현·안·연·구

17-06

인공지능과 데이터 생태계 동향 파악을 위한 연구

남충현

2017. 12

Korea Information Society Development Institute

KISDI 정보통신정책연구원
KOREA INFORMATION SOCIETY DEVELOPMENT INSTITUTE

현안연구 17-06

인공지능과 데이터 생태계 동향 파악을 위한 연구

남충현

2017. 12

KISDI 정보통신정책연구원
KOREA INFORMATION SOCIETY DEVELOPMENT INSTITUTE

서 언

최근 4차 산업혁명에 대한 관심이 뜨거우며, 사회적으로 많은 논의들이 이뤄지고 있지만, 충분한 체계적인 근거에 바탕한 경우는 상대적으로 드문 편입니다. 이런 실정에서 4차 산업혁명의 근간이 되는 인공지능에 대한 이해가 필수적이라고 할 수 있습니다.

인공지능 기술의 사회적 확산을 위한 체계적 전략을 수립하기 위해서는 일단 인공지능 기술의 특성 및 한계, 기대효과에 대한 정확한 파악이 되어있어야 합니다. 그렇기 위해서는 막연한 환상이나 부정적 선입견을 넘어선 분석적이고 객관적 이해가 필요합니다.

따라서, 본 연구에서는 인공지능 분야의 학계, 기업계, 공공부문의 전문가 분들을 초청하여 연구반을 구성하여 인공지능 기술에 대해 다각도로 파악하려 시도하였습니다. 그리고 이러한 이해를 바탕으로 인공지능 기술의 확산 및 구현을 위한 시사점을 구축하려 하였습니다.

본 연구는 정보통신정책연구원의 남충현 부연구위원의 책임하에 수행되었으며, 본 연구에 도움을 주신 전문가 분들과 다른 모든 분들에게 감사의 뜻을 전달하고 싶습니다. 본 연구가 앞으로의 인공지능 관련 후속 정책연구들의 기반이 될 수 있기를 기원합니다.

2017년 12월

정보통신정책연구원

원 장 김 대 희

목 차

서 언 ····· 1

요약문 ····· 5

제 1 장 서 론 ····· 9

제 2 장 인공지능 기술에 대한 이해 ····· 11

제 3 장 인공지능 적용 사례 ····· 39

제 4 장 데이터 분석 기술 인력 수요 ····· 41

제 5 장 결 론 ····· 44

참고문헌 ····· 46

요 약 문

근래 4차 산업혁명으로 불리는 광범위한 기술적 변화가 나타나고 있으며, 이러한 변화의 동인들 중에서 핵심에 해당하는 보편적 기술에 해당하는 것이 바로 인공지능이다.

인공지능 기술은 전산업에 걸쳐 응용이 되면서 IT 융합을 촉진시키며, 기존의 IT와 비IT 산업 사이의 장벽을 허물게 될 것이다. 이로서, 4차 산업혁명의 진전에 따라 앞으로는 모든 산업의 IT 산업화가 진행이 될 것이다.

인공지능 기술은 데이터의 확보 및 분석과 밀접히 연관되어 있는데, 이는 첫째로 대량의 데이터를 분석하는데는 인공지능이 필수적이기 때문이며, 둘째로 현재의 인공지능은 대량의 데이터를 통계적으로 일반화하여 패턴을 찾아내어 학습하는 식으로 작동하기 때문이다. 따라서 인공지능에 대한 이해와 대량의 데이터 생성, DB화 및 분석과정에 대한 이해는 서로 함께 가야 한다.

인공지능 기술과 관련한 전략을 수립하기 위해서는 인공지능의 잠재성과 함께 그 한계에 대해서 정확히 알 필요가 있다. 일단 인공지능의 작동 방식은 인간의 지적 활동 방식과는 매우 다르다는 것을 분명히 인지해야 한다. 딥러닝과 같은 현재의 인공지능 구현 방식은 인간의 사고 과정을 재현하지 않으며, 단지 대량의 데이터를 일반화하여 최적화 솔루션을 찾아내고 있는 것이다. 마치 자동차의 바퀴가 인간의 다리를 닮지 않고, 비행기의 날개가 새의 날개와 같지 않듯이 인공지능의 작동방식이 사람의 지능과 비슷해야 한다고 전제하지 않아야 인공지능 기술의 발전이 가능하다.

인공지능 기술은 보편적인 답을 내지 못하고 언제나 학습 데이터의 맥락에 의존적인 답을 제시하며, 언제나 통계적 오류 가능성이 있다는 한계점을 인지하는 것이 중요하다. 이러한 한계를 명확히 인지해야 인공지능에 대한 과도한 기대와 공포 모두 지양하면서 현실적인 인공지능 기술 구현 전략을 입안할 수 있으며, 현실의 기술

경쟁에서 앞서나갈 수 있다.

인공지능이 먼 미래에 인간과 같이 도메인 영역을 뛰어넘는 보편적 인공지능이 탄생할 가능성도 완전히 부정할 수는 없지만, 현재 예측 가능한 영역을 넘어서는 미래는 정책적 대응의 기준이 될 수 없다. 이로 인해서 예측 가능한 미래에서의 인공지능 기술의 발전은 첫째로, 특정한 도메인에 특화된 맥락의존성과, 둘째로, 인공지능이 제시하는 솔루션은 언제나 통계적이고 근사적으로만 타당할 뿐이고 오류가능성이 상존한다는 두 가지 한계를 가질 수밖에 없다는 점을 반드시 고려해야 한다.

도메인 의존성과 오류 가능성이라는 인공지능의 한계에 대응하는 것이 앞으로 큰 사회적 도전과제가 될 것이다. 도메인 의존성이라는 인공지능의 특성은 앞으로 인공지능을 적용하는 대상이 되는 기존의 분야 (예: 의료, 자동차, 제조, 유통 등) 자체에 대한 기존의 분야별 전문지식 (도메인 지식)의 중요성이 오히려 더욱 높아지게 만들 것이다. 이로 인해서 4차 산업혁명에 대응하기 위해서는 역설적으로 기존의 전문분야와 기술에 충실해야 한다는 교훈이 도출되며, 기본에 충실해야 한다는 고전적인 가르침은 4차 산업혁명 시대에도 변함이 없다.

또한 인공지능 기술은 언제나 통계적 오류의 가능성이 상존한다는 사실은, 인공지능이 완전 자동화로 인간의 역할을 완전히 대체하는 것을 불가능하게 만들며, 거의 언제나 인공지능과 인간의 협업 메커니즘이 필요하다는 것을 보여준다. 예를 들어, 자연어처리 및 자동번역의 경우 인공지능은 초벌 번역만을 수행하고 인간이 감수자 역할을 수행한다든가, 자율운행 자동차나 항공기에서 인공지능의 상황 인식 실패를 대비하기 위하여 인간 운전자가 탑승하여 감시를 하거나 하는 것이 필요하다. 물론 인공지능 데이터와 알고리즘이 축적되면서 오류 가능성은 점차 줄어들고 있으나, 의료나 교통과 같이 사소한 오류로도 치명적인 피해가 예상되는 경우에는 인간이 감수 역할을 수행해야하는 것은 앞으로도 필수적일 것이다. 이로 인하여 인공지능의 시대의 일자리는 직접적인 생산보다는 자동화된 생산을 감독하는 관리자 역할이 더욱 강조되는 방향으로 변화할 것이라고 추정할 수 있다.

인공지능 기술의 적용 범위가 매우 광범위하며 도메인 분야와의 융합이 필연적이

라는 특성상, 인공지능 기술의 구현은 하나의 기업의 힘으로는 달성할 수 없으며, 기업과 사용자 커뮤니티, 공공 부문등이 하나의 커다란 인공지능 생태계를 구축해야 인공지능 기술의 사회적 효과를 극대화할 수 있다. 모든 분야를 망라하는 단일한 인공지능 솔루션이란 있을 수 없기 때문에, 각 분야별로 특화된 인공지능 어플리케이션 및 각 분야별로 학습 데이터의 축적이 분산되어 이뤄지게 될 것이다. 구글과 같은 범용 인공지능 플랫폼 플레이어도 있는 반면, 인공지능이 적용되는 구체적인 도메인 영역에 특화되어 있으면서, 자신의 해당 도메인 영역의 데이터 셋을 스스로 구축하고 체계적으로 관리하는 로컬 플레이어도 같이 공존하면서 협력해 나가는 것이 인공지능 생태계가 나아가는 방향이다.

제 1 장 서 론

근래 4차 산업혁명으로 불리는 광범위한 기술적 변화가 나타나고 있으며, Klaus Schwab (2016)에 의하면 이는 “우리가 살아가고, 일하고, 또한 타인과 관계 맺는 모든 방식을 근본적으로 바꿀 것”으로 기대된다. 이러한 변화의 동인들 중에서 핵심에 해당하는 것이 바로 인공지능이다.

인공지능 기술은 인간이 직접 다룰 수 없는 대량의 데이터를 처리하여 그에 맞는 최적의 솔루션을 제시할 수 있게 만들어주며, 이로서 전산업의 영역에서 발생하는 대량의 도메인 영역 데이터를 수집하여 대응할 수 있게 되었다. 이러한 인공지능 기술의 특성은 기존에 IT 기술을 적용하기 어려운 것으로 여겨지던 기존의 산업분야에도 광범위하게 IT 기반 솔루션을 대안으로 제시할 수 있게 함으로써, 전산업에 걸친 IT 융합을 더욱 심화시킬 수 있는 원동력이 된다.

4차 산업혁명의 가장 핵심적인 포인트는, 기존에는 IT는 특정한 산업의 이름이었다면 앞으로는 모든 산업이 IT 산업이 된다는 것이다. 그리고 이를 뒷받침하는 것은 인공지능 기술이며, 이 인공지능 기술의 구현을 위해서는 대량의 데이터의 효율적인 생성, 관리 및 유통이 필요하다.

인공지능 기술은 언제나 데이터와 함께 거론이 되며, 이러한 이유는 두 가지로, 첫째로, 대량의 빅데이터 분석은 인공지능의 도입을 통해서 그 가능성이 확대되었으며, 둘째로, 현재의 인공지능의 주류를 이루는 딥러닝 등의 기법들은 인간의 사고과정을 재현하는 것이 아니라 기존의 데이터를 통계적으로 일반화함으로서 패턴을 찾아내는 식으로 작동하기 때문이다.

인공지능 기술에 대해 이해하기 위해서는 인공지능은 인간과 같이 작동하지 않으며, 학습 데이터의 맥락에 의존적이며, 언제나 오류 가능성이 있다는 한계점을 인지하는 것이 매우 중요하다. 이러한 한계를 명확히 인지해야 인공지능에 대한 과도한

기대와 공포 모두 지양하면서 현실적인 인공지능 기술 구현 전략을 입안할 수 있으며, 현실의 기술 경쟁에서 앞서나갈 수 있다.

이러한 인공지능 기술의 사회적 구현을 위한 이슈들은 인공지능 기술 그 자체만으로는 완전히 이해될 수 없으며, 이를 뒷받침하는 데이터의 사회적 생성 및 유통과정에 대한 이해가 반드시 뒷받침되어야 한다. The Econmist(2017. 5. 6)는 데이터는 미래의 석유와 같다고 언급하였으며, 앞으로 데이터의 네트워크는 산업화시대의 물류 및 공급체인과 같은 역할을 수행하게 될 것이다. 따라서 본 연구는 인공지능에 대한 기술적 이해와 함께 인공지능을 뒷받침하는 데이터의 생성 및 유통에 대해서도 같이 조사하고자 한다.

본 연구는 1차적 분석을 시행하기보다는, 문헌연구 및 기존의 전문가들과의 네트워크 구축을 통한 연구반 활동을 통해 인공지능과 데이터 생태계 대해 조사하고자 한다. 이를 위하여 학계, 공공기관, 산업계를 모두 포함하여 전문가 세미나 및 연구협력회의를 개최하였으며, 그 결과를 정리하며 또 시사점을 도출할 것이다.

제 2 장 인공지능 기술에 대한 이해

〈경희대학교 이경전 교수〉

□ 인공지능의 올바른 이해

- 현재 인공지능에 대해 human-like로 오해하는 잘못된 이해가 만연되고 있으며, 이로 인해 기술혁신의 저해, 정책적 효율성 저하 등 막대한 사회적 비용이 초래되고 있음
- 인공지능은 human-like, 인간과 닮은 것이 아니라, 합리적으로 문제를 풀어내는 메커니즘임
- 근래 인공지능기술이 발전할 수 있었던 것은, 라이트형제가 새를 모방하는 것을 포기하고 날개를 퍼덕이지 않는 비행기를 발명한 것과 같이 인간의 사고과정을 모방하는 것을 멈추었기 때문에 인공지능 기술의 발전이 가능
- 인공지능은 엑셀과 같이 특정한 작업을 도와주는 발달된 도구에 불과하며, 인공지능이 인간을 완전히 대체하거나 인간을 지배한다는 걱정은 비현실적임

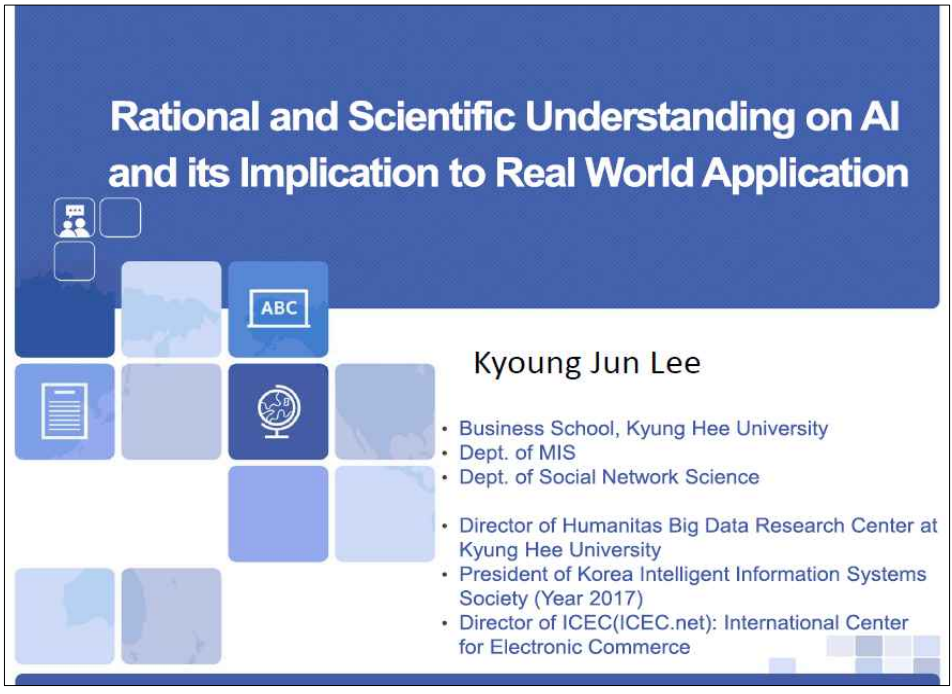
□ 기존 인공지능 기술 응용 성공사례로부터의 교훈

- 구글의 알파고가 성공할 수 있었던 이유는 바둑이라는 매우 룰이 간결하고 명확한 영역을 선택했기 때문임
- 바둑과 달리, 룰이 모호하고 복잡한 영역에서는 인공지능이 거둔 성과가 더욱 제한적임
- 인공지능의 성과는 분야마다 차이가 큰데, 이미지 인식을 통한 천체 관측이나 소행성 포착 등에서는 상당한 성과를 거둔 반면, 의료 부분의 질병 진단 부분에서는 성과가 제한적임

- 현재의 인공지능 기술은 기존 데이터로부터의 통계적 일반화에 의지하기 때문에, 언제나 오류가능성이 있으며, 따라서 오류의 결과가 치명적이지 않은 분야 위주로 적용이 될 것임
- 자동차 운전과 같이 인공지능의 오류가 치명적인 사고로 이어질 수 있는 분야에서는 앞으로도 완전 자동화가 힘들 것이며, 부분 자동화의 경우에는 부주의로 인한 사고 등의 문제들이 생겨남

□ 인공지능 플랫폼과 데이터

- 구글이 Tensor Flow 등 인공지능 오픈소스 개발 플랫폼을 개방하여, 인공지능 기술 구현의 기술적 문턱이 크게 낮아졌음
- 인공지능 기술 구현에 있어서는 딥러닝 등 인공지능 자체에 대한 지식만으로는 안되고, 적용대상 분야에 대한 도메인 지식이 더욱 중요함
- 구글은 인공지능 관련 기술을 대량으로 공개하여 전세계적으로 인공지능 기술의 확산을 선도하는 역할을 수행
- 인공지능 기술의 구현에서 데이터의 확충은 필수적이지만, 어떤 데이터인가?가 단순한 데이터의 양 보다 더 중요함
- 데이터는 단순히 단편적 자료를 쌓아올린다고 되는 것이 아니며, 인공지능에 활용한 machine-readable한 form으로 정리하는 작업은 매우 어려운 과정임



How to Apply AI for Business: A set of steps

1. Correct Understanding on AI
2. Understanding on Recent Advances of AI
3. Understanding on Realities of AI
4. Understanding on Current Limitation of AI
5. Do not imagine AI, but practice AI: Hands-On
6. Problem Choice: Choose important problems!
7. Core Methodology Choice and Alternative Generation
8. Comparison of Alternatives
9. Mixed-Initiative System
10. Non-technical issues and Integration

Problems

- Wrong Understanding on AI by non-experts
- No Consensus on the definition of AI even among “so-called” AI experts
- Unscientific Imagination on the future society by AI
  - Films and TV Series such as Humans, West World
- Wrong claims on AI by non-AI expert celebrities
  - Steven Hawking, Elon Musk, ···
- Wrong massmedia reports on the current status of AI
  - Almost fake news: e.g. Facebook Chatbot created their own new language
  - AI writing novel
- Wrong prediction on the job market
- ···..
- ···.

Wrong Understanding

- Gives wrong direction towards policy making
- Gives wrong direction towards national investment
- Gives wrong direction towards business investment
- Leads to inefficient utilization of resources of nations, companies, and people
- ···..
- ···.

What is AI?

What do you think is AI?

What do you teach is AI?

How do you define AI?

How do you approach AI?

OCED Definition of AI in Oct. 2017

AI: machines performing human-like cognitive functions

Scientific Understanding on Artificial Intelligence

No naïve understanding

NO! AI: machines performing human-like cognitive functions

- AIMA (Russell & Norvig 1995):
  - **Rational** vs. Humanlike
  - **Acting** vs. Thinking
- A rational agent is one that acts so as to achieve the best outcome or when there is uncertainty, the best expected outcome, i.e. maximizes an objective function over time.
- "Turing test considered harmful" by Hayes & Ford(IJCAI 1995, Montreal)
- "AI is that activity devoted to making machines intelligent, and intelligence is that quality that enables an entity to function appropriately and with foresight in its environment" - Nils J. Nilsson(2010) – Referred by "AI and Life in 2030 (2016)"

Artificial Flight and Artificial Intelligence

- In Artificial Intelligence: A Modern Approach(3rd ed. 2010), Peter Norvig and Stuart Russell write that "The quest for 'artificial flight' succeeded when the Wright brothers and others stopped imitating birds and started using wind tunnels and learning about aerodynamics. Aeronautical engineering texts do not define the goal of their field as making "machines that fly so exactly like pigeons that they can fool even other pigeons."
  - Referred Hayes & Ford(1995)
- Similarly, to make progress, AI need not focus on imitating the brain's biological processes, and instead try to understand the problems that the brain solves.
- It's a safe bet that humans use any number of techniques to learn, regardless of what may be happening on the biological level.
- Mike Loukides and Ben Lorica, What Is Artificial Intelligence? O'Reilly Media, 2016.

AI is designing systems that optimize a given objective

- Optimization methods suffer from computational intractability such as NP-Completeness and NP-Hardness
- Every optimization can give a local optimum unless it guarantees global optimum.
- Trapping in a local optimum is the error in reality.

- Implication 1: Therefore, the choice of methodology and application area is important.
  - Self-Driving
  - Medical Treatment
  - Legal Judgement
  - Financial Judgement
- Implication 2: Mixed Initiative System
  - It is difficult to use current imperfect AI techniques to fully automate medical or driving applications.

What is AI?

- **Unique set of capabilities that facilitate:**
  - Perception
    - ... to find out what the world around "looks" like
  - Machine Learning (Deep Learning)
    - ... to automatically build/adapt models of reality
  - Knowledge Representation
    - ... to represent, process, and communicate models of the environment
  - Reasoning
    - ... to infer and generalize new models based on existing knowledge
  - Planning
    - ... to plan and simulate in the virtual world, exploring possible options, evaluating their performance, and making decisions
  - Acting
    - ... to manipulate and move around in the real/virtual world

Philipp Slusallek,AI and digital reality: Do we need a "CERN for AI"?, OCED Conference on AI: Intelligent Machines, Smart Policies", Paris, 26-27 October 2017

Changing AI: Seeking alternative Definitions to the "Standard" Definition

- Standard AI (Russell & Norvig 1995)
  - Design systems that optimize a given objective
- Provably beneficial AI (Russell 2015)
  - Design systems that behave in such a way that humans are happy with the results

OCED Conference on AI: Intelligent Machines, Smart Policies", Paris, 26-27 October 2017

- However, non-experts and even AI experts are still sticking to "Turing Test" i.e. Human-like AI.

Recent Innovations in AI

- Deep Learning for Supervised Learning
  - Innovation in Pre-Processing: Convolution NN for image recognition
  - Innovation in Activation Function: e.g. ReLU
  - Superhuman performance in supervised image recognition (2012)
  - Superexpert Performance in Medical diagnosis and prediction (2016/17)
- Reinforcement Learning
  - Currently, only for the exact objective function domain such as Atari 2600 Games(2015), AlphaGo-Lee(2016), AlphaGo-Zero/Alpha-Zero(2017) & StarCraft(??????)
  - Not for Pac-Man
- GAN(Generative Adversarial Network) – Goodfellow et al. (2014)
  - Approximate Generation, Curation, & Recommendation
- Machine Translation by Connectionism vs. Statistical Approach
  - **Google's Neural Machine Translation System (2016)**

Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks

Andre Esteva[1]*, Brett Kuprel[1]*, Roberto A. Novoa[2,3], Justin Ko[3], Susan M. Swetter[2,4], Helen M. Blau[5] & Sebastian Thrun[6]

AGI vs. Domain-focused AI

- Artificial General Intelligence: Multi-Domain AI
- Business AI
  - Domain-Specific AI Applications
  - Real World Applications of AI

Recent AI Researches go…

- Studies to solve the traditional problem of connectionism, under the unified framework
  - Interpretability, Forgetting, External Memory
  - Model Summary, Model Reuse
  - 2016.10: DNC (Differentiable Neural Computer): Hybrid computing using a neural network with dynamic external memory
  - XAI: eXplainable AI
  - Relational Network, Capsule Network
- Computational Game Theory starts to achieve
  - 2017.1: CMU Libratus (Tuomas Sandholm)'s victory over human expert
- Various optimization techniques are used to solve the problem of connectionism.
  - 2017.1: PathNet: Evolution Channels Gradient Descent in Super Neural Networks
- Machine learning techniques such as Genetic Algorithm and Reinforcement Learning combine with NN to promote performance

Recent & Famous Failures or Scams related to AI

- Softbank Pepper's Failure
- IBM Watson Project for Texas MD Anderson Center
- Tesla's Crash during Autopilot mode in Florida and China
- Uber's unready test for Self-Driving in Pittsburgh
- AI writing a novel in Japan

How about Pepper of Softbank?

A Japanese Billionaire's Robot Dreams Are on Hold Pepper Salé: Lessons from the bitter Aldebaran / SoftBank project

"It's not there to have a conversation." "We use it primarily as a tablet," he said, referring to the touch screen attached to the robot's chest.

"When it comes to human-robot interactions, the number of permutations is infinite, an aspect we might have underestimated at first,"

Now, it looks like Pepper is destined to join Honda Motor Co.'s soccer-playing ASIMO and Sony Corp.'s QRIO humanoids as the latest cool-but-impractical robot to come out of Japan.

Why Pepper Failed?

In 2014, I had predicted failure of Pepper and Jibo.

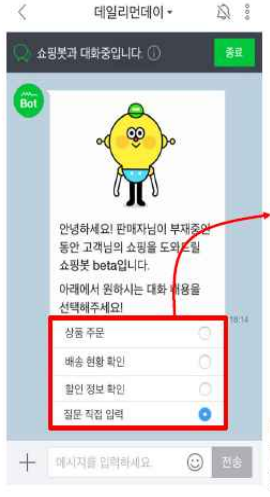
Why did I predict the failures?

1. Human-Like AI Approach
2. No technological evidence

Chatbot as new marketing channel

- Miri Heo & Kyoung Jun Lee, Case Analysis of Chatbots as Business Communication Methods, Korea-Japan Joint Conference on Business Communication, Gwangju, 2017.

- We could not find the successful chatbots which are fully automated except “card bots”.
- Chatbot should be
  - Not just an automation of existing process
  - A new service innovation
  - Card + Conversation + Human
- Considering the state of the art of AI technology, we should pursue chatbot as a mixed system of card interface, conversation, and human involvement with narrow scope of tasks, customer expectation lowered , simple slogan, and clear role model.



“Card” Bot

Incremental RPA
(3:7 – 7:3)

Business Chatbot Success Case Study: Naver TalkTalk's Card Bot, 2017 Fall Conference of Korea Intelligent Information Systems Society.

[전문가 포럼]

AI스피커는 투자할 가치가 있나?

AI스피커·자율주행차는 위험회피형 투자 불과
금융·게임·음악분야서 AI가 성과낼 것
제품의 패러다임을 변화시킬수 있어야

한국경제
2017-09-19 A37면

이경전 < 경희대 교수·경영학, 한국지능정보시스템학회 회장 >

한국 기업들이 대단하다. SK텔레콤 KT 네이버 삼성전자 카카오 모두 인공지능(AI) 스피커 사업에 뛰어들었다. 세계적으로는 아마존 구글 마이크로소프트 애플도 인공지능 스피커 사업에 이미 들어와 있다.

과연 인공지능 스피커 사업은 성장할까? 필자 예측으로는 아니다. 인공지능 스피커 사업은 몇 년 뒤 모두 망할 가능성이 있다고 필자는 예상한다. 그 이유는 고객에게 만족스러운 품질의 대화형 서비스를 제공할 만한 기술이 아직 인공지능 분야에서 개발되지 않았기 때문이다. 그러나 왜 세계 유수 기업, 국내 최고 기업들

Hyped Metaphor mostly from IBM Watson

IBM's ROSS becomes world's first artificially intelligent attorney | Daily ...
www.dailymail.co.uk/.../Your-AI-lawyer-IBM-s-ROSS-world-s-artificially-intelligent-att...
May 13, 2016 - **IBM's** voice-recognition AI **ROSS**,' powered by the **Watson** supercomputer, ... law, it received a job offer at Baker & Hostetler (stock image **used**).

Meet Jill Watson: Georgia Tech's first AI teaching assistant | GTPE
https://pe.gatech.edu/blog/meet-jill-watson-georgia-techs-first-ai-teaching-assistant ▾
Nov 10, 2016 - Dubbed Jill Watson, the AI teaching **assistant** was based on **IBM's Watson** ... enrolled in an online **course** that is a requirement for Georgia Tech's online ... ATLANTA - March 22, 2016 - Six of the nation's top **universities** have ...

Artificial intelligence: Can Watson save IBM? - Financial Times
https://www.ft.com/content/dced8150-b300-11e5-8358-9a82b43f6b2f ▾
Jan 5, 2016 - January 5, **2016** ... But critics say that what **IBM** now sells under the **Watson** name has little to do with the original Jeopardy!-playing computer ...

Criticism of Watson

- GIZMODO, Aug. 2017 Brown J., "Why Everyone Is Hating on IBM Watson-Including the People Who Helped Make It"
- https://gizmodo.com/why-everyone-is-hating-on-watson-including-the-people-w-1797510888

- "Their marketing and PR has run amok—to everyone's detriment."
- "IBM Watson is the Donald Trump of the AI industry—outlandish claims that aren't backed by credible data."
- "In the data-science community the sense is that whatever Watson can do, you can probably get as freeware somewhere, or possibly build yourself with your own knowledge."

- Chamath Palihapitiya, an influential tech investor who founded the VC firm Social Capital, said on CNBC in May.
- "Watson is a joke, just to be completely honest," Palihapitiya said. "I think what IBM is excellent at is using their sales and marketing infrastructure to convince people who have asymmetrically less knowledge to pay for something." –Bloomberg, J, "Is IBM Watson A 'Joke'?", Forbes, Jul. 2, 2017.

An Expected Failure: IBM Watson

MD Anderson Benches IBM Watson In Setback For AI In Medicine (Forbes 2017-02-19)

- The project cost more than $62 million and yet did not meet its goals.
- Inside the University of Texas, the project was apparently seen as one that missed deadlines and didn't deliver. .... The initial plan was to test out the product out in pilots at two other hospitals. **That never happened.**

A STAT INVESTIGATION

IBM pitched its Watson supercomputer as a revolution in cancer care. It's nowhere close

By CASEY ROSS @byCaseyRoss and IKE SWETLITZ @ikeswetlitz / SEPTEMBER 5, 2017

Watson for Oncology isn't an AI that fights cancer, it's an unproven mechanical turk that represents the guesses of a small group of doctors

BOINGBOING / CORY DOCTOROW / 6:54 AM MON NOV 13, 2017

AI is getting creative, literally- Nikkei Asian Review
asia.nikkei.com/Tech-Science/Tech/AI-is-getting-creative-literally
May 3, 2016 - **AI** is getting creative, literally. Professor **Satoshi Sato** of **Nagoya** University, in Aichi Prefecture, is working to help **AI** write **novels**. TOKYO -- As ...

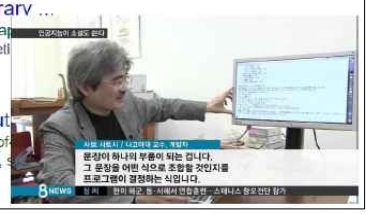
Rise of AI-assisted art raises challenges notions of proprietary rights ...
www.japantimes.co.jp/.../rise-of-ai-assisted-art-in-japan-raises-challenges-notions-of-pro...
Jun 23, 2017 - A research team from **Nagoya** University, led by engineering professor **Satoshi Sato**, caused a sensation in 2015 when a **novel** written by **AI** ...

Stories Penned by Artificial Intelligence - Editor's Picks - News - NHK ...
www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/news/editors/7/20160322/
Mar 22, 2016 - Science-fiction authors have long written about **artificial intelligence**. ... "People sa computers can't write **novels**, but I believe they will one day." ... That is the most important result," **Satoshi Sato**, a professor at **Nagoya** ...

A Japanese AI program just wrote a short novel, and it almost won a
https://www.digitaltrends.com › Emerging Tech
Mar 24, 2016 - A **novel** written largely by an **artificial intelligence** passed the first round ... to w prize, such as character descriptions," said **Satoshi** Hase, ...

A novel written by AI passes the first round in a Japanese literary ...
https://www.sciencealert.com/a-novel-written-by-ai-passes-the-first-round-in-a-jap
Mar 24, 2016 - Science-fiction novelist **Satoshi** Hase, who was involved in the competi **book** was "well-structured", but had "some problems" as ...

An AI Written Novel Has Passed Literary Prize Screening - Fut
https://futurism.com/this-ai-wrote-a-novel-and-the-work-passed-the-first-round-of
Mar 24, 2016 - An **AI** Written **Novel** Has Passed Literary Prize Screening ... the prize, descriptions," stated **Satoshi** Hase, a Japanese science ...



Current Status of Self Driving Car

Self-Driving Cars Won't Work Until We Change Our Roads—And Attitudes

We should make modest changes to our infrastructure, emphasize predictable behavior, and teach the public new ways to interact with autonomous vehicles.

ANDREW NG AND YUANQING LIN TRANSPORTATION 03.15.16 7:00 AM

WIRED

Tesla driver killed in crash while using car's 'Autopilot'

The New York Times

BUSINESS DAY

Autopilot Cited in Death of Chinese Tesla Driver

The Head of CMU's Robotics Lab Says Self-Driving Cars Are 'Not Even Close'

September 1, 2016 // 12:14 PM EST

- People have not taken it past 80 percent. It's one of those problems where it's easy to get to the first 80 percent, but it's incredibly difficult to solve the last 20 percent.
- It is not yet clear whether this semi-autonomous approach is sustainable, since as people become more confident in the cars' capabilities, they are likely to pay less attention to the road, and become less reliable when they are most needed. (AI & Life in 2030)

Pittsburgh Welcomed Uber's Driverless Car Experiment. Not Anymore ...
https://www.nytimes.com/2017/05/.../pittsburgh-ubers-driverless-car-experiment.html?...
May 21, 2017 - An **Uber** car crossing the Ninth Street Bridge **Pittsburgh** in September, when a fleet of **self-driving** Ford Fusions began picking up riders in a test ...

Self-driving bus involved in crash less than two hours after **Las** ...
The Guardian - Nov 9, 2017

Reflect deeply on the relationship between automation and human being, so that it can be applied in society

3 Mythologies of 21c Robotics and Automation (Mindell 2015)

Myth of Linear Progress: "Technology evolves from direct human involvement to remote presence and then to fully autonomous robots"

Myth of Replacement: "Machines take over human jobs, one for one"

Myth of Full Autonomy: "The utopian idea that robots, today or in the future, can operate entirely on their own"

Should cars be fully driverless? No, says MIT engineer and historian David Mindell

FINANCIAL REVIEW

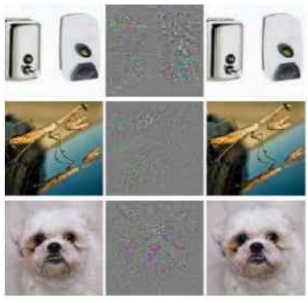
CHANTICLEER | Jun 23 2017 at 9:17 AM | Updated Jun 23 2017 at 9:18 AM

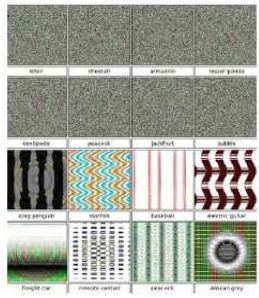
☆ Save Article | Print | License Article

Truckies should not fear machine learning, says Google's AI guru Peter Norvig

Problem of Deep Learning: The performance has improved, but the mistake has not gone away.

Deep Learning is just a neural network.





Deep running inherits the characteristics of neural network unexplainability and error inevitability.

Automatic recognition by deep running is evolving, but there is still danger due to recognition error.

Research to increase explanatory possibilities is continuing.

Christian Szegedy, Wojciech Zaremba, Ilya Sutskever, Joan Bruna, Dumitru Erhan, Ian Goodfellow, Rob Fergus, Intriguing properties of neural networks, International Conference on Learning Representations (2014)

Anh Nguyen, Jason Yosinski, Jeff Clune, Deep Neural Networks are Easily Fooled: High Confidence Predictions for Unrecognizable Images, CVPR 2015

It is suitable for use in areas where mistakes are not fatal and statistically good results are achieved.

The performance has improved, but the mistake has not gone away.

Caption generation

From a talk of (Zitnick 14)

Action (or multiple objects ?) detection

Detection the action "phoning"

(Oquab et al. CVPR 2014)

Artificial Tasks for Artificial Intelligence
Antoine Bordes Jason Weston, Sumit Chopra, Tomas Mikolov, Armand Joulin, Sasha Rush & Léon Bottou Facebook AI Research ICLR – San Diego – May 7, 2015

The current AI methodology is essentially a system that is able to make mistakes. Facebook researchers emphasize research and development through artificial tasks , just as an Artificial Task such as XOR led MLP

Machine Learning approach should be re-evaluated based on "sound" engineering principle.

- Machine learning techniques, represented by deep learning, must first be thoroughly reviewed based on the traditional principles of engineering.
- In the course of such review and discussion, the principles of new engineering based on machine learning can be created.
- Current "autonomous vehicles" and "chatbots" are not designed or engineered on the basis of rigid engineering principles.
- If such a situation repeats, AI-based products continue to be at risk of disappointing industries and markets.
- Filtering the exceptional results should be done by the person: Inforaction system should be made selective
- Naturally requires Human-AI Mixed Initiative System

XAI(eXplainable AI) DARPA 2016.8. & MSICT 2017.6.

"The connectionist AI technique on which deep learning is based has a problem that it can not explain the reason of decision."

[전문가포럼]

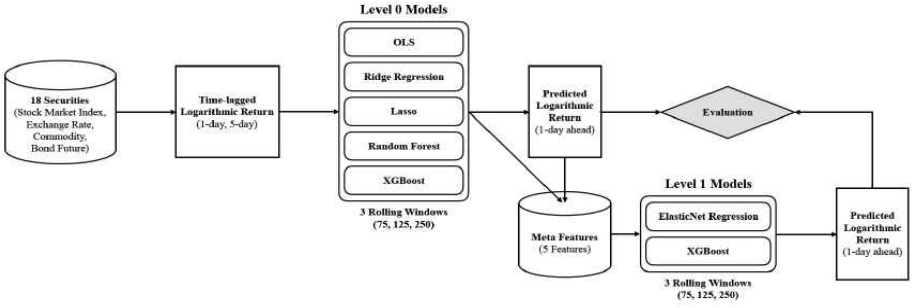
알파고 1년의 교훈, 휴리스틱에 머물러선 안 된다

...

요즘 인공지능에서 가장 각광받는 딥러닝은 언제든지 실수할 수 있는 방법론이다. 또 어떤 실수를 했을 때 왜 그런 실수를 했는지 설명할 수 없는 방법론이다. 인간의 신경망 구조를 모사하면서 출발한 인공신경망 방법론은 아직 불완전해서, 인간은 의사결정 과정을 어느 정도 언어로 회고하면서 설명할 수 있는 데 비해 딥러닝이 기반하고 있는 연결주의적 인공지능 기법은 아직 의사결정의 이유를 설명할 수 없다는 문제가 있다. 학습과정에서 포착해내지 못한 패턴이 나왔을 때는 인간의 상식으로는 전혀 이해하지 못하는 결과를 산출할 수도 있다.

2017-03-20, 한국경제, 이경전 <경희대교수, 지능정보학회 회장>

33



Han & Lee, ENSEMBLE APPROACHES FOR FINANCIAL PREDICTION USING STACKING AND ROLLING WINDOW METHOD, 2017 Fall Conference of Korea Intelligent Information Systems Society.

Best performance for each metric and each security

Index	Measures			
	Accuracy	R^2	rRMSE	MAPE
DOWJONES	0.939	0.950945	0.0039	0.2999
SNP	0.935	0.955393	0.0038	0.2934
DAX	0.818	0.629791	0.0147	0.9809
KOSPI	0.827	0.661463	0.0079	0.5700
USDKRW	0.831	0.699477	0.0064	0.4774
EURUSD	0.965	0.942838	0.0030	0.2184
GBPUSD	0.810	0.605786	0.0076	0.5293
AUDUSD	0.818	0.661467	0.0075	0.5701
DXY	0.970	0.962573	0.0022	0.1660
WTI	0.753	0.496469	0.0310	2.3794
XAUUSD	0.892	0.784251	0.0104	0.7477
XAGUSD	0.853	0.795648	0.0149	1.0678
COOPER	0.771	0.596170	0.0119	0.8865
KE1	0.866	0.877997	0.0002	0.0131
KAA1	0.913	0.898816	0.0002	0.0189
FV1	0.892	0.773337	0.0004	0.0299
JB1	0.706	0.390252	0.0002	0.0137
RX1	0.874	0.628528	0.0003	0.0254

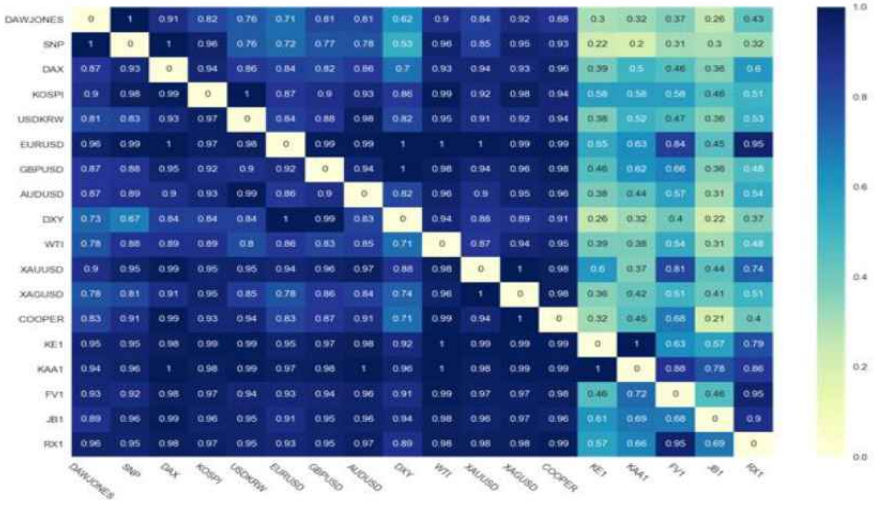
Han & Lee, ENSEMBLE APPROACHES FOR FINANCIAL PREDICTION USING STACKING AND ROLLING WINDOW METHOD, 2017 Fall Conference of Korea Intelligent Information Systems Society.

Top 5 Prediction Performance with respect of Accuracy (Up / Down)

Variables	Rolling Window	Model	Accuracy
DXY	250	Lasso	0.9317
SNP	250	Lasso	0.9158
EURUSD	250	OLS	0.9112
Dow Jones	75	Lasso	0.9097
XAGUSD	125	Lasso	0.8415

Han, Kim. Hwangbo, Lee, FINANCIAL PREDICTION USING STACKING AND ROLLING WINDOW METHOD, 2017 Spring Conference of Korea Intelligent Information Systems Society.

Proportion of non-zero coefficients for each model



Han, Kim. Hwangbo, Lee, FINANCIAL PREDICTION USING STACKING AND ROLLING WINDOW METHOD, 2017 Spring Conference of Korea Intelligent Information Systems Society.

How to develop Finance AI?

- **Should promote Open Innovation through AI Model Ensemble Platform Development**
- Baseball Team Metaphor
- Human-AI Ensemble System

- Hwangbo, Kim, Lee, Optimal Operation System through Human-AI Ensemble for Finance Company, 2017 Fall Conference of Korea Intelligent Information Systems Society.

2017 Intelligence Awards given by Korea Intelligent Information Systems Society

- SKT T-Brain
  - DiscoGAN presented at ICML 2017
  - Open Innovation
- Application:
  - Industrial Bank of Korea/KSTEC, Fraud Detection in Foreign Exchange
  - S1, Deep Learning Based Tunnel Monitoring
- Service:
  - Naver Talk Talk: Card Bot

Spatial Layout X Scheduling, AAAI's IAAI Award, 1995.

The Innovative Applications Conference

Highlights and Changes

Howard E. Shrobe & Ted E. Senator

Kyoung Jun Lee is a senior researcher in the Department of Management Information Systems at the Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST). He received his B.S. and M.S. in management science from KAIST. His Ph.D. in industrial management from KAIST is in the field of AI, where his dissertation dealt with the development of spatial scheduling expert systems. His major research interests include spatiotemporal reasoning, intelligent spatial information systems, AI for electronic commerce, and intelligent manufacturing systems. He is a member of the American Association for Artificial Intelligence.

DAS

Intelligent Scheduling Systems for Shipbuilding

and limitations of vari-hniques. The Call for earing elsewhere in this les a detailed set of topics ressed at the conference.

IAAI-95 Award Winners

Seventeen applications represent this year's award winners: 11 were from the United States, 4 from the Pacific Rim, 1 from Europe, and 1 from the Middle East. Winning companies include Canon USA; General Electric Capital Mortgage Corporation (2); General Motors; GTE Laboratories; IBM; United Technologies with Pratt & Whitney; Daewoo Heavy Industries (Korea); Mita Industrial Co., Ltd.

cialized, one is embedded in a product, and one is a task-oriented shell that has been used for multiple applications. The AI component used commercially available shells in only about one-third of the applications; others used custom shells developed in their own research labs or languages such as C/C++.

The five articles presented here discuss one scheduling system, three troubleshooting systems, and a large database monitoring system. Daewoo Heavy Industries, in conjunction with the Korean Advanced Institute of Science and Technology, integrated five separate schedulers based on different AI techniques, resulting in increased productivity that corresponds to annual savings of $4 million. Two troubleshooting systems are applications of qualitative reasoning. Mita Industrial Co., Ltd., said Japan's troubleshooting expert system has been supplied as an embedded component of its photocopiers since April 1994. It uses new reasoning methods based on virtual cases and fuzzy qualitative values and is noteworthy for fitting in 280 kilobytes. AGENTS-MRR, developed by United Technologies and Pratt & Whitney, assists the U.S. Air Force to diagnose jet engines. The third troubleshooting system, AIRCRAFT, was developed

DAS: Intelligent Scheduling Systems for Shipbuilding | Lee | AI Magazine
https://www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/1173 ▾
by JK Lee - 1995 - Cited by 23 - Related articles
DAS: Intelligent Scheduling Systems for Shipbuilding. Jae Kyu Lee, **Kyoung Jun Lee**, June Seok Hong, Wooju Kim, Eun Young Kim, Soo Yeoul Choi, Ho Dong ...

Case X Constraints: AAAI's IAAI Award, 1997.

Newell Medals: Richard Greenblatt for MACHACK VC, David J. Slate and

This year 11 applications received the award.

matic, semiautomatic, or manual scheduling modes.

AI Magazine Volume 18 Number 4 (1997) (© AAAI)

AAAI-97 Highlights Developments in the AI Field

Sara Hedberg

that the been con transitior as eviden including beat a scheduli traditiona ing exper nancial fe

of many of the sessions are available from the American Association for Artificial Intelligence (AAAI).

1997 IAAI Winners

The IAAI award is given to deployed applications that use AI and are recognized for their innovative use of technology and significant payback. Details of each application, including the system.

Scheduling: Sistemas Cognitivos (Lisbon, Portugal), Union Pacific Railroad–Brightware, and Information Technology Institute (Singapore) were the three winners in this category.

The Sistemas Cognitivos entry was CREWS_OS (scheduling train crew in the Netherlands). It schedules the 5000 drivers and guards of the Dutch railways. It is a "white box" system for the

and 220 trailers. It handles about 500 jobs a day.

Planning-Layout: Hyundai-Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) and La Caisse d'...pargne–hoft (France) were the two

The Hyundai-KAIST entry was a construction project planning system: PATRIOT apt builds plans for new pro-

AI Magazine Volume 19 Number 1 (1998) (© AAAI)

Introduction to This Special Issue

Ted Senator

Kyoung Jun Lee is a senior researcher of the Graduate School of Management at the Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) and is also working as a chief researcher at the International Center for Electronic Commerce. He received his B.S. (1990), M.S. (1992), and Ph.D. (1995) in management science from KAIST. From 1996 to 1997, he worked as a visiting scientist in the Robotics Institute at Carnegie Mellon University. He won the Innovative Applications of Artificial Intelligence (IAAI) Award in 1995 and 1997 and has published papers in *AI Magazine*, *Expert Systems with Applications*, and *European Journal of Operational Researches*. His current research interests are in developing intelligent information systems for electronic commerce, supply chain management, and planning-scheduling problems.

AI MAGAZINE

HOME ABOUT LOGIN SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS AAAI

Home > Vol 19, No 1 > **Lee**

Case- and Constraint-Based Project Planning for Apartment Construction

Kyoung Jun Lee, Hyun Woo Kim, Jae Kyu Lee, Tae Hwan Kim

2016 Intelligence Awards given by Korea Intelligent Information Systems Society

- Naver Speech Synthesis
  - Application to News App
  - Integration of various technologies
- RecoBell
  - Recommendation
  - Business Model Innovation(Performance-Based Adoption and Revenue)

AI-applied Tasks

Task	Frequency	Paper #
Scheduling / Allocation / Planning	10	2,6,9,11,14,18,33,35,40,49
Warning / Surveillance / Audit / Fraud Detection	6	3,4,8,21,34,37
Collaboration / Learning / Education	6	1,26,27,31,39,43
Diagnosis / Detection	5	5,10,24,29,36
Filtering / Selection / Ranking	4	20,41,45,48
Recommendation	3	15,13,42
Recognition -> Transform / Translation	3	19,23,28
Forecasting / Estimation	2	44, 32
Contingent Response	2	7,22
Retrieval	2	16,47
Curation	2	25,30
Data Refinement / Analysis	2	38, 50
Performance Optimization	2	12,46
Natural Language Interface	1	17

AAAI's IAAI Award papers published in AI Magazine (2007-2017)

Difficult Topics in AI R & D

- Task Specific Chatbot with Common Sense
- Driving with Common Sense
- Interacting with Self-Driving Car by Natural Language
- Simultaneous Machine Translation for Common People
- Knowledge and Context Based Machine Translation
- Processing statement with variables
- Strategic Question Answering
  - e.g. How can we beat our competitors?

Knowledge and Context Based Machine Translation

Example Statement:
IBM might be overhyping the AI engine that beat humans on Jeopardy!

Google Translation:
IBM은 인간을 제 패디 (Jeopardy)에서 이길 수있는 AI 엔진을 과장 할 수 있습니다!

Right Answer:
IBM은 퀴즈쇼 제파디!에서 인간을 이긴 그 AI 엔진을 과장하고 있을 수 있습니다.

How long will it take to have the right answer?

Chatbot Processing with Variables

It takes three days if someone digs a pit.
It takes six days if another person breaks the same pit.
What if the two people dig the pit together?

How long will it take to have the right answer?

In what areas will AI be applied?

- Solving customer problems: Naver's Speech Synthesis, Tmap's Optimal Path Search
- Generation: Music(Jukedeck), Fine Art(Prisma), Scientific Discovery, Serendipity
- A field where mistakes are not fatal
- Areas where performance should be statistically high

Nobel Turing Challenge Hiroaki Kitano

By 2050, develop AI systems that can make major scientific discoveries that worth Nobel Prize in Physiology and Medicine

How to apply AI?

- Mixed-Initiative System vs. Full Automated System
- It is difficult to use current imperfect AI techniques to fully automate medical or driving applications.

- Although AI is important for technology development, it is more important to select appropriate fields to apply and to have appropriate technology and systems.

Difficulty of AI Status Judgment , Prospect and R&D

When a method has succeeded in a field, there is no guarantee that the same method will succeed in another field.

Because of the success of a method in the toy problem in a field, there is no guarantee that the same method will succeed in the real world problem in the field.

The essence of AI is in application. If the application is not successful, it is meaningless.

1. Choosing a problem that can be applied
2. Selecting and implementing technologies that can solve the problem,
3. Considering other technical and non-technical factors besides the technology.

How to succeed in AI development?

1. Solve the real problem, whatever the methodology.
2. Do not just show the possibility of solving the toy problem: Methodology should be scalable
3. In the course of knowledge engineering, people should be involved and assisted well: e.g. Daewoo Shipbuilding & Hyundai Construction
4. Human and machine must have a Mixed-Initiative: e.g. Daewoo Shipbuilding & Hyundai Construction
5. It is desirable that the machine reflects the intentions of the person rather than human's direct repairing the result of the machine: e.g. Forecasting

How to succeed in AI development?

6. You should choose the problem well: eg DeepMind chose the problem of Go.
7. You have to choose the right technology for your problem
8. You must understand the limitations of technology: Unexplainable, error inevitability of neural network
9. The organizational and business implications of technology should be understood: Recommended Cosmetic Products
10. Do not be a threat to existing business, you have to find the part that is Win/Win.(Jin, Suh, & Lee 2003)
11. Companies and investors should have a long-term perspective, and research developers should demonstrate short-term results in the long-term perspective: eg Daewoo shipbuilding, DeepMind

Finding out real world problems and solving them with a performance, that's real AI.

- Not all AI techniques can solve all enterprise problems like magic. It is necessary to be able to apply AI techniques and non-AI techniques to solve the problem. It is a fantasy to have an AI system that solves all forecasting and decision problems.
- Before using AI, companies should select the most important issues such as
  - creating new markets,
  - securing competitiveness, and
  - solving customer problems.
- AI experts should identify the characteristics of these problems and evaluate them by experimenting with various AI and non-AI techniques.
- In this process, it is necessary to cooperate with the employees inside the company, and be able to invest time and money patiently.
- AI technology itself is important, but it is more difficult to apply.

Conclusion

- Be Frank. No Hype.
- Be Scalable. No Pilot.
- Be Rational. Do not imagine!
- Think Performance. Not Technology.
- AGI? Just multi-domain AI. Still focus on domain!
- Be Evolving. No Final Answer.
- Blue Ocean AI. No just automation.
- Innovate BM!

제 3 장 인공지능 적용 사례

〈(주)에버트란 인터뷰 회의록〉

□ 인공지능 자연어처리 기술 개요

- 자동번역 기술은 NMT (Neural Machine Translation) 이라고 불리며, 구글 번역, 네이버 파파고와 같이 인공지능 기술이 적용되는 대표적인 분야임
- 현재의 머신러닝 기반 자연어처리는 기존에 인간이 작업한 문서들의 DB를 바탕으로 학습이 가능하지만, 인간과 같이 완전히 유연한 언어 구사는 할 수 없으며 맥락에 의존적임
- 도메인의 특정한 맥락에 의존적이라는 점은 자연어처리뿐 아니라 인공지능 기술 전반의 특징이며, 챗봇과 같은 경우에도 대화의 맥락을 구체적으로 한정하면 더욱 성공률이 높아짐
- 현재 인공지능에 의한 번역이 어려움을 겪는 대표적인 사례가 동음이의어로서, “지방”을 “Fat”으로 번역할지 “region”으로 번역할지 혼동을 일으키는 경우가 많음

□ 에버트란의 자동번역 작동 방식

- 에버트란의 자동번역은 기본 번역 엔진을 새로 만들기보다는, 구글과 네이버와 같은 글로벌 플랫폼 사업자의 번역 엔진을 활용하는 방식으로 기본적으로 구동됨
- 에버트란의 자동번역 플랫폼 소프트웨어를 구동하면, 외국어 번역을 일차로 구글과 네이버로 번역한 결과를 보여주면, 그 것을 초벌번역으로 활용한 후 교정하여 수정된 최종문장을 입력하도록 하는 방식임

- 이 과정에서 “지방”을 Fat 이라고 번역할지 region으로 번역할지에 대해 인간 번역사가 어떤 선택을 했는지 케이스별로 대량의 데이터가 축적이 됨
- 구글과 네이버 등 기존의 인공지능 자동번역의 가장 큰 문제는 부자연스러운 문장 및 오역의 가능성이 상당히 존재하며, 법률 문서 등 중요한 문서의 경우 이러한 오류는 치명적이라는 것
- 이러한 오류는 대량의 데이터가 축적이 되면서 점차 줄어들면서 인공지능 자동번역의 품질 및 적용대상 영역은 계속 넓어져가고 있으나, 인간이 개입하여 사후 교정 및 감수를 해야 할 필요성은 여전 함
- 에버트란의 자동번역 플랫폼은 구글이나 네어버의 자동번역에 의한 초벌번역이 특정한 도메인 영역별로 어떤 패턴으로 교정되는지를 DB화하여 학습시키고, 이렇게 자동번역 초벌번역의 교정작업의 효율을 업그레이드 시켜 줌

□ 자동번역 관련 일자리

- 자동번역의 경우 초벌번역으로만 사용할 수 있고, 사후적인 감수가 필수적이며, 이러한 감수 작업을 담당하는 post-editor의 수요가 급증함
- 에버트란의 경우 이러한 post-editor 포지션이 고용의 대부분을 차지 함
- post-editor의 경우 반드시 전문 번역사 출신일 필요는 없으며, 번역대상 문서와 관련된 도메인 지식이 있는 것이 좋음
- 고급 번역의 경우에 post-editor에 의한 review의 필요성이 더욱 높으며, 비교적 난이도가 낮은 번역의 경우에는 review가 적게 들어가게 됨
- 구글이나 네이버 등의 자동번역 결과만 놓고 보면 어느 부분에서 review가 필요한지 알기 어려우며, 이 부분에서는 post-editor의 노하우와 자체 번역 솔루션의 학습데이터에 의한 자동추천이 결합되어 작동함
- post-editor에게 그렇게 높은 수준의 IT 역량이 필요하지 않으며, 자체 번역 솔루션을 다룰 수 있을 정도만 되면 충분함

제 4 장 데이터 분석 기술 인력 수요

〈한국데이터 진흥원 인터뷰 회의록〉

□ 빅데이터 전문가 교육 내용 개요

- 한국데이터진흥원은 주로 학생이 아니라 기존 재직자들을 대상으로 빅데이터 전문가 교육 과정을 운영하고 있으며, 중, 고급의 3년이상 IT 경력자가 주된 교육 대상임
- 기초 기술 교육의 경우엔 R, Map Reduce, Hadoop 등을 가르치고 있음
- 이외에 구체적으로 빅데이터를 실무에 응용하는 노하우 등에 대해서도 교육이 이뤄짐
- R 교육 등과 같은 기초 기술 교육의 경우 전문 강사들이 주로 수행함
- 빅데이터의 구체적 실무 응용 및 분석 기획과 관련된 과목의 강사진은 민간 빅데이터 현업 전문가 들이 겸업 형태로 참여하며 이 부분이 더욱 강사 섭외가 어려움

□ 빅데이터 전문 인력에게 요구되는 자질 (역량)

- 빅데이터 전문가에게는 도메인 지식과 프로그래밍 역량이 동시에 필요한데, 이 두가지를 겸비하는 것이 쉽지 않아 가장 큰 이슈임
- 프로그래머가 도메인 지식을 배우거나, 도메인 전문가가 프로그래밍을 배우거나 둘 중 하나인데, 분야별로 어느게 나은지가 다름
- 예를 들어, 의료의 경우엔 의사 등 기존 의료 분야 전문가가 프로그래밍을 배우는 것이 더 나음

- 그러나, 금융의 경우엔 기존의 프로그래머가 도메인 지식을 배워서 빅데이터 분석을 수행하는 것이 더 나은 경우가 종종 있는데, 이는 금융 분야가 IT 융합이 오래 전부터 시작되어온 분야라서 그런 것임
- 처음부터 융합전공을 하기 보단 기존에 한 개의 전공을 가지거나, 두 개의 복수 전공을 한다음에, 거기에 추가적으로 다른 스킬을 배우는 것이 일반적으로 더 나음
- 현재, 인기 있는 전공은 통계학 전공과 프로그래밍 능력의 결합임
- 데이터사이언티스트가 되기 위해 필요한 연관 분야는 수학, 통계학, 프로그래밍, 인문학적 소양 (예를 들어 데이터 시각화 작업에 필요함) 등임
- 이러한 복합적인 역량을 1인이 모두 구현하는 것이 불가능하므로, 각분야의 전공자들이 서로 팀을 구성하여 협업함

□ 빅데이터 관련 직업의 전망

- 빅데이터 분야도 마이닝, 크롤링 등 상당수의 작업이 자동화되고 있으며, 따라서 단순한 기술적 숙련보다는 데이터를 분석하여 implication을 뽑아내는 데이터 센스 및 통찰력이 더욱 중요해질 것임
- 빅데이터는 별도의 직업으로 존재한다기 보다는, 앞으로 수많은 직업들에서 공통적으로 요구되는 공용도구가 빅데이터 분석이 될 것임
- 현재로서, 빅데이터 전문가가 기업 당 요구하는 수는 작으며, 일종의 소수정예 조직임
- 현재는 주로 대기업 중심으로 빅데이터 전문가를 활용하고 있으며, 만성적인 공급 부족이 일어나는 이유는 수요가 매우 많아서 라기보다는 높은 요구수준을 맞출 수 있는 인력의 공급이 너무 부족하기 때문임
- AI는 빅데이터 + 알파에 해당되며, AI의 확산이 앞으로 빅데이터 분석 인력(데이터 사이언티스트 등)에 대한 수요를 함께 끌어올릴 것임

- 공공기관의 빅데이터 프로젝트가 증가하여, 이를 IT 기업에 외주를 주면서 수요를 끌어올리고 있음
- 현재 빅데이터 분야의 글로벌 리더의 상당수는 GE와 같은 기존 제조업기업이며, 국내에서는 한국전력 등이 데이터 인프라에서 막강함
- 미래 빅데이터 분석 인력에 대한 수요의 상당 부분은 IT 산업 영역 바깥에서 창출될 것임

제 5 장 결 론

인공지능 기술은 4차 산업혁명의 기반이 되는 핵심적 기술이며, 이를 구현하기 위해서는 먼저 인공지능 기술 자체의 성격과 그 한계에 대한 명확한 이해가 선행되어야 할 뿐만 아니라, 그 것이 구현되는데 필요한 제반 사회적 인프라에 대한 전략이 수반되어야할 필요가 있다.

먼저, 현재의 인공지능은 인간의 지적 능력을 대체할 수 없다는 한계점을 분명히 인지하고, 인공지능의 효과 및 역할에 대해 보다 현실에 부합하는 기대를 하는 것이 중요하다. 현재의 인공지능은 인간의 사고력 그 자체를 모방하거나 재현할 수 없으며, 단지 특정한 도메인 영역 하에서 기존의 축적된 데이터에 기반한 통계적 일반화를 통해 솔루션을 제시할 뿐이다. 먼 미래에 인간과 같이 도메인 영역을 뛰어넘는 보편적 인공지능이 탄생할 가능성도 완전히 부정할 수는 없지만, 현재 예측 가능한 영역을 넘어서는 미래는 정책적 대응의 기준이 될 수 없다. 이로 인해서 예측 가능한 미래에서의 인공지능 기술의 발전은 첫째로, 특정한 도메인에 특화된 맥락의존성과, 둘째로, 인공지능이 제시하는 솔루션은 언제나 통계적이고 근사적으로만 타당할 뿐이고 오류가능성이 상존한다는 두 가지 한계를 가질 수밖에 없다는 점을 반드시 고려해야 한다.

도메인 의존성과 오류 가능성이라는 인공지능의 한계에 대응하는 것이 앞으로 큰 사회적 도전과제가 될 것이다. 도메인 의존성이라는 인공지능의 특성은 앞으로 인공지능을 적용하는 대상이 되는 기존의 분야 (예: 의료, 자동차, 제조, 유통 등) 자체에 대한 기존의 분야별 전문지식 (도메인 지식)의 중요성이 오히려 더욱 높아지게 만들 것이다. 이로 인해서 4차 산업혁명에 대응하기 위해서는 역설적으로 기존의 전문분야와 기술에 충실해야 한다는 교훈이 도출되며, 기본에 충실해야 한다는 고전적인 가르침은 4차 산업혁명 시대에도 변함이 없다.

또한 인공지능 기술은 언제나 통계적 오류의 가능성이 상존한다는 사실은, 인공지능이 완전 자동화로 인간의 역할을 완전히 대체하는 것을 불가능하게 만들며, 거의 언제나 인공지능과 인간의 협업 메커니즘이 필요하다는 것을 보여준다. 예를 들어, 자연어처리 및 자동번역의 경우 인공지능은 초벌 번역만을 수행하고 인간이 감수자 역할을 수행한다든가, 자율운행 자동차나 항공기에서 인공지능의 상황 인식 실패를 대비하기 위하여 인간 운전자가 탑승하여 감시를 하거나 하는 것이 필요하다. 물론 인공지능 데이터와 알고리즘이 축적되면서 오류 가능성은 점차 줄어들고 있으나, 의료나 교통과 같이 사소한 오류로도 치명적인 피해가 예상되는 경우에는 인간이 감수 역할을 수행해야하는 것은 앞으로도 필수적일 것이다. 이로 인하여 인공지능의 시대의 일자리는 직접적인 생산보다는 자동화된 생산을 감독하는 관리자 역할이 더욱 강조되는 방향으로 변화할 것이라고 추정할 수 있다.

인공지능 기술의 적용 범위가 매우 광범위하며 도메인 분야와의 융합이 필연적이라는 특성상, 인공지능 기술의 구현은 하나의 기업의 힘으로는 달성할 수 없으며, 기업과 사용자 커뮤니티, 공공 부문등이 하나의 커다란 인공지능 생태계를 구축해야 인공지능 기술의 사회적 효과를 극대화할 수 있다. 모든 분야를 망라하는 단일한 인공지능 솔루션이란 있을 수 없기 때문에, 각 분야별로 특화된 인공지능 어플리케이션 및 각 분야별로 학습 데이터의 축적이 분산되어 이뤄지게 될 것이다. 구글과 같은 범용 인공지능 플랫폼 플레이어도 있는 반면, 인공지능이 적용되는 구체적인 도메인 영역에 특화되어 있으면서, 자신의 해당 도메인 영역의 데이터 셋을 스스로 구축하고 체계적으로 관리하는 로컬 플레이어도 같이 공존하면서 협력해 나가는 것이 인공지능 생태계가 나아가는 방향이다.

참 고 문 헌

〔국내 문헌〕

이경전 (2017), 『Rational and Scientific Understanding on AI and its implication to Real World Application』

〔해외 문헌〕

Klaus Schwab(2016). “The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond.” *World Economic Forum.*

The Economist(2017. 5. 6), “Data is giving rise to a new economy”, May 6h 2017, the Economist magazine.

● 저 자 소 개 ●

남 충 현

- 연세대학교 경제학과 졸업
- 연세대학교 경제학 석사
- 워릭대학교 (University of Warwick) 경제학 석사 및 박사
- 현 정보통신정책연구원 부연구위원

현안연구 17-06

인공지능과 데이터 생태계 동향 파악을 위한 연구반 운영

2017년 12월 일 인쇄
2017년 12월 일 발행

발행인 김 대 희
발행처 정 보 통 신 정 책 연 구 원
충청북도 진천군 덕산면 정통로 18
TEL: 043-531-4114 FAX: 043-535-4695～6
인 쇄 인 성 문 화
ISBN 979-11-7000-195-9 93320

〈비 매 품〉