

제68회 KISTEP 수요포럼

주 제 : 인공지능이 바꾸는 미래세상과 우리의 대응

담당자 : 송화연 연구위원(T. 02-589-6119)

포럼 종합 요약

2017. 7. 12.

1. 개요

- 일 시 : 2017년 7월 12일(수) 10:00~12:00
- 장 소 : 한국과학기술기획평가원 12층 국제회의실
- 발표자 : 감동근 아주대 전자공학과 교수
- 주 제 : 인공지능이 바꾸는 미래세상과 우리의 대응
- 토론자 : 송용호 한양대학교 교수, 이준정 미래기술경영전략연구원 대표, 최문정 한국과학기술기획평가원 본부장

시간	내용	비고
9:30 ~ 10:00	인터뷰	YTN인터뷰(발표자)
10:00 ~ 10:05	개회사	임기철 한국과학기술기획평가원 원장
10:05 ~ 10:10	발표자 소개	(사회) 황지호 한국과학기술기획평가원 본부장
10:10 ~ 10:50 (40분)	주제 발표	감동근 아주대 전자공학과 교수
10:50 ~ 11:30 (40분)	패널 소개 및 지정 토론	(좌장) 황지호 한국과학기술기획평가원 본부장 (패널) 송용호 한양대학교 융합전자공학부 교수 이준정 미래기술경영전략연구원 대표 최문정 한국과학기술기획평가원 본부장
11:30 ~ 12:00 (30분)	자유 토론	참석자 전원
12:00	폐회	(사회) 황지호 한국과학기술기획평가원 본부장

2. 발표 주요 내용

- 이세돌-알파고 대결에서 볼 수 있듯이 인공지능은 충분한 데이터가 확보된 상태에서 정확도가 높아지며, 바둑 AI는 인공지능 연구의 좋은 플랫폼 역할을 하므로 지속적 연구가 필요
 - 바둑은 목표와 규칙이 명확히 표현되고, 주어진 상황에서 전문가가 내린 결정에 대한 충분한 데이터가 확보되어 있음
 - 또한 인공지능 성능을 정량적으로 평가할 수 있어 인공지능의 강화 학습의 한계 파악, 지도 학습에 사용된 데이터 질의 중요도 파악 가능
- 인공지능은 통계적 데이터가 관련된 특정분야와 서비스 분야에 우선 활용성이 높으며, 4차 산업혁명과 연계하여 여러 분야에 적용 중
 - 바둑, 체스, 퀴즈 등 데이터가 다수 누적된 분야에 활용도가 높음
 - 재무, 유통, 생산 등의 언어처리가 필요 없는 분야와 네이버 본문 듣기, Tmap, 챗봇* 등 고객의 문제를 해결하는 분야에 활용 가능
 - * 항공사에서 20여개 언어를 사용해 고객 불편 응대 및 인보이스 발행에 적용
 - ※ 고객 맞춤형 신발을 제작하거나 드론을 이용한 택배 서비스 등도 가능
 - 단, 의료, 교통 등 해석이 오류가 발생했을 경우 미치는 영향이 안전과 직결되는 분야는 위험 요소가 있음
- 인공지능 개발에 필요한 요소들: 알고리즘, 컴퓨팅파워, 데이터
 - 머신러닝 알고리즘이 필요하며, 현재 주요 라이브러리는 오픈 소스로 공개되어있음
 - 컴퓨팅 파워가 중요하나, 독자적인 슈퍼컴퓨터를 구비하는 대신, 클라우드 서비스 이용 가능

- 사용자 데이터가 많을수록 인공지능의 성능 강화

□ 정부의 역할에 대한 제언

- 정부 R&D 사업 수행주체인 대학과 정부 출연(연)의 연구경쟁력 강화를 위해 지속적인 인력양성 필요
- 인공지능분야의 진화 방향은 예측 불가능하며 다양한 돌연변이가 예상되므로 인공지능 기술의 기반과 기초역량 확보가 중요
- 공공데이터의 민간 활용도를 높이고, 민간데이터를 적절한 대가를 지불하고 공공서비스나 정책 결정에 활용하는 시스템 구축
- 인공지능이 사회에 미치는 영향에 대비하여 교육제도, 기본소득, 로봇세 도입 등 필요

3. 패널토론 주요 내용

- 인공지능 3대 성공요인은 알고리즘 혁신, 빅데이터 처리, 고속 컴퓨팅 시스템이며, 중요 핵심 기술 중 하나는 고속 지능연산을 수행하는 반도체 기술임
 - 뉴럴 네트워크 기반의 인공지능 알고리즘 발전으로 정확성 향상, 연산 효율화 등을 이룰 수 있게 되었으며, IoT, 빅데이터 등과 접목을 통해 4차 산업혁명 가속화를 위한 핵심 기술로 발전
 - ※ 최근들어 지능형 자동차, 음성인식 비서 등 다양한 제품에서 인공지능 기술이 적용되고 있으며, 점차 그 범위가 확대될 것으로 전망
 - 인공지능 시스템의 구현을 위해 고성능 CPU와 GPU가 다수 필요하며, 애플, 페이스북 등 세계적 SW 기업은 고속 컴퓨팅 시스템을 구비
 - ※ 초기 알파고는 1202개의 CPU와 176개의 GPU를 이용한 것으로 추정
 - 구글, IBM 등 해외 선진기업들을 중심으로 기존의 CPU/GPU와 다른 인공지능 전용 반도체 개발이 활발하나, 표준화 가능성은 낮음
 - ※ 구글 텐서플로(TensorFlow), IBM TrueNorth, nVidia 등을 포함한 다수 기업의 인공지능 반도체 개발 활동 진행 중
 - 인공지능 연산을 위해서는 현재 개발된 가장 빠른 스마트폰 프로세서보다 1000배 이상의 고성능, 저전력 반도체 기술의 개발 필요
- 인공지능 기술은 사회 서비스의 혁신을 가져올 것으로 전망되며, 산업적 파급효과가 매우 클 것으로 예상
 - 인공지능 구현을 위한 핵심 기술로 인공지능 반도체 기술과 임베디드 소프트웨어 기술 축적 필요
 - 현재 주요 정보의 흐름인 영상물은 고용량의 데이터를 필요로 하며,

기존의 서버 중심의 연산체계는 중간 전달과정에서 데이터 손실이 발생하거나 전송 비용이 과도하게 부과될 수 있음

- 따라서 연산 기반의 반도체 기술이 중요하며, 단말, 센서, 서버가 융합된 형태의 시스템이 필요함

- o 고속 연산을 위한 프로세서 및 메모리 기술의 혁신적 발전으로 학습, 추론, 판단의 효율성 향상

- o 지능형 반도체 제품의 소형·경량화, 저전력화, 고성능화를 달성하기 위한 국내 연구소, 기업, 대학의 연구역량 집중 육성 필요

- ※ 미국 DARPA는 非폰노이만 프로세서 개발을 위해 4.5년간 8천만불 투자

□ 인공지능(AI)은 정보시대의 수동시스템을 거쳐 지능증강시대의 능동적 역할을 수행하는 방향으로 발전

- o 정보시대에는 인간의 논리와 의사결정에 추종하는 수동시스템으로서 인간이 정해진 로직으로 빠르게 반복 수행하는 기능 수행

- o 지능증강시대에는 인간이 원하는 목표를 실현시킬 수 있는 방법을 자문

- AI가 빅데이터를 학습하여 새로운 논리를 자율적으로 구축하고 인간의 의도대로 목표를 달성할 수 있는 최적 수단을 설계

- 가용자원과 제약조건을 인간이 결정하고 AI가 해결책에 대한 선택지를 능동적으로 제안

- ※ 인류문명: 농경시대 ⇨ 산업시대 ⇨ 정보시대 ⇨ 지능증강시대(Intelligence Augmentation Age)

□ 인공지능(AI)이 만드는 지능증강(IA, Intelligence Augmentation) 시대에는 인간-AI의 공생(Symbiosys) 모델이 필요

- o 기계학습에 의한 인공지능 발달로 인지컴퓨팅 사회가 도래하였으며,

모든 분야의 혁신 도구로 사용

- AI의 학습기술은 논리적인 영역에서 상상의 영역에서까지 활용되어 의사결정 분야에서부터 다양한 응용기술까지 확산

- o AI의 진단 능력과 인간 두뇌의 가상 기획력이 결합되어 새로운 문명 사회인 지능증강(IA) 시대로 진화하였으나, 오작동하지 않도록 각종 규제와 공동대책* 필요

* 사이버 보안, 테러방지, 전쟁 억제 시스템 등

※ IBM(기계학습, 추론, 의사결정 등을 기반으로 인지컴퓨팅 시스템 구축), Google (검색엔진 설계부터 IA 접근법을 중점 개발) 등에서 지능증강 기술을 선도

- o 인간-AI 공생에 필요한 근본적인 가정은 서로 역할이 다르다*는 점이며, IA 효과는 인간과 기계의 결합된 능력이 최적화될 때 발생

* 인간의 강점: 사회적 윤리 및 상식, 직관력, 창의력, 감성, 가치설정, 비전, 리더십, 동시 멀티태스킹 등 / AI의 강점: 데이터 수집 분석, 예측, 고속실행 등

- 인간은 추상적 개념 중심의 의도, 윤리, 무형 가치 등 처리를 담당하고 AI는 인간의 분석능력 강화에 활용

- 인간이 효과적이고 적절하게 컴퓨터에 대한 통제력을 유지할 수 있도록 AI와의 상호작용, 통제, 인터페이스 방법의 설계 필요

- 기술 발전이 사회에 미칠 수 있는 순기능과 역기능을 감안한 공론화 필요

- o WEF(세계경제포럼)는 향후 10년 동안 세계가 직면할 5개 주요 도전과제 중 하나로 기술변화 대응을 제시(The Global Risks Report 2017)하고, 기술 변화에 따른 부작용 해결을 위해 사회적 규범, 기업정책, 산업표준, 규제의 필요성 제기

- 인식조사 결과, ‘생명공학기술’ 과 ‘인공지능(AI) 및 로봇틱스’ 에

대한 거버넌스가 가장 필요한 것으로 평가

- AI의 위험성 평가 : 의사결정권이 사람에서 AI로 이동하는 것과 관련된 잠재적인 위험을 고려하고 인간보다 뛰어난 지능을 갖춘 기계의 개발 가능성 여부와 대비책에 대한 논의 필요
- o 미국 NIC(국가정보위원회)는 2035년까지의 미래를 전망하는 보고서에서 “기회와 위험이 공존하는 역설의 시대”가 될 것으로 전망(Global Trends: Paradox of Progress)
- 기술 진보와 격차 심화 : 산업화 및 정보화로 선택의 기회는 확대된 반면 그에 따른 위험성 증가
- 자동화, 인공지능은 산업과 일자리에 큰 변화를 줄 것이며, 게놈에디팅과 같은 생명공학기술은 의학에 대변혁을 일으키나 도덕적 논쟁을 야기
- o MIT는 매년 발표하는 10대 혁신기술 중에 하나로 사물 봇넷(Botnets of Things)*을 선정(10 Breakthrough Technologies 2017)하였으며, 이는 사물 인터넷 기반 장치를 제어하여 사이버 공격에 이용

* 인터넷을 통해 컴퓨터에 침입하여 시스템 제어를 초래한 네트워크를 지칭

- 한국정부에서는 관계부처 합동으로 「지능정보사회 중장기 종합대책 (2016)」을 수립하여 지능정보기술의 개념 정립 및 대응전략 추진
- o 지능정보기술의 개념을 인공지능으로 구현된 “지능”과 데이터·네트워크 기술에 기반한 “정보”가 결합된 형태라고 제시
 - ※ 특징으로 무인 의사결정, 실시간 반응, 자율 진화, 만물의 데이터화를 언급
- o 추진전략 중 하나로 ‘사회적 합의를 통한 정책 개편 및 역기능 대응 체계 구축’을 제안
- 정책과제로 자동화 및 고용형태 다변화에 대한 적극적 대응, 인간과 기계 공존을 위한 법·제도 정비 및 윤리 정립, 사이버 위협, AI 오작동

등 역기능 대응을 포함

< 참고: 인공지능 기술의 영향에 대한 연구 >

- 인공지능 기술의 미래 방향에 대한 연구(The One Hundred Year Study on Artificial Intelligence, AI100)
 - 미국 스탠포드대학에서 ‘인공지능의 발전은 인류에게 재앙인가 축복인가’ 라는 물음에 답하기 위한 초대형 장기 연구 프로젝트 추진(2014)
 - 기술이 사회 각 분야에 미치는 영향을 연구 : 기술 트렌드, 사생활 침해, 법률, 윤리, 경제, 인공지능에 대한 통제력 강화 등
 - 상설위원회와 연구그룹에서 2030년에 인공지능 기술의 영향과 변화를 전망하는 <2030 인공지능과 생활> 보고서 발간(2016)
 - 교통, 가정용/서비스 로봇, 건강, 교육, 공공안전, 고용 등 8개 분야에서 인공지능에 의해 일어날 변화를 전망
 - 인공지능 기술의 발전과 바람직한 활용을 위한 다양한 제언 제시
 - AI기술로 인한 혁신을 독려하고, AI기술에 의해 야기되는 사회적 이슈에 대한 책임감 조성
 - AI기술의 경제적 효과를 어떻게 나눌 것인가에 대한 사회적 논의 필요
 - AI에 대한 고려사항은 분야에 따라 매우 다르므로 그 기준과 관련 기술을 조사하고 필요한 규범을 만들 수 있는 전문가 필요
- KISTEP에서는 매년 새로운 기술이 우리 사회에 미치는 영향을 평가하는 기술영향평가를 추진하고 있으며, 2015년에는 인공지능을 선정하여 평가
 - 산업 및 일자리 변화, 사회적/문화적 변화와 새로운 윤리적 문제 관점에서 정책 제언 제시
 - ※ 윤리적 문제 : 판단범위 및 책임소재 설정, 기기의 권한, 개인정보 및 사생활 보호방안 마련, 감시 및 통제에 대한 대응방안 등

4. 미래 대응 제언

【 주체별 미래 대응 제언 】

□ 산업계/학계/연구계 차원

- (산업계) 인공지능을 활용한 상품 및 서비스 품질 강화로 경쟁력 제고
 - 인공지능을 활용하여 생산성을 높이기 위한 데이터 확보방안을 다각도로 수립하고, 종업원들의 인공지능 수용능력 및 협업능력을 높이는 사내 교육 강화 필요
- (학계) 4차 산업혁명시대에 국가적 대응력을 강화하기 위한 인공지능 소프트웨어, 반도체 및 시스템 분야 전문인력 양성
 - 인공지능이 컴퓨터 전문가들의 전유물이 아닌, 다수의 범용 소프트웨어 기술로 자리 잡기 위한 교육시스템 도입
 - 알고리즘 개발보다는 인재개발에 집중하는 것이 시급
- (연구계) AI 관련 다수의 실증실험 필요하며, 동시에 새로운 알고리즘 설계 추진
 - 예시: Open AI*, OpenCyc** 등을 활용하여 기존 AI알고리즘을 확장하여 새로운 알고리즘을 개발하거나, Github*** 등 오픈소스 협업 사이트를 통해 소프트웨어나 앱을 공동개발·거래

* Open AI: 비영리연구기관으로 인간의 의지와 사고력으로 할 수 있는 일은 무엇 이든지 가능한 범용 인공지능을 만드는 목표 하에 새로운 아이디어를 쉽게 복제, 수정하고 기존의 응용사례 기초 위에 추가 연구를 구축하기 위한 기준을 공개

** OpenCyc: 인간 지식 63만 종의 개념, 7백만 종의 상호연관성이나 규칙 그리고 사실들을 지식베이스로 제공하고 프로그래머가 다양한 지능형 애플리케이션을 기반으로 사용할 수 있는 기본 도구들을 공개

*** GitHub: 분산 버전 관리 툴인 깃(Git)을 사용하는 프로젝트를 지원하는 웹호스팅

서비스로 영리적인 서비스와 오픈소스를 위한 무상 서비스를 제공

□ 사회 차원

- 일상생활에서 누구나 인공지능을 자유롭게 다양하게 사용할 수 있도록 다양한 인공지능 도구의 공급 필요

□ 국가 차원

- AI기술이 첨단 혁신산업 육성과 경제성장에 기여할 수 있도록 연구개발 투자를 통해 기술개발을 촉진. 또한 STEM(과학, 기술, 엔지니어링, 수학)분야와 AI기술을 접목하여 지원

- 인공지능 기초교육을 교과과정에 포함시켜 미래 세대들의 인공지능 활용능력을 제고하고, 인공지능 온라인 교육프로그램* 구축·활용

* 기초소양 교육과정부터 전문 과정까지 다단계 학습과정

- 인공지능의 핵심인 데이터 활용을 위해 국내 공공데이터의 활용 방안 마련

- 인공지능을 활용한 기술개발 목적에 국가 공공데이터의 활용도가 높으나, 현재 이를 사용하기 위한 제한요소가 많으므로 자료 처리를 위한 체계를 갖춰야 함

- 국가 공공데이터 사용에 앞서 개인정보보호법 및 생명윤리보호법 등 2가지 큰 제약점 발생하며, 해결방안 모색을 위한 공공의 장 필요

※ 미국의 경우 개인정보제공에 사전 동의가 아닌 사후보호를 적용하고 있으며, 일본은 배포가 가능한 일부 데이터를 익명 가공하여 활용하고 있음

【 과학기술정책 측면에서의 제언】

- 글로벌 역량강화를 위한 인력양성과 파트너십 구축이 필요하며, 관련

데이터 공급 시스템 정비 필요

- 글로벌 역량을 조기에 확보할 수 있도록 글로벌 전문인력 양성 비중을 제고
- 글로벌 파트너십과 함께 국내·외 전문가들의 협업시스템 구축
- 인공지능에 활용하기 쉬운 공공데이터 공급 시스템 강화

□ 기술이 우리 사회와 함께 유기적으로 진화할 수 있도록 하는 방안 필요

- 과학기술의 발전은 우리 생활을 건강하고, 풍요롭고, 안전하고, 편리하게 하지만, 동시에 이러한 과학기술의 발전으로 인해 예측하기 어려운 위험발생 가능성 상존
- 특히 인공지능 기술은 그 응용분야가 사회 전반에 걸쳐 광범위하므로 다양한 영향을 고려할 수 있는 치밀한 정책과 제도 필요
 - 기술혁신을 제약하지 않으면서, 윤리, 안전 등에 대한 우려를 줄이고 인공지능 기계와 인간이 서로 소통협력할 수 있는 방안 마련 권고

【 법·제도 개선 측면에서의 제언 】

□ 인공지능의 경제적 이득과 함께 공공성 증진 효과 창출 필요

- AI에 의한 경제적 이득이 편중되지 않기 위한 제도 도출
- AI에 의한 윤리적 가치 파손 행위에 대한 법적 제동장치 마련
- AI를 인격체로 보고 법을 적용할 것인지에 대한 논의가 필요하며, 책임 소재에 대한 이슈가 수반됨

【기타 제언(사회·경제, 경제·산업, 환경·생태 등 측면)】

- 사회·경제시스템의 디지털화를 통해 혁신적 변화에 대응 필요
 - 시장 가치 제공 방식이 물질 중심에서 디지털 정보 중심으로 전환
 - 상품 가치 중심에서 서비스 가치 중심으로 품질평가 기준 전환

- 인공지능 분야의 적절한 투자규모 도출과 체계의 정비가 권고됨
 - 현재 인공지능 분야는 기대치가 높아 투자 과열 양상을 보이고 있으나, 투자규모 적절성에 대한 검토가 시급함
 - 향후 소수의 우수한 알고리즘 기술 중심으로 인공지능 체계가 정비될 것으로 예상되며, 알고리즘 보다는 데이터 적용에 집중해야할 시점임