

## 인공지능과 비즈니스 분석

### Artificial Intelligence and Business Analytics

이진무 / Gene Moo Lee

University of British Columbia

소셜미디어, 모바일, 전자상거래, 비디오, 로봇 등 다양한 디지털 플랫폼의 등장으로 인해, 소비자 행동, 비즈니스 전략 및 사회 현상에 대한 데이터 양이 급격히 증가하고 있습니다. 인공지능의 발전과 GPU, 클라우드 컴퓨팅과 같은 강력한 계산 기술은 빅데이터를 효과적으로 분석하고 데이터를 기반으로 한 의사 결정을 가능하게 하였습니다. 비즈니스 분석이라는 새로운 분야는 학계와 산업계에 새로운 기회와 도전을 제공하고 있습니다. 이번 코센브릿지포럼에서는 인공지능 기법을 활용하여 대용량 데이터(특히 비정형 데이터)를 분석하고, 새로운 지식과 비즈니스 가치를 창출하는 연구들에 대하여 소개하고자 합니다.

With the advent of data-intensive platforms such as social media, mobile technology, e-commerce, videos, and robots, we are witnessing an unprecedented amount of data capturing consumer behaviors, business operations, and societal dynamics. Recent advances in AI, including natural language processing, machine learning, computer vision, deep learning, coupled with the accessibility of computational resources like GPU and cloud computing, enable us to effectively and efficiently analyze big data, uncover valuable business insights, and make data-driven decisions. This emerging field of business analytics presents both opportunities and challenges for academic researchers and industry practitioners alike. In this forum, I will introduce my research program, which aims to advance Business Analytics by leveraging AI approaches to create new knowledge and extract business value from big data, particularly especially unstructured data.

이진무 / Gene Moo Lee

Associate Professor, University of British Columbia

[gene.lee@sauder.ubc.ca](mailto:gene.lee@sauder.ubc.ca)

고려대 컴퓨터과학/수학 학사

University of Texas at Austin 컴퓨터과학 석사

University of Texas at Austin 컴퓨터과학 박사

삼성종합기술원 선임연구원 (2006-2010)

University of Texas at Arlington 조교수 (2015-2017)

University of British Columbia 조교수 (2017-2021)

University of British Columbia 부교수 (tenured) (2021-현재)



UBC Sauder 경영대에서 Business Analytics 과목을 강의하고, AI가 비즈니스와 사회에 끼치는 경제적, 사회적 영향에 대해서 연구하고 있습니다. MIS Quarterly, Information Systems Research, Journal of MIS 등 학술지에 논문을 다수 출판했으며, 11개의 모바일 기술 특허를 출원했습니다. 삼성전자, Canada Energy Regulator, AT&T, 인텔, 골드만삭스, 알고케어 등의 기업에서 빅데이터 관련 프로젝트를 수행하였습니다. 현재 UBC Data Analytics & AI 연구그룹의 대표교수입니다.

# 기계 학습 기반 지식 이전을 통한 적층 제조 디지털화

## Machine-learning-driven Knowledge Transfer for Digital Additive Manufacturing

고현웅 / Hyunwoong Ko  
Arizona State University

기계 학습은 복잡한 적층 제조(AM)의 근본적 이해에 필요한 공정-구조-물성(PSP) 인과 관계 지식을 원시 데이터로부터 지속해서 추출할 수 있는 잠재력을 가지고 있습니다. 그러나 현재 이를 위한 체계적인 방법론들이 부족하여 이 잠재력은 아직 제한되어 있습니다. 그리하여 이 발표에서는 이 문제를 해결하기 위해 개발된 물리지식기반 기계 학습 프레임워크를 소개합니다. 이 프레임워크는 물리지식기반 기계 학습을 활용한 PSP 인과 관계 예측을 AM에서 새로이 체계적으로 가능하게 합니다. 이를 통해 프레임워크는 기존의 물리지식이 다양한 기계 학습 모델 및 AM 데이터와 결합하여 새로운 PSP 지식이 추출되도록 도와줍니다. 그리하여 이 새로운 프레임워크는 (1) 동적으로 생성되는 AM 데이터의 이해도를 높여주고, (2) 추출된 PSP 인과 관계들을 체인으로 연결해 주어 PSP 인과 관계들이 학습됨에 따라 AM 지식이 지속해서 확장되며 갱신되도록 도와줍니다. 또한 이 프레임워크는 PSP 예측 기계 학습을 통해 AM에서의 사전적 의사 결정 및 제어 활동을 새로이 지원하며 다중의 공간적 및 시간적 규모서의 AM 디지털 트윈 개발을 강화합니다.

Machine Learning (ML) offers high potential to continuously transform raw data to newfound knowledge of fundamental Process-structure-property (PSP) causal relationships that can enhance Additive Manufacturing (AM) technologies. However, realizing the potential is still limited mainly due to the lack of a systematic way to learn and transfer the PSP relationships for various AM processes. Focusing on addressing the limitation, this talk will introduce a novel framework driven by physics-guided ML. The framework enables a systematic physics-guided data-driven approach for the PSP analytics in AM that can combine physics knowledge with the versatility of data-driven ML models. Using the approach, the framework continuously updates the models (1) to improve the understanding of dynamically generated AM data and (2) to link sub-models into coupled causal chains. The framework facilitates proactive decision-making and control activities and enhances the development of digital twins at multiple spatial-temporal scales for AM.

고현웅 / Hyunwoong Ko

Assistant Professor, Arizona State University

[Hyunwoong.Ko@asu.edu](mailto:Hyunwoong.Ko@asu.edu)

한양대 산업공학 학사

한양대 산업경영공학 석사

난양공대 기계항공공학 박사

미국 국립표준기술연구소 박사후연구원



기계 학습 등의 인공지능 기법들을 사용하여 적층 가공, 반도체, 배터리, 에너지 분야 등에 관련된 제조 및 설계 기술들을 새롭게 개발하고 디지털화하고 있습니다. 이에 새롭게 필요한 인공지능, 사이버 물리 시스템, 디지털 트윈 등의 핵심 분야들에 관련된 지식을 확장하기 위한 연구와 개발을 해 왔습니다. 이를 위해 미국 국립표준기술연구소, 미국 국립과학재단 등으로부터의 프로젝트들을 진행해 왔으며, PADT, Autodesk, MedicalIP 등의 산업체들과도 협력해 왔습니다. Additive Manufacturing Journal, Journal of Manufacturing Systems 등 대표 학술지에 논문을 다수 출판했습니다.

## 연합 학습을 통한 딥러닝에서의 개인 정보 보호

### Privacy-Preserving Deep Learning with Federated Learning

정강수/ Jung, Kangsoo

Inria

인공지능 및 기계학습 기술 발전에 따라 학습에 필요한 사용자 데이터의 수집 역시 증가하고 있습니다. 광범위한 사용자 데이터 수집은 민감한 개인 정보를 노출시키므로 보다 안전하고 신뢰할 수 있는 인공지능을 위해서는 이를 방지할 수 있는 기술이 필요합니다. 연합 학습은 서버에서 사용자 데이터를 수집하는 대신 사용자의 기기에서 모델을 학습시킨 뒤 모델 패러미터만을 서버에 전송함으로써 개인정보를 보호할 수 있는 기술로써 소개되었습니다. 이 기술은 사용자 개인 정보 보호 및 모델 성능을 보장한다는 약속으로 많은 주목을 받고 있으나, 최근의 여러 연구들은 연합학습만으로는 사용자의 프라이버시를 침해하는 잠재적인 공격에 대한 충분한 방어가 되지 않음을 보여주고 있습니다. 이 문제를 해결하기 위해 학습 과정에서 일정 수준의 노이즈를 삽입함으로써 일정 수준으로 프라이버시를 보호하는 차등 보호 기법이 연구되어 왔습니다. 이번 발표에서는 연합 학습을 통한 딥 러닝 모델 학습 시 개인 정보를 보호하기 위한 차등 보호 기법에 대해 소개하려 합니다.

With the developments of artificial intelligence and machine learning, user data collection has become more common. Extensive collection of user data exposes sensitive personal information, so technology that can prevent this is needed for safer and more reliable artificial intelligence. Federated Learning is introduced as a collaborative machine learning paradigm where the users' devices, on top of harvesting user data, directly train a global predictive model, without ever sending the raw data to a central server. This paradigm has received much attention with the appealing promises of guaranteeing user privacy and model performance. On the other hand, several works show that relying on avoiding the release of user's raw data only provides a lax protection to potential attacks violating the users' privacy. To tackle this problem, researchers have been exploring the application of differential privacy to federated learning, in order to quantify and provide privacy to users. In this presentation, I will introduce research on privacy protection deep learning with federated learning based on differential privacy.

정강수 / Jung, Kangsoo  
Postdocral researcher, Inria  
[gangsoo.zeong@inria.fr](mailto:gangsoo.zeong@inria.fr)



서강대 컴퓨터공학 학사  
서강대 컴퓨터공학 석사  
서강대 컴퓨터공학 박사  
Inria/ 박사후연구원

인공지능 및 기계학습 시 사용되는 사용자 정보에서 필요 이상의 프라이버시 침해가 이루어지지 않기 위한 프라이버시 보호 기술을 연구하고 있습니다. 프라이버시 보호와 모델 퍼포먼스 사이의 균형을 고려한 차등 프라이버시 기반 딥러닝 알고리즘 개발 및 사용자들의 학습 참여를 촉진하기 위한 인센티브 메커니즘에 대해 연구합니다.

## AI가 자아와 인간관계에 미치는 영향 AI's Impact on Selfhood and Relationships

윤동욱 / Yoon, Dongwook

University of British Columbia

기술의 발전을 통해 인간을 흉내내는 AI가 가능해지고 있습니다. 이런 AI 시스템은 개인 데이터를 학습하여 우리의 모습, 생각, 능력을 모사할 수 있습니다. 사람들은 이런 시스템을 집사, 일자리 점령군, 놀이감 등으로 여기기도 하지만, 그런 수식어들은 AI가 개인의 고유한 개성을 침범할 수 있는 위험성을 간과하게 만듭니다. 이번 강연에서는 개인성의 기본 요소, 즉 자아, 가치, 인간관계에 대해서 주의할 필요성을 강조하고자 합니다. 이를 위해, 최근에 진행된 세 가지 디자인 픽션 (Design Fiction) 연구의 결과를 보여드리겠습니다. 이 연구에서는 AI 클론 (Clone), AI 대필가, AI 교사와 같은 근미래에 실현될 기술에 대한 가상의 시나리오를 사람들에게 보여줌으로써 그들이 AI의 자아와 인간관계에 대한 영향에 대해 어떻게 인식하는지 알아보았습니다. 이 연구 결과는 유사-인간적인 존재가 만들어낼 잠재적인 긴장감, 예를 들면, 불쾌한 골짜기, 불신, 기억 왜곡 등을 예측하고, 또한 윤리, 정의, 지속 가능성과 같은 AI의 사회적 영향에 대한 담론을 형성합니다.

Technological advances in AI have empowered machines to impersonate humans. The AI agents can learn from our data and imitate our appearance, thoughts, and skills. They could be called assistants, job takers, or toys, but these labels ignore AI's potential impact to disrupt what it means for us to be unique individuals. This talk emphasizes the need to augment the current AI discourse with attention to the basics of individuality, such as selfhood, values, and relationships. To this end, I will interweave recent findings from three design fiction studies. In these studies, my team elicited people's perception of AI's impact on selfhood and relationships by exposing them to speculative scenarios about near-future technologies, such as AI human clones, AI ghostwriters, and AI teachers. Findings from these studies foreshadow looming tensions created by human-like nonhuman beings, including the uncanny valley, distrust, and impression management, and have implications for the ongoing discourse on AI's societal impact in areas such as ethics, justice, and sustainability.

윤동욱 / Yoon, Dongwook

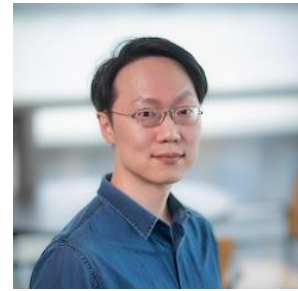
Associate Professor, University of British Columbia

[yoons@cs.ubc.ca](mailto:yoons@cs.ubc.ca)

서울대 전기공학 학사

서울대 전기컴퓨터공학 석사

코넬대학교 정보과학 박사



Dongwook Yoon is an Associate Professor at the Department of Computer Science, University of British Columbia, and a member of Designing for People (DFP) and CAIDA. His overarching goal is to make computer-mediated social interactions richer, more inclusive, and more humane. He attends to problem domains where technology design does not match the social process. To make the technology fit human social interactions, his research assesses user needs in socio-technical systems and addresses such needs by realizing and testing novel design interventions. He earned his Ph.D. from Cornell in 2017; and his M.S. and B.S. from Seoul National University in 2009 and 2007, respectively. His research and training programs are supported by generous funds from UBC, NSERC, KIST, Adobe, Huawei, and Microsoft.