과 국가의 과학 정책에 대한 시각은, 당시 과학 연구 개발국 국장이었던 바네바 부시의 『과학: 끝없는 프론티어』라는 보고서에 잘 드러나 있습니다. 부시는 이 보고서를 통해 현실적인 목표를 두지 않고 수행되는 기초 연구에 대한 투자가 응용 연구를 거쳐 산업경제발전으로 이어진다는, 과학에 대한 선형 모형을 제시하였습니다. 이러한 패러다임은 미국 정부가 연구비를 지원하는 과학 정책의 이론적 기반을 구성하였으며, 해당 정책은 오늘날 미국뿐만 아니라 전 세계적인 움직임으로 자리잡았지요.

그러나 책의 저자 스토크스는 과학 연구를 1차원의 기초-응용 연속선 상에서 파악하려는 부시의 패러다임을 비판하며, 과학과 기술의 관계에 대한 전혀 새로운 관점을 제시합니다. 기존의 패러다임은 연구의

목적으로서 '이해'와 '사용'을 상충되는 것이라 생각하고, 기초와 응용을 하나에 가까이 가면 다른 하나와는 멀어지는 것으로 간주하였습니다. 그러나 이러한 이분법적 패러다임은 오히려 연구활동을 왜곡하고 연구의 진보와 확대를 저해하는 결과를 낳았다는 것이죠. 그는 과학 연구 활동을 '이용에 대한 고려'와 '원천에 대한 이해 추구 여부'를 두 개의 축으로 하는 2차원 사분면 상에서 해석해야 한다고 주장합니다. 특히 그는 기존 패러다임이 포괄하지 못했던, '이해의 폭을 확장함과 동시에 이용을 염두에 두고 있는 기초 연구'를 의미하는 우측 상단의 사분면을 '파스퇴르 쿼드런트(quadrant)'라 정의하며 이에 해당하는 연구의 중요성을 역설하고 있습니다.

스토크스는 파스퇴르 사분면을 중심으로 한 정부의 포괄적인 투자를 주장하며, '활용 위주의 기초 과학'의 중요성을 강조합니다. 또한 과학과 기술 진보 사이 관계를 보다 현실적으로 바라보는 그의 새로운 패러다임을 통해, 기존의 패러다임으로는 설명할 수 없었던 과학에 대한 정부 지원의 당위성을 새로이 발견할 수 있다고 말하죠. 그가 말하는 과학과 정부의 새로운 관계 형성은 실제로 최근 우리나라 과학계에서도 제안되고 있는 '문제 해결 중심의 연구개발'과 같은 R&D 혁신과도 일맥상통한다는 것을 확인할 수 있습니다. 오늘날 과학과 사회는 점점 더 떼려야 뗄 수 없는 관계가 되어 가고 있습니다. 과학이 사회적으로 많은 공적 역할이 커져가는 만큼, 사회의 요구가 과학에 미치는 영향도 커지고 있지요. 이러한 과학 기술과 사회의 관계에 관심이 많은 독자 분들이라면, 이 책을 통해 둘 사이의 상호작용에 대한 이해를 넓힐 수 있을 것이라 기대합니다.

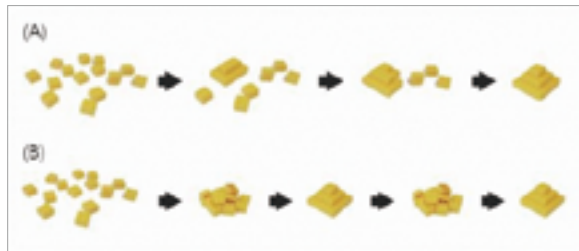
서울대학교 화학생물공학부 박정원 교수팀, ‘사이언스’에 핵생성 과정의 원자 수준 관찰하여 게재

서울대학교 공과대학(학장 차국헌) 화학생물공학부 박정원 교수 연구팀이 세계 최초로 핵생성 과정을 원자 수준에서 직접 관찰하는 데 성공하였다. 이는 핵생성에 관한 세기에 걸친 난제를 해결한 기초과학 연구결과로서, 올해 1월 29일 세계 최고 권위의 자연과학 국제학술지 『사이언스(Science)』에 게재되었다.

원자가 모여 결정을 형성하는 ‘핵생성 과정’은 1800년대부터 연구되어 왔고 이를 설명하는 여러 이론이 등장하였으나 직접적인 관찰을 통해 규명되지 못한 현상이다. 연구진은 옹스트롬 크기의 원자를 실시간으로 관찰하기 위하여 원자 한 개 두께의 얇은 그래핀을 이용한 실험을 설계하였다. 그래핀 막 위에 전자빔을 쏘면 금 원자가 방출되며 금 원자들이 결정을 형성하는 것을 이용한 것이다. 이는 미국 로렌스버클리국립연구소(LBNL)가 보유하고 있는 세계 최고 성능의 투과전자현미경(TEM)으로 관찰되었다.

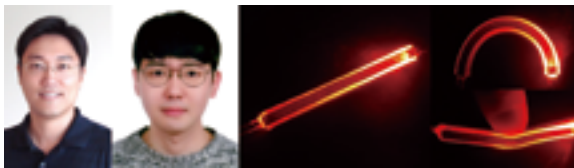
실험 결과, 원자들이 안정적인 결정핵이 생성될 때까지 무질서하게 결합하는 비결정상과 규칙적으로 배열된 결정상 구조를

반복하는 것이 확인되었다. 박정원 교수는 “원자 몇 개가 뭉친 정도의 초기 핵생성 단계에서는 결정상과 비결정상을 오고가는 데 필요한 에너지가 작기 때문에 두 상태를 반복하게 되는 것”이라고 설명하였다. 본 연구는 직접적인 관찰을 통해 결정핵이 처음부터 결정상 구조로 조직되어 성장한다는 전통적인 핵생성 이론을 뒤집었다. 더불어 핵생성 과정의 새로운 열역학적 이론을 제시하고 성공적으로 규명한 연구로서 세계적인 주목을 받게 되었다.



투과전자현미경(TEM)을 통해 관찰한 금 나노결정의 탄생 과정

서울대학교 기계공학부 박용래 교수팀, 다기능 소프트 센서로 웨어러블 로봇 연구 새 시대 열다



서울대 기계공학부 박용래 교수, 김태경 박사과정 연구원, 다변형 감지 소프트 센서의 모습

서울대학교 공과대학(학장 차국헌)은 기계공학부 박용래 교수팀이 다양하게 변형이 가능하고, 움직임을 쉽게 감지할 수 있는 소프트 센서 기술을 개발하였다고 지난 1월 8일 밝혔다. 박용래 교수는 “이 기술을 통해 로봇을 훨씬 더 직관적이고 쉽게 원격으로 조작할 수 있는 웨어러블 기술 개발이 가능할 것”이라고 전망하였다.

증강현실(AR)과 가상현실(VR) 기술이 대중화되면서 인간과 기계 사이의 효과적인 정보 전달을 위한 하나의 방법으로서 ‘인간의 움직임을 통한 직관적인 정보 전달 방식’이 활발히 연구되고

있다. 박용래 교수팀은 하나의 센서만으로 인장, 굽힘, 압축과 같은 변형들을 동시에 감지하고 분류할 수 있는 다기능 소프트 센서를 개발하였다. 이를 통해 적은 수의 센서로도 많은 종류의 정보를 기계나 로봇에 전달하는 것이 가능하다. 또한, 이는 사람의 몸에 부착할 경우에도 움직임을 방해하지 않으면서 다양한 변형을 실시간으로 감지할 수 있어 웨어러블 로봇에 알맞은 센서이다. 이 센서는 쉽게 휘어지는 실리콘 고무 재질로 만들어져 있으며, 내부에 미세한 관이 있는 가는 막대 구조가 반복된다. 이러한 간단한 구조 덕분에 제작 공정 또한 간단하다는 장점이 있다.

연구팀은 센서를 이용하여 손과 손목을 이용하여 조작할 수 있는 웨어러블 기기를 제작하였으며, 이를 이용하여 로봇 팔이나 드론과 같은 기기들을 원격으로 조작하는 것을 보여 주었다. 소프트 로봇의 움직임 파악에도 적용이 가능하다는 점에서 응용 가치가 높은 본 연구결과는 세계적인 국제 학술지 『사이언스 로보틱스(Science Robotics)』에 게재되었다.

편집후기



오경훈 안녕하세요. 2016년 3월부터 2021년 2월까지 공대상상에서 활동한 오경훈입니다.
아마도.. 이번 봄호 기사를 끝으로 공상 잡지 제작 활동엔 당분간 참여하지 않을 것 같습니다.
공상 독자님들께도 아쉬운 마음이, 그리고 앞으로 공대상상을 이끌어갈 후배들에게도 아쉬운 마음이 크네요. 그동안 제 대학생활의 거의 대부분이었던 공상을 한순간에 떠난다는 게 참 어렵지만, 앞으로 공상을 이끌어갈 멋진 후배님들도 많고 저도 더 성장해갈 것이기 때문에 서로 응원하고 함께 했던 시간을 기억하면서 열심히 살겠습니다.
독자 여러분들도 언젠간 공상의 일원이 되어 빛나는 순간을 함께하길 바라겠습니다.

이양우 대학생활을 즐겁게 보낼 수 있게 해 준 공상에게 너무 고맙습니다! 대학원생은 20000!

배선열 공대상상 16기, 전기정보공학부 19학번 배선열입니다. 제가 고등학교 때 열심히 읽으며 공학에 대한 꿈을 키웠던 공상 잡지가 인쇄물이 아닌, 웹진으로 발행되게 되었네요. 이제 훨씬 더 많은 학생들이 공상을 쉽게 접할 수 있다고 생각하니 기쁘면서도 한편으로는 공상 잡지가 쌓여 있는 모습을 더는 볼 수 없는 것이 아쉽기도 합니다. 앞으로 웹진에서 더 다양하고 새로운 기사들 또는 영상들을 만나기를 기대하며 마지막 인사를 남기겠습니다. 안녕~~

김현수 공대상상이라는 잡지를 통해 여러분과 소통하고 십자말풀이 풀어 주시는 분들을 보며 보람을 많이 느꼈습니다. 비록 공대상상이 이젠 웹진으로 전환이 되면서 앞으로는 인쇄물 형태의 공대상상을 볼 수 없게되어 슬프고 너무나도 아쉽지만 앞으로 웹진, 캠프 및 공진탐프를 통해 고등학생 독자 여러분과 더 활발히 소통하고 싶습니다! 여러분 건강히 지내시고 앞으로는 웹진에서 자주 봐요!!!^^

김형준 공대상상이 잡지로는 더 이상 나가지 않는다고 생각하니 뭔가 기분이 복잡 미묘하네요ㅠ.ㅠ. 1년 동안 항상 고등학생 여러분들을 위한 기사를 쓰겠다는 마음가짐으로 글을 써 왔지만 정작 이 잡지를 통해 가장 깨달음을 많이 얻은 사람은 저인 것 같아요. 여러 대단하신 분들을 만나고 배우며, 스스로 성장할 수 있는 시간이었다는 것 같습니다. 여러분한테도 제 기사가 도움이 크게 되었기를 바라요. 물론 형식은 바뀌겠지만, 공대상상은 앞으로도 여러분들 곁에 계속 있을 거예요. 공대상상 파이팅!

이정환 안녕하세요! 공상 17기 이정환입니다. 2021년 첫번째 잡지이자, 공상의 마지막 잡지의 편집이 마무리되었습니다. 저에게는 1년밖에 안되는 짧은 시간이었지만 잡지를 만들어오면서 꽤 정이 들었는지 잡지에서 웹진으로 변경되다는 사실 자체가 아쉬운 것 같아요. 하지만 이로써 더 많은 분들이 관심을 가질 수 있을 것이라 생각합니다. 여태까지 공대상상 잡지 봐 주신 여러분 모두에게 감사드리고, 앞으로의 웹진 더욱 많은 관심 가져주세요! (덤으로 인스타그램이랑 유튜브도..!)

강가현 공대상상 마지막 종이 잡지 편집에 참여하게 돼서 영광이었습니다 :) 앞으로 독자 여러분을 찾아볼 다른 형태의 공대상상도 많이많이 사랑해 주세요!

최승현 어느덧 공대상상에 들어온 지 2년이 넘었네요. 그동안 여러분께 유익한 정보를 드릴 수 있어 정말 기쁘고 뿌듯합니다. 다음 호부터 공상 잡지는 웹진의 형태로 개간된다는 소식 들으셨죠? 이제는 고등학교에서 공상 잡지를 받아봤다는 경험담을 들을 수 없게 되었네요.... 앞으로도 여러분의 꾸준한 관심과 사랑 부탁드립니다.

p.s. 성실이 없으면 존재가 없다고들 하죠. 독자 여러분들 힘든 시국이지만 조금만 더 힘내서 앞날을 위해 달려나가기길 바랍니다. 감사합니다!!

김도현 안녕하세요, 공상 14기로 활동했던 컴퓨터공학부 17학번 김도현입니다. 고등학생 시절에는 독자로써, 대학에 들어오고서는 기자로써, 그리고 이제는 기자 활동을 마치고 다시 독자로써 공상과 어언 5년 넘게 함께하고 있네요. 전 문적이면서도 쉽고 흥미롭게 공학을 전달하고자 열띤 회의를 하고 열심히 자료조사와 기사 작성을 하던 기억이 새록새록 합니다. 독자 여러분이 공상을 통해 멋진 공학의 세계를 엿볼 수 있다면 좋겠습니다. 공상 출판물은 이제 마지막이지만 새롭게 연재되는 웹진 공상에도 많은 사랑 부탁드립니다. :) 공상 파이팅!

이지현 그 누구에게도 쉽지 않은 한 해가 가고 또다시 새로운 한 해가 주어졌습니다. 저희 공상에게도 쉽지 않은 시간이었습니다. 독자 여러분들과 만나지 못하고 공대상상 기사와 '비대면'으로만 이루어진 만남은 수많은 아쉬움과 기억 없는 기다림만을 준 것 같습니다. 하지만 다가올 재회를 기다리며 공상은 꾸준히 준비하고 있고, 언제든지 여러분이 공대상상의 문을 다시 기다릴 순간을 기대하며 더욱더 좋은 기사로 찾아뵙겠습니다.

김소현 눈떠보니 4학년이 되어 버린 지금... 생각해 보니 대학 입학에서부터 지금까지 함께하고 있는 단체는 공대상상이 유일무이하더라구요! 오랜시간 그럴 수 있었던 이유는 '사람'이었던 것 같습니다. 같이 활동했던 부원들, 행사에서 만난 학생들, 그리고 이렇게 잡지로 소통했던 독자 여러분들까지. 모두 제가 공상을 통해 만난 아주 소중한 인연입니다! 앞으로도 웹진이나 학교에서, 다양한 형태로 만나시길 바랍니다! 4 with sun ♥

전혜성 2020년, 작년 이맘때에는 그전까지 한껏 기대했던 한 해를 보낼 수 없게 될 것이라는 근심과 혼란이 가득했습니다. 1년이 흐른 지금, 그동안의 시간을 돌아켜보니 그 많은 걱정과 달리 소소하지만 작은 행복이 담긴 추억들을 꽤 가득 쌓은 것 같습니다. 그중에서도 공대상상에서 겪은, 혹은 공상인들과 함께한 추억이 특히 많은 것을 보아 공대상상은 저의 대학생활의 중심에 자리잡고 있다고 보아도 무방할 것 같습니다.

이러한 공대상상에도 그동안 많은 변화가 있었습니다. 새로운 부원들과 새로운 활동을 꾸미기도 하였고, 코로나 시대에 알맞게 기존 활동들을 변경해 나가기도 하였습니다. 지면으로 발간되던 공상이 웹진으로 새 출발을 하는 것은 공대상상의 한 시즌의 종료를 알리는 큰 변화 중 하나라고 할 수 있겠습니다. 부장으로서 이 과정을 자세히 들여다보니 각 부원들의 노력 덕분에 모두가 한 마음 한 뜻으로 나아가는 공상이 될 수 있었음을 새삼 깨닫게 되었습니다.

2021년 올해에도 멋지고 자랑스러운 부원들과 함께하며 변화를 동력삼아 발전해 나가는 공상을 만들어 가기를 응원합니다. 그 염원 한가득 담아 마지막 편집 후기를 마무리합니다. 새로운 모습으로 찾아뵙겠습니다. 안녕~!

김태훈 한 해 코로나 때문에 활동을 많이 못해서 여러모로 아쉽네요... 학교생활도 동아리도 뭐 하나 제대로 된 게 없는 것 같고 이번 연도도 그럴 것 같아서 아쉽고 슬프습니다
꼭 코로나 사태가 빠르게 진정되면 좋겠네요. 모두가 보고 싶어요 흑흑

길혜교 고등학생 당시 공캠에 참석해 가슴이 두근대던 그날이 아직도 기억납니다. 그때부터 서울대 공대는 저의 꿈이었고 공상은 저의 열정이었습니다. 독자 여러분에게도 공상이라는 열정을 드릴 수 있도록 앞으로도 최선을 다하겠습니다. 공대 최고 동아리 공대상상 많관부

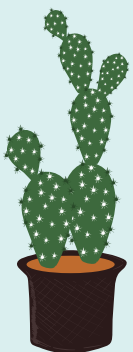
이지훈 고등학생 때 공상 잡지를 읽으며 학과를 꿈꿨고 그래서 대학생이 되어 공상 잡지에 제 이름의 기사를 실을 수 있어 정말 기뻐했는데, 그런 공상 잡지가 사라진다는 것이 참 아쉽네요..하지만 한편으로는 웹진에서 새롭게 시작하는 공대상상이 많이 기대됩니다:) 그동안 공상 잡지를 읽어 주신 모든 독자분께 감사드리고 무엇보다 공상 잡지에 기사를 실어 준 모든 공상 부원분들 고생 많으셨습니다!

유윤아 3년 동안 공상 활동을 하면서 정말 행복했습니다! 시간이 정말 빨리 흐르네요 ㅎㅎ 좋은 분들과 함께 활동할 수 있어서 행운이었습니다. :) 마지막 기사라고 생각하니 너무나도 아쉽지만 ㅜㅜ 앞으로도 공상 파이팅입니다~!!

백지원 공대상상을 통해 독자 여러분과 만날 수 있어서 영광이고 감사했습니다! 동아리 활동을 하면서 저도 한층 더 성장할 수 있었던 거 같아요 ㅎㅎ 프론티어 캠프를 통해 처음 알게 되고 나서부터 대학 입시를 준비하는 내내 늘 곁에서 좋은 동기부여가 되어 주었던 공상 잡지가, 그리고 직접 만들면서는 너무나도 좋은 인연을 만나게 해 주고 대학생활에 활력이 되어 주었던 공상이 바뀐다고 하니 왠지 아쉽기도 하지만 앞으로 바뀐 공상의 모습이 더욱 기대도 되네요...^^ 공상이 더욱더 멋진 모습으로 도약하기를 기원하고, 또 고등학생 여러분도 원하는 바 모두 잘 이루시길 바랍니다. 공대상상이 웹진으로 바뀌어도 많이 관심 가져주세요~~~!!

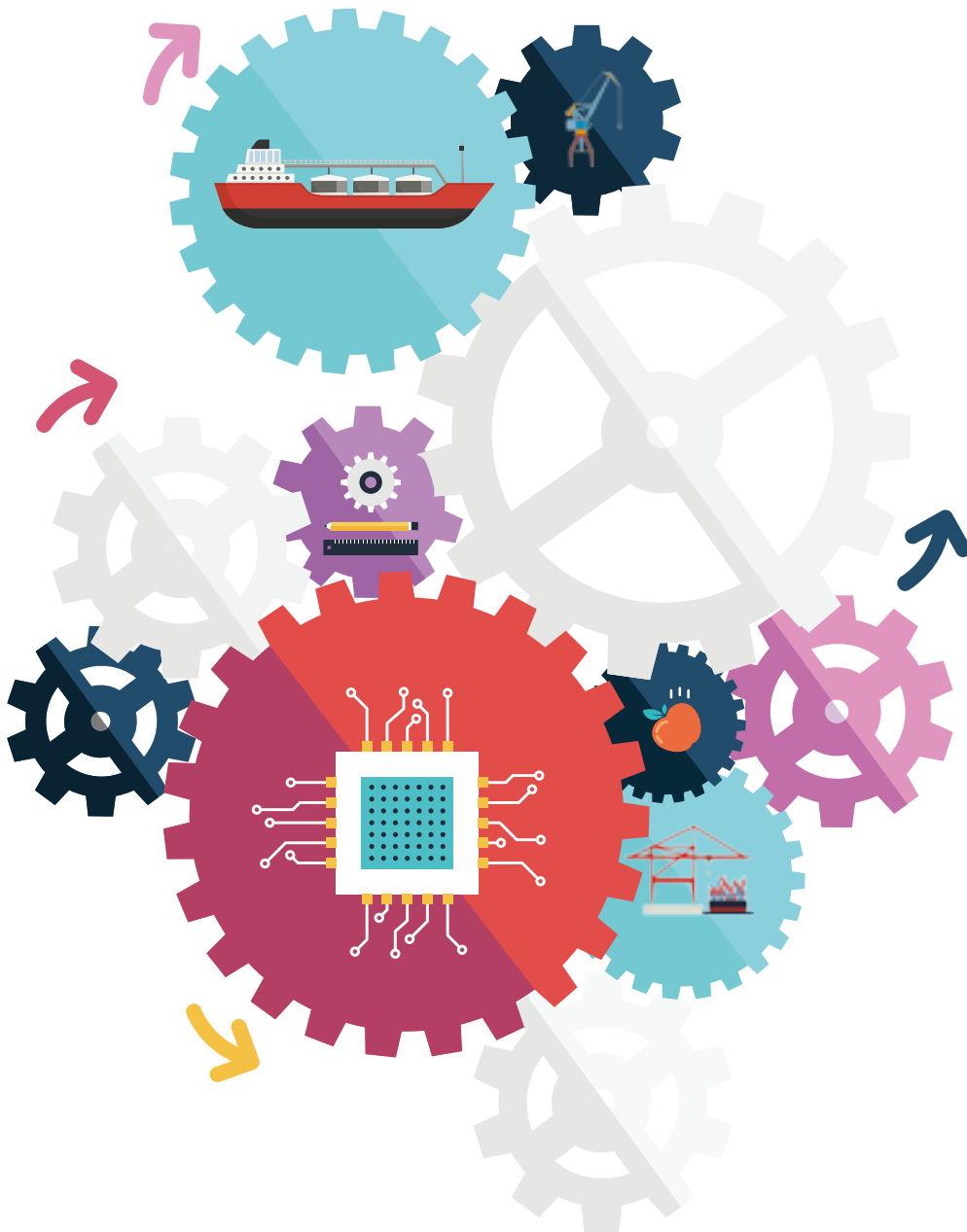
서지영 공대상상에 들어오고 8번째로 쓰는 편집후기네요. 인쇄된 잡지를 보며 뿌듯함과 벽참을 느낄 수 있는 기회가 이번이 마지막이라니... 그래도 아쉬운 감정은 뒤로하고 앞으로 계속될 웹진 공대상상! 많은 기대 바랍니다.

최준성 좋은 글을 쓰고 싶어 동아리에 가입했고, 이러 저러한 주제들에 대해 글을 쓸 수 있어 행복했습니다. 종지로 된 공대 상상이 이번 봄호로 마지막이라는 소식이 섭섭하기도 하지만 웹진으로 변신할 공대 상상에도 독자님들께서 많은 관심 가져주시길 거라 믿어 의심치 않습니다. 그럼 우리 여름호부터는 웹진에서 만나요~



더 큰 세상과 VISION

서울대학교 공과대학은
'한국을 일으킨 엔지니어' 선배들을 이어
미래 한국을 이끌
따뜻한 마음의 공학자 여러분을 기다립니다.



ENGINEERING
서울대학교 공과대학

TEL. 02-880-9148 E-mail snubng@snu.ac.kr
<http://beengineers.snu.ac.kr>