



Deloitte Newsletter

딜로이트 글로벌 리포트

인공지능, 인간의 생존을 위협할 수 있을까?

Demystifying artificial intelligence

Overview

최근 몇 년간 인공지능(Artificial Intelligence; AI)에 대한 관심이 급격히 증가했다. AI 관련 제품과 기술을 개발하는 기업에 대한 벤처캐피탈의 2011년 이후 누적 투자 규모는 20억 달러를 초과하는 실정이다. 첨단기술 기업들은 AI 관련 신생기업들을 인수하는데 수십억 달러를 투자하고 있다. 이러한 막대한 규모의 투자로 개발되는 인공지능이 조만간 사람보다 똑똑해져 일자리를 없애고, 심지어 인간의 생존을 위협할 수도 있다는 전문가들의 의견이 언론의 관심을 더욱 부추기고 있다. 관련 사례를 살펴보자.

- IBM은 인지 컴퓨팅 플랫폼인 Watson의 상업화에 지금까지 10억 달러를 투자했다.
- 구글은 로봇공학, 기계학습 관련 기업 8곳을 인수하는 등 최근 몇 년간 AI 분야에 대규모 투자를 집행했다.
- 페이스북은 AI 전문가인 Yann LeCun을 영입해 이 분야의 중요한 발전을 목표로 하는 AI 연구소를 설립했다.
- 뉴욕타임스 베스트셀러인 "The Second Machine Age"는 디지털 기술과 AI가 엄청난 긍정적 변화를 가져올 것이지만, 대규모 실업과 같은 상당한 부정적 결과 또한 초래할 것이라고 주장했다.

- 실리콘밸리 기업가 Elon Musk(전기차 제조사 Tesla의 창업주)는 AI를 '감시하기 위해' 이에 투자하고 있다. 그는 AI가 잠재적으로 "핵폭탄보다 위험하다"고 말했다.
- 세계적인 이론 물리학자 Stephen Hawking은 진정한 AI의 개발 성공이 "우리가 위험을 어떻게 회피할지 배우지 못한다면 인류 역사의 종말을 의미할 수도 있다"고 말했다.

이처럼 떠들썩한 논란 와중에도 모든 산업에 영향을 미치고 있거나 곧 미칠 AI 분야에 대해 상당한 상업적 활동이 진행되고 있다. 비즈니스 리더들은 AI가 정말로 무엇이고 어디로 향하고 있는지를 이해해야만 한다.

인공지능과 인지기술(Cognitive technology)

AI를 이해하기 위해 관련 용어를 정의하고, AI가 기반하고 있는 핵심기술을 살펴보기로 하자.

인공지능의 정의

AI가 무엇인가에 대한 정의는 전문가들마다 의견이 분분하다. 여기서는 AI를 일반적으로 인간의 지능을 필요로 하는 과업을 수행할 수 있는 컴퓨터 시스템에 대한 이론과 개발로 정의한다. 이러한 과업의 사례로 시지각(visual perception), 음성 인식(speech recognition), 학습, 번역 등을 들 수 있다. **인간이 어떤 식으로 사고하는가의 관점이 아닌 인간이 수행하는 과업의 측면에서의 AI에 대한 정의를 통해 오늘날 실용적인 활용이 가능해졌다.** 과학이 지능의 신경학적 메커니즘을 완전히 이해할 수 있기 전까지는 이러한 관점의 정의가 유용할 것이다.

인공지능 발전의 촉매

1950년대에 시작되어 1990년대까지 부침을 겪어온 인공지능연구는 2000년대 후반에 들어 몇 가지 요소가 새로운 진보를 촉진했다. 이 몇 가지 핵심요소들은 다음과 같다.

무어의 법칙(Moore's Law) 인텔 공동창업자인 고든 무어(Gordon Moore)의 이름을 따 명명된 무어의 법칙은 동일 가격과 크기를 유지하면서 구현할 수 있는 컴퓨팅 능력이 매년 급속히 발전함을 일컫는 용어다. 예를 들어 오늘날의 마이크로 프로세서는 1971년 최초의 단일 칩 마이크로 프로세서와 비교해 400만 배에 달하는 성능을 가지고 있다. 이러한 컴퓨팅 능력의 발전은 AI를 포함한 모든 형태의 컴퓨팅 연구에 혜택을 주고 있다.

빅데이터 인터넷, 소셜 미디어, 모바일 기기 등으로 인해 전세계 데이터 총량이 급격히 증가하고 있다. 빅데이터가 AI 개발에 도움이 되는 이유는 일부 AI 기술이 이미지, 텍스트, 음성과 같은 데이터의 확률적 추론에 통계 모델을 사용하고 있기 때문이다. 이러한 모델은 대규모 데이터 집합에 대한 노출을 통해 개선되거나 또는 '훈련될 수' 있다.

인터넷과 클라우드 인터넷과 클라우드도 AI 발전에 다음 두 가지 이유로 도움이 된다. 첫째, 막대한 양의 데이터와 정보를 인터넷에 연결된 어떤 기기에도 공급해 줄 수 있다. 둘째, AI 시스템을 훈련시키는데 있어 연구자들이 협력할 수 있는 방안을 제공해 준다. 예를 들어, 구글 번역기는 자동번역 품질 개선을 위해 사용자들의 피드백과 자발적인 번역 공헌을 분석하고 있다.

새로운 알고리즘 알고리즘은 문제를 풀거나 과업을 수행하기 위한 기계적인 프로세스다. 최근 몇 년간 기계 학습(machine learning)의 성과를 극적으로 개선시키고, 컴퓨터 시각(Computer vision)과 같은 다른 기술들을 발전시키는 새로운 알고리즘들이 개발됐다.

인지기술(Cognitive technologies)

언론에서는 AI를 인간과 동급 또는 인간 이상으로 똑똑한 컴퓨터의 출현으로 묘사하고 있지만, 사실 AI의 발전은 예전엔 인간만이 할 수 있었던 특정한 과업을 수행하는 각각의 기술들의 지속적인 향상에서 이뤄지고 있다. 이러한 기술들이 인지기술이며 사업 및 공공부문의 리더들은 이 분야에 관심을 기울여야 한다. 아래에서는 현재 광범위한 도입, 빠른 기술 발전, 대규모 투자를 받고 있는 가장 중요한 인지기술들에 대해 살펴본다.

컴퓨터 시각(Computer vision)은 물체, 풍경, 이미지 내의 활동을 인식하는 컴퓨터의 능력을 의미한다. 이 기술은 연속적인 이미지 처리작업과 기타 기술을 이용해 이미지 분석 업무를 컴퓨터가 소화 가능한 단위의 작업으로 분할한다. 예를 들어, 모서리를 감지하고 이미지 내의 물체의 질감을 파악하는 각각의 기술이 있다. 분류 기술은 이미지 내에서 파악된 형태가 시스템이 이미 알고 있는 물체와 같은 종류인지를 결정하는데 사용될 수 있다. 컴퓨터 시각은 다양한 응용 사례를 가지고 있다. 질병의 예측, 분석, 치료를 개선하기 위한 의료 화상 분석, 페이스북이 사진에서 자동적으로 사람들을 식별하기 위해 사용하는 얼굴 인식 등이 그것이다. 컴퓨터 시각의 응용분야가 확장되고 있기 때문에 이 분야의 신생기업들은 2011년 이래 수억 달러 규모의 투자를 유치하고 있다.

기계 학습(Machine learning)은 명확하게 프로그램된 명령을 따를 필요 없이 데이터에 대한 노출을 통해 업무 성과를 개선할 수 있는 컴퓨터 시스템의 능력을 의미한다. 기계 학습의 핵심은 데이터 내의 패턴을 자동으로 발견하는 프로세스다. 발견된 패턴은 예측을 수행하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 기계 학습 시스템이 신용카드 거래정보 데이터베이스를 탐색하여 부정거래 가능성을 예측하는 패턴을 파악할 수 있다. 더 많은 거래 데이터를 처리할수록, 예측 정확도는 향상된다. 기계 학습의 응용분야는 매우 광범위하여 대규모 데이터를 산출하는 거의 모든 활동의 성과를 개선할 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 매출규모 예측, 재고 관리, 석유&가스 탐사 등이 주요 응용분야다. 기계 학습은 다른 인지기술의 발전을 위해 종종 중요한 역할을 한다. 예를 들어 컴퓨터 시각분야에서 시각 모델의 대규모 이미지 데이터베이스 학습을 통해 물체의 종류를 인식하는 능력을 개선시킬 수 있다. 오늘날 기계 학습은 인지기술에서 가장 각광을 받고 있는 분야 중 하나로 2011년부터 2014년 중반까지 수십억 달러의 투자를 유치했다.

자연어 처리(Natural language processing)은 인간이 문장을 다루는 것과 같은 방식으로 작업할 수 있는 컴퓨터의 능력이다. 예를 들어, 문장에서 의미를 파악하거나 심지어 읽기 쉽고 자연스러우며 문법적으로도 정확한 문장을 작성하기도 한다. 자연어 처리 시스템은 인간과 같은 방식으로 문장을 이해하진 않지만 정교한 방식으로 문장을 다룰 수 있다. 예를 들어, 문서에 언급된 모든 인물과 장소를 파악할 수 있고, 문서의 주요 주제를 파악하며, 수많은 계약문서 더미에서 거래 조건을 추출하고 표로 만들 수 있다. 자연어 처리는 컴퓨터 시각과 같이 목표를 달성하는데 여러 가지 기술을 복합적으로 사용한다. 언어 모델은 언어 표현의 확률분포를 예측하는데 사용된다. 주어진 연속된 문자나 단어가 제대로 된 문장의 일부인지를 판단한다. 특성 선택 기술은 한 종류의 문장을 다른 문장과 구분시켜 주는 요소를 식별하는데 사용된다. 분류 기술은 이렇게 추출된 특성을 이용해 문장의 중요성을 구분하는데 사용될 수 있다. 예를 들어 메일을 스팸과 일반 메일로 구분할 수 있다. 그러나 문장의 이해에 있어 맥락의 파악이 매우 중요하기 때문에, 자연어 처리는 특정 제품이나 서비스에 대한 고객 피드백 분석, 기업 실적이나 스포츠 경기 결과에 대한 기사 작성 자동화 등과 같은 상대적으로 한정된 영역에서 주로 사용되고 있다.

로봇 공학(Robotics) 컴퓨터 시각 등과 같은 인지기술을 소형의 고성능 센서, 구동계 등에 통합시켜 예측 불가능한 환경에서 사람들과 함께 작업하고 유연하게 여러 다양한 업무를 수행하는 새로운 세대의 로봇이 등장하고 있다.

음성 인식(Speech recognition)은 사람의 말을 정확하게 자동으로 기록하는데 초점을 맞추고 있다. 이 기술은 자연어 처리가 가진 일부 동일한 도전과제를 해결해야 하며, 추가로 다양한 말씨, 배경 소음, 동음이의어, 자연스런 말 속도에 맞춰 처리할 수 있는 능력 등의 문제도 처리해야 한다. 음성 인식의 응용 분야는 받아쓰기, 컴퓨터 시스템 음성 명령, 고객 서비스 전화 응대 등이 있다.

위에서 기술된 인지기술들은 급격한 진보를 이루고 있고 상당한 투자를 유치하고 있다. 여기서 언급되지 않은 상대적으로 성숙된 몇 가지 인지기술들은 이미 기업 소프트웨어 시스템의 중요한 구성요소를 담당하고 있다. 이러한 기술에는 제한된 자원의 활용에 대해 자동적으로 복잡한 의사결정과 트레이드 오프를 수행하는 **최적화(Optimization)**, 제약조건 하에서 목표를 달성하기 위해 필요한 일련의 활동 방안을 강구하는 **계획 및 일정관리(Planning and scheduling)**, 정보에 대한 추론 수행 과정을 자동화하기 위해 지식과 규칙에 대한 데이터베이스를 활용하는 전문가 시스템인 **규칙 기반 시스템(Rules-based system)**이 있다.

인지기술은 이미 광범위하게 사용되고 있다

경제 모든 분야에서 많은 조직들이 이미 다양한 업무 기능에 인지기술을 활용하고 있다.

은행업은 부정한 지급결제 활동임을 알려줄 수 있는 행동지표들을 식별하기 위해 부정 적발 시스템에 기계학습을 사용하고, 음성인식 기술을 사용하여 고객센터 전화 응대를 자동화하고 전화를 건 사람의 신분을 확인하고 있다.

헬스케어 분야에서는 미국 병원의 약 50% 정도가 의사들의 처방 구술을 기록하는데 음성 인식 기술을 사용하고 있다. IBM의 Watson은 자연어 처리 기술을 이용해 방대한 의학 논문을 읽고 이해하여 환자의 질병 진단을 자동화하고, 기계학습을 활용해 정확성을 높이고 있다.

미디어 분야에서는 몇몇 기업이 기업 실적과 스포츠 경기 결과 정리와 같은 데이터 중심 주제 관련 기사 초안 작성과 기타 서술자료 작성에 데이터 애널리틱스와 자연어 생성 기술을 이용하고 있다.

공공 분야에서는 인지기술을 치안, 컴플라이언스와 부정행위 적발, 자동화와 같은 다양한 분야에 활용하고 있다. 예를 들어, 조지아 주정부는 자동화된 필기 인식 기술과 클라우드 소싱을 결합한 시스템을 이용하여 재무공시와 정치자금 모금 절차를 디지털화하고 있다.

유통업 분야에서는 매력적인 교차판매 제안 기회와 효과적 판촉방안을 자동적으로 파악하기 위해 기계학습을 사용하고 있다.

첨단기술 기업들은 컴퓨터 시각과 기계 학습과 같은 인지기술을 이용해 Roomba 로봇 청소기나 Nest 지능형 온도조절기와 같이 기존 제품을 개선하거나 완전히 새로운 제품을 만들고 있다.

위의 사례가 보여주는 것처럼 인지기술의 사용에 따른 사업상 혜택은 “자동화”를 통한 비용 절감보다 훨씬 광범위하다.

- 빠른 의사결정과 업무 수행 (예. 자동화된 부정 적발, 계획 및 일정관리)
- 보다 나은 산출물 (예. 질병 진단, 석유 탐사, 수요 예측)
- 효율성 증대 (예. 고급 인력이나 값비싼 장비의 더 나은 활용)
- 비용 절감 (예. 자동화된 고객 서비스 전화 대응으로 인건비 절감)
- 업무처리 규모 확대 (예. 인력으로 수행하기에는 비현실적인 대규모 작업 수행)
- 제품 및 서비스 혁신 (예. 새로운 기능 추가부터 전적으로 새로운 신제품 개발까지)

인지기술의 영향력이 빠르게 증가하는 이유

다음 5년간 인지기술이 비즈니스에 미치는 영향은 급격히 증가할 것이다. 이는 다음 두 가지 요인에 기인한다. 첫째, 이러한 기술의 성능이 최근 몇 년간 급격히 향상되었고 지속적인 R&D 활동이 이를 지속시킬 것으로 보인다. 둘째, 수십억 달러의 자금이 이들 기술의 상업화를 위해 투자되고 있다. 이러한 성능 개선과 상업화 노력 강화가 결합되어 인지기술의 응용 분야를 확장시키고 있고, 이러한 추세는 앞으로 몇 년 동안 계속될 것으로 보인다.

성능 개선으로 인한 응용분야로의 확장

인지기술의 발전 사례는 쉽게 찾을 수 있다. 예를 들어, 구글 보이스 인식 기술의 정확성은 2012년 84%에서 2년이 안돼 98%로 상승했다. 컴퓨터 시각 또한 빠르게 발전하고 있다. 이 분야 연구자들이 사용하는 평균적인 벤치마크는 2010년부터 2014년까지 이미지 분류의 정확성이 4배가량 개선됐음을 보여주고 있다. IBM은 짧은 기간 안에 인공지능 시스템 Watson의 답변 정확성을 두 배로 높여 2011년 미국 퀴즈쇼 ‘Jeopardy!’에서 승리를 거둘 수 있었다. IBM은 Watson이 현재 그 때보다 2,400% 가량 “똑똑해”졌다고 밝히고 있다.

성능이 개선됨에 따라 기술의 응용분야도 확대되고 있다. 예를 들어, 오늘날 매달 수천만 건의 웹 검색이 음성 인식 기술을 사용해 이뤄지고 있다. IBM은 Watson을 질병 진단, 의학 연구, 재무 상담, 콜센터 자동화 등에 활용하는 방안을 탐색 중이다. 그러나 모든 인지기술이 이러한 빠른 개선을 보이고 있는 것은 아니다. 기계 번역의 수준은 나아지고는 있지만 느린 속도로 개선되고 있다. 예를 들어, 한 연구결과는 아랍어의 영어로의 번역 정확성이 2009년부터 2012년 사이 13% 개선되었다고 밝히고 있다. 그래도 아직 기술이 완벽하진 못하지만, 조직의 업무에 큰 영향을 미치기에는 충분한 수준에는 도달했다. 전문적인 번역가들도 꾸준히 기계 번역에 의존하고 있다. 효율성 개선을 위해 판에 박힌 번역은 자동화하고 어려운 문장의 번역에 집중하고 있다.

상업화를 위한 대규모 투자

2011년부터 2014년 5월까지, 20억 달러 이상의 벤처캐피탈 펀드 자금이 인지기술 기반의 상품과 서비스를 개발하는 기업들에 투자됐다. 같은 기간 동안, 100개가 넘는 기업이 합병되거나 인수됐는데, 아마존, 애플, IBM, 페이스북, 구글과 같은 첨단기술

대기업들이 이들 중 일부에 참여했다. 이러한 투자는 인지기술 상업화를 시도하고 있는 다양한 기업들에게 대규모 자본을 공급해 주었다.

이러한 투자의 다양성과 시장의 역동성을 보여주기 위해 인지기술 서비스 분야의 목록을 정리해 보았다. 단, 이는 중복되지 않으면서 빠짐없이 나뉜 분류가 아닌 독자들의 분위기 파악을 목적으로 한 대강의 분류다.

데이터 관리와 분석 도구는 자연어 처리와 기계학습 같은 인지기술을 사용한다. 이들 도구는 자연어 처리를 이용해 구조화되지 않은 문장에서 인사이트를 도출하고 기계학습을 이용해 분석가들이 대규모 데이터 집합에서 의미 있는 내용을 파악하는데 도움을 주고 있다.

인지기술 구성요소는 기능을 추가하거나 효과를 개선하기 위해 어플리케이션이나 비즈니스 프로세스에 내장될 수 있다. 예를 들어, Wise.io 사는 고객 지원, 마케팅, 영업과 같은 업무 프로세스의 개선을 목적으로 하는 일련의 모듈을 제공한다. 이 모듈은 기계학습 모델을 사용해 어떤 고객이 탈퇴 가능성이 높은 지, 어떤 고객 후보가 고객으로 전환될 지를 예측하는 기능을 제공한다.

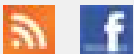
포인트 솔루션 이들은 특정 비즈니스 문제 해결을 목적으로 한 솔루션으로 기존 솔루션보다 더 나은 결과를 제공할 수 있도록 설계됐고, 사용을 위해 약간의 인지기술 관련 전문지식을 필요로 한다. 이들의 인기 있는 응용분야로는 광고, 마케팅, 판매 자동화, 예측, 계획 수립 등이 있다.

플랫폼은 고도로 맞춤화된 비즈니스 솔루션을 구축할 수 있는 기반을 제공한다. 데이터 관리, 기계학습을 위한 도구, 자연어 처리, 추론 기능, 그리고 이들 기능들과 커스텀 소프트웨어와의 통합을 위한 프레임워크를 제공한다. 예를 들어 IBM 은 Watson 을 클라우드 기반 플랫폼으로 제공하고 있다.

어떻게 기업이 인지기술을 적용할 수 있는가?

인지기술은 몇 년 내에 널리 확산될 것이다. 기술적 진보와 상업화는 앞으로 3~5년 그리고 그 이상 기간 동안 기업에 대한 인지기술의 영향력을 확대할 것이다. 점점 더 많은 기업들이 이들 기술의 놀랄만한 사용 방안을 발견하게 될 것으로 보인다. 선도적인 기업들은 극적으로 실적을 개선하거나 새로운 역량을 개발하고, 경쟁 우위를 개선할 수 있는 혁신적인 응용방안을 찾을 수 있을지도 모른다. IT 부서는 지금 당장 이들 기술에 대한 인식을 시작해 시험 사용을 위한 기회를 평가하고, 경영진에게 이들을 이용한 가치창출 방안을 제시할 수 있어야 한다. 고위 경영진과 공공 부문 리더들은 어떻게 인지기술이 사업 영역과 조직에 영향을 미칠 수 있는지와 어떻게 혁신을 배양하고 운영 실적을 개선할 수 있는지를 숙고해야 한다.

[Deloitte Korea](#) | [RSS](#)



[Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting](#)

서울특별시 영등포구 국제금융로 10
서울국제금융센터 One IFC 빌딩 9층
150-945

딜로이트 투쉬 토마츠와 그 회원사들의 네트워크는 법적으로 독립된 조직입니다. 딜로이트 투쉬 토마츠와 각 회원사의 법적인 구조에 관한 보다 자세한 설명을 원하시면 www.deloitte.com/kr/about 를 방문하여 주시기 바랍니다.

© 2014. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting