



국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국이란?

국가과학기술연구회 소관 25개 정부출연연구소(이하 출연(연))의 연구성과에 대한 공동 마케팅을 통해
기술이전과 출자 등 **기업의 기술사업화** 지원을 위한 전문조직입니다.



공동TLO마케팅사무국을 통해 무엇을 도움 받을 수 있나요?

신규 사업 아이템 및 기술 업그레이드 등 기술 고민이 있는 예비창업자 및 기존 사업자에게 25개 출연(연)이 보유하고 있는
약 10만여 건의 특허 외에 연구자 노하우 및 연구·시험장비 등을 활용하여 **기업의 기술애로**를 해결해드리고 있습니다.



기업 애로해결 지원

- 기술도입 및 사업화 유망기술 발굴
- 기술창업용 출자기술 발굴
- 공동연구 대상 전문연구자 연계



정부과제 소개 지원

- 기술도입형 R&BD 과제 연계



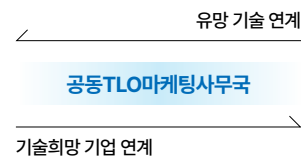
연구장비 지원

- 분석 및 실험장비 연계



IP인수보증 자금 연계 지원

- 기술보증기금, 신용보증기금 등



국가과학기술연구회

과학기술분야 정부출연연구기관을 지원육성하고 체계적으로 관리함으로써 국가 연구사업 정책 지원 및
지식산업발전을 견인하고자 만든 과학기술정보통신부 산하 정부기관임



문의처

국가과학기술연구회
T. 044-287-7369 E. gylee@nst.re.kr

공동TLO마케팅사무국
T. 042-862-6015 E. seungtae100@wips.co.kr

국가전략기술

Vol.9 인공지능



TLO Tech Trends

2024

국가과학기술연구회 공동 TLO 마케팅 사무국
Technology Licensing Organization



01

인공지능의 세계

- 04 인공지능(AI)이란?
- 06 인공지능 개발 변천사

02

인공지능 기술의 혁신

- 10 GPT 기술로 혁신을 유지하라 (MS)
- 11 생성형 AI의 디자인 혁신 (Adobe)
- 11 시각-언어 모델로 로봇의 혁신 (Tesla)
- 12 산업 속 인공지능 기술활용

03

국가전략기술 '인공지능' 이야기

- 16 기술주권 확보전략
- 16 우리 정책과 산업위치
- 18 인공지능 중점기술분야

04

출연(연) 보유 '인공지능' 기술

- 22 한눈으로 보는 출연(연) 기술 보유현황
- 24 인공지능 기술개발 연구자 인터뷰

Contents

01 인공지능의 세계

인공지능(AI)이란?

인공지능 (Artificial Intelligence, AI)이란 컴퓨터 프로그램이나 시스템을 통해 인간의 학습, 추론, 의사 결정 등의 지능적인 기능을 모방하거나 수행하는 기술 또는 시스템을 말한다. 이는 기계가 데이터를 분석하고 패턴을 인식하여 얻은 정보를 활용하여 문제를 해결하거나 예측하는 능력을 갖춘 것을 의미한다.

고도화됨에 따라 데이터를 기반으로 학습하고 경험을 쌓아가며 더 나은 성능을 발휘하여 사람의 개입 없이도 작업을 수행하고 주어진 목표를 달성하기 위해 스스로 결정을 내릴 수 있을 수 있다.

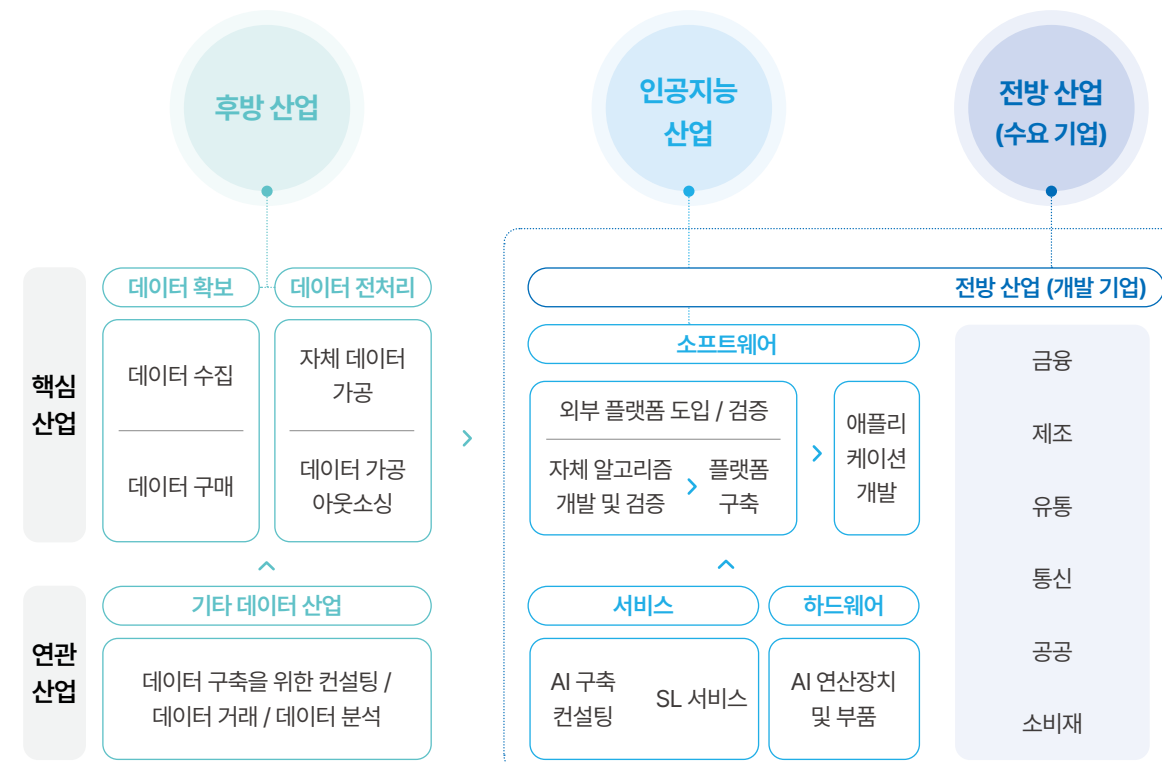
주로 기계 학습, 자연어 처리, 컴퓨터 비전 등 활용하여 우리 주변에서는 음성 비서, 추천 시스템, 자율 주행 자동차 등 다양한 형태로 적용되고 있다. 인간보다 정확하고 빠르게 데이터를 처리하고 분석할 수 있어 이처럼 다양한 분야에서 활용되고 있다.

AI 기술은 기업부터 정부까지 모든 영역에서 중요한 역할을 하고 있다. 예를 들어, 기업은 AI를 활용하여 생산성을 향상시키고 비용을 절감할 수 있으며, 정부는 AI를 통해 효율적인 서비스 제공과 정책 결정을 할 수 있다. 심지어 군사적으로는 AI를 활용하여 정보 수집, 분석, 예측 등 다양한 작전에 활용할 수 있다.

이러한 다양한 활용 가능성을 가진 AI 기술은 현재와 미래의 핵심 기술 중 하나로 자리 잡고 있다. AI 기술의 발전을 촉진하여 경제 발전과 국방력 강화에 기여할 수 있는 잠재력을 가지고 있기에 AI 기술의 지속적인 발전과 활용은 우리의 삶과 사회 전반에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대된다.



AI 산업 구조



출처 : 통계청, 삼일PwC경영연구원



인공지능 개발 변천사

현재의 AI 부흥기에서는 더욱 발전된 기술로 인간과 기계 간의 협력이 강조되고 있으며, 다양한 분야에서 혁신이 기대된다. AI의 발전으로 인류의 삶이 더욱 편리하고 안전하게 만들 뿐만 아니라 새로운 경제적 가치를 창출할 것으로 기대된다.

태동과 성장

1950년대와 1960년대, 인공지능 연구는 본격적으로 시작되었다.

앨런 튜링의 튜링 테스트, 존 매카시와 마빈 민스키의 논문 등이 인공지능 분야에 큰 영향을 가져왔다. 이 시기에는 주로 논리 기반의 추론과 문제 해결을 중심으로 한 전문가 시스템이 개발되었다.

2012

2012년에 등장한 합성곱 신경망(CNN)은 이미지 처리에 특화된 딥러닝 기술로, 라벨링된 사진에서 공통된 패턴을 학습하여 현실 문제를 해결하는 데 활용

2014

2014년에 소개된 GAN (Generative Adversarial Network)은 머신러닝 학계에 혁신적인 생성 모델 구조를 제시하며 이미지 생성 분야의 연구를 폭발적으로 성장

암흑의 시대

1970년대 후반부터 1980년대 초반까지는 '인공지능의 겨울'이라고 불리는 시기가 도래했다.

초기에는 기대와 환호 속에 시작된 인공지능 연구가 현실적인 한계와 어려움에 직면하여 많은 연구 프로젝트가 중단되며, 인공지능에 대한 관심이 크게 주춤하였다.

부활과 발전

1990년대 중반부터 2000년대 이후, 컴퓨터의 성능 향상과 새로운 알고리즘의 개발로 인공지능 분야가 다시 부활했다. 빅데이터, 딥러닝, 강화학습 등의 기술의 발전으로 인공지능은 이전보다 훨씬 더 진보된 수준으로 발전하게 되었다. 특히 딥러닝은 이미지 인식, 자연어 처리, 음성 인식 등 다양한 영역에서 혁신적인 성과를 이끌어냈다.

2016

2016년에 열린 알파고와 이세돌 사이의 바둑 대전은 인공지능과 인간 간의 역사적인 대결로, 알파고의 승리로 인공지능의 바둑 능력이 인간 수준을 뛰어넘었다는 사실이 주목

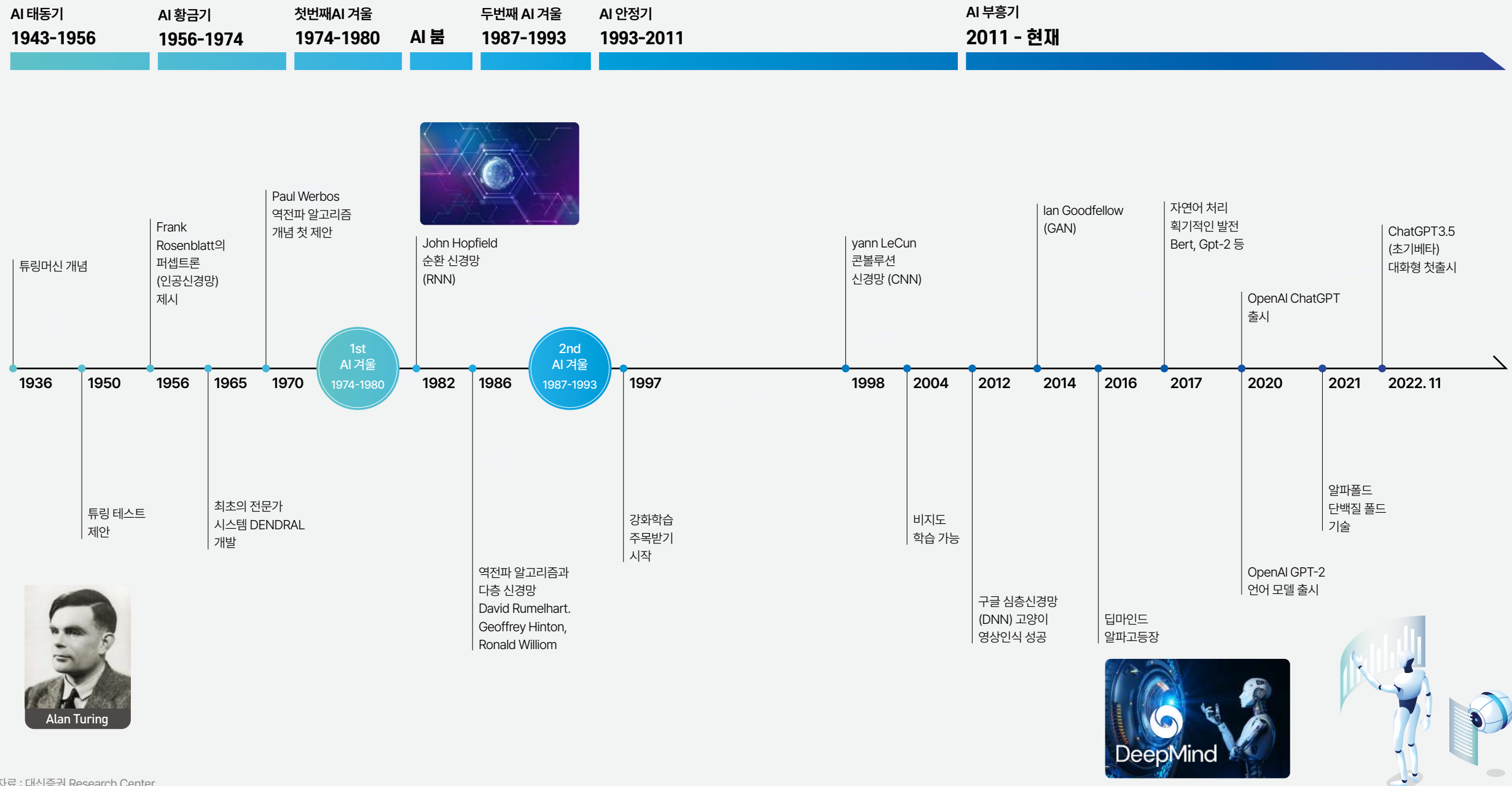
2017

2017년 초거대언어AI의 등장은 자연어 처리 분야에서의 혁신으로, 대규모 텍스트 데이터를 기반으로 학습한 모델로, 인간 수준의 자연스러운 언어 생성과 이해를 실현



인공지능 역사

Timeline

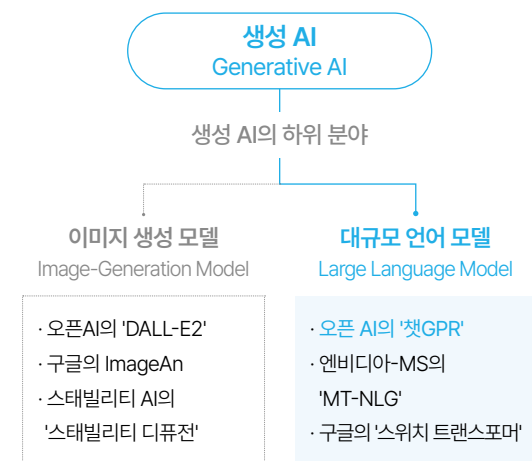


02 인공지능 기술의 혁신

GPT 기술로 혁신을 유지하라 (MS)



생성AI의 대규모 언어 모델 기반의 기술



출처 : 통계청, 삼일PwC경영연구원

GPT(Generative Pre-trained Transformer) 기술은 최근 전 세계적으로 주목받은 대표적인 자연어 처리 기술이다. 대규모 데이터셋을 기반으로 사전에 학습된 언어 모델을 사용하여 다양한 자연어 처리 작업을 수행하여 높은 성능을 볼 수 있다.

다양한 자연어 처리 작업에서 활용 가능한 ChatGPT 모델은 텍스트 생성, 요약, 번역, 질문 답변 등 다양한 자연어 처리 작업에서 뛰어난 성능을 보여주는데, 문서 요약에서 중요한 내용을 추출하거나, 사용자의 질문에 상세하게 답변까지 가능하여 이러한 다양한 기능으로 ChatGPT는 현재 세계적 관심을 받고 있다.

대규모 데이터 학습으로 인한 높은 성능으로 GPT는 대규모 데이터를 이용한 사전 학습을 통해 높은 성능을 보여주는데, 사전 학습된 모델은 단어와 문장 사이의 문법, 문맥, 의미론적 관계를 학습하여 다양한 작업에 적용시켜 풍부한 언어 이해 능력으로 보여준다.

실시간 학습 가능한 구조로 지속적으로 새로운 데이터를 이용하여 학습하여 모델의 능력을 지속적으로 향상시키는 데 중요한 역할을 한다. 게다가 개발자들이 쉽게 접근할 수 있는 API나 SDK 형태라 다양한 애플리케이션에서 활용된다.

MS는 GPT기술을 기반으로 AI의 기술 혁신과 미래 지향적인 접근으로 전 세계적으로 선도하는 기업 중 하나로 자리잡아 인공지능 및 자연어 처리 기술 분야에서 선도적인 위치를 차지하고 있다.

Azure 클라우드 인프라를 기반으로 한 다양한 서비스와 솔루션을 통해 기업과 개발자들은 최신 기술을 활용하여 혁신적인 애플리케이션을 개발하고 비즈니스에 적용하기 위한 ChatGPT 인공지능 모델을 성공적으로 출시하여 인공지능 기술의 발전에 기여하고 있으며, 앞으로 더 많은 혁신이 기대된다.

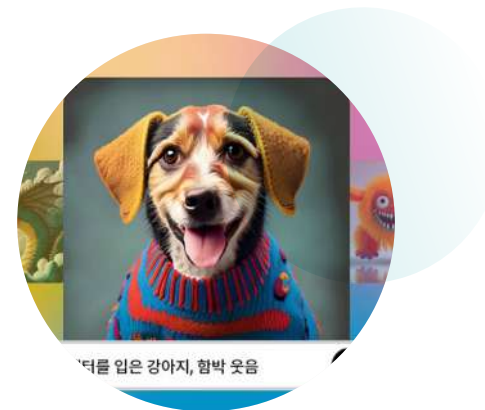
생성형 AI의 디자인 혁신 (Adobe)

이미지 생성 AI(Image Generation AI)는 이미지 또는 텍스트 입력을 기반으로 새로운 이미지를 생성하는 기술로 텍스트에서 이미지를 생성하는 Text-to-Image Generation AI는 딥러닝 기술을 활용하여 주어진 텍스트 설명을 이해하고 해당 내용을 시각적으로 표현하는 인공지능 기술로 큰 주목을 받고 있다.

GAN(Generative Adversarial Network)은 이미지 생성 분야에서 혁신적인 기술로 생성자(Generator)와 판별자(Discriminator) 두 개의 신경망을 이용하는데 생성자는 진짜와 유사한 이미지를 생성하고, 판별자는 이 이미지가 진짜인지 가짜인지를 판별하는 기술로 이 두 신경망은 적대적인 학습을 통해 서로 경쟁하며 발전할 수 있다.

VAE(Variational AutoEncoder)는 데이터의 잠재적 구조를 학습하고 생성하는 데 사용되는 강력한 딥러닝 모델로 잠재 변수를 사용하여 데이터의 분포를 모델링, 그리고 입력 데이터를 저차원의 잠재 공간으로 인코딩 후 이를 다시 디코딩하여 원본 데이터를 재구성하는데, 이 과정에서 VAE는 데이터의 구조를 파악하고 잠재적인 특징을 추하여 새로운 이미지 생성 및 이미지 간의 부드러운 보정이 가능하다.

Adobe 사는 생성형 AI, Adobe Sensei GenAI를 활용하여 크리에이티브 기능과 통합 워크플로우를 결합하여 Adobe GenStudio, AI Assistant, Reimagined Products, Adobe Firefly 등 다양한 서비스를 통해 수동적이고 반복적인 작업을 대체하며 브랜드 콘텐츠를 만들거나 마케팅 시각 자료를 제작하여 자동화 및 개인화 서비스를 제공하고 있다.



출처 : Adobe



출처 : 테슬라 홍보영상

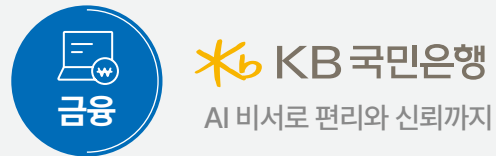
시각-언어 모델로 로봇의 혁신 (Tesla)

일반 자율주행 시스템의 라이다, 레이더, 카메라 등 정보를 종합하여 주행하는 것과 달리 '비전'을 기반으로 카메라 장치와 찍은 영상 데이터를 분석하는 일종의 신경망 훈련을 위해 특별히 설계된 슈퍼컴퓨터 Dojo를 만들었다. 이를 통해 자율주행 AI 학습·구동에 특화되어 자율주행의 성능과 효율을 극도로 끌어올릴 수 있게 되었고, AI 주도적으로 움직임을 제어하게 되었다.

적용된 기술인 NN(Neural Network)은 인간의 뇌의 데이터에서 정보를 추출 과정처럼 작동되어, 데이터에 대해 자체적으로 훈련을 통해 데이터를 규칙과 설명으로 변환하여 집계한다. 그로 인해 상관 관계 파악·공통 요건 및 원인 결과를 찾아주며, 결과적으로 주도적인 운행이 가능하게 되었으며, 이러한 기술을 기반으로 혁신적인 자율주행 기술로써 적용될 수 있었다.

Tesla의 슈퍼컴퓨터 Dojo와 NN 기술을 통해 운전자로부터 수집한 데이터를 기반으로한 자기 스스로 학습하여 움직이는 자율주행 자동차를 만들어냈다. 덕분에 돌발 상황에 대처하기도 수월하며, 다양한 환경에 적응에 대해서도 우수한 기능을 갖추고 있어 향후 훈련된 NN을 통해 로봇에도 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

산업 속 인공지능 기술활용



“은행은 사라지지만 은행업은 남는다”

영국의 금융 전문가 크리스 스키너가 내놓은 전망으로 은행 업무야말로 인공지능 기술이 접목되면서 기관이 했던 일을 인공지능이 대체하게 될 것이라는 전망이 실현화되었다.

고객 서비스를 혁신적으로 변화하기 위해 AI 기술을 적극적으로 활용한 AI 금융비서 서비스가 대표적인 사례다. 이 서비스는 고객이 은행 업무를 처리할 때 인공지능이 영업점 내부 업무를 자동으로 관리하고 효율적으로 운영한다. 또한, 서비스 AI를 활용하여 영업점의 중요 증서 및 업무를 자동으로 관리함으로써 직원들의 업무 효율을 향상시키고 범죄 사기를 예방한다.

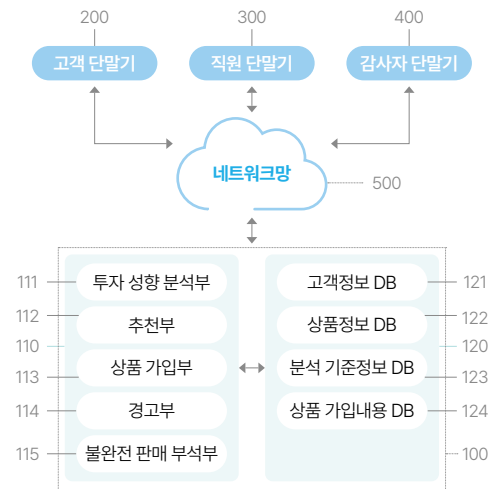


출처 : Etnews

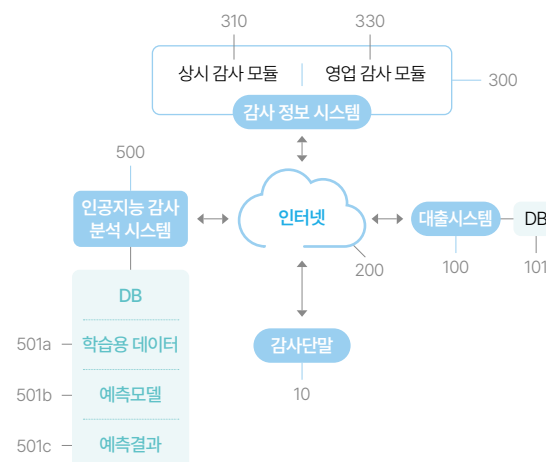
AI 금융비서 서비스를 통해 송금조회나 거래 내역 조회, 구비서류 안내해주며, 높은 구어체와 대화체 등 언어 이해도를 가지고 있어 “엄마에게 10만원 송금해줘”라 하면 간단한 송금까지 가능하여 활용도가 높다.

AI 금융비서를 구현하기 위한 기술로, 상담 서비스 시스템과 복잡한 대출 감사지원 및 사기의심 감시, 세금 자동화 시스템 등 실생활을 위한 기술 개발 등 다양하게 있다.

01 금융 상담 서비스 시스템은, 텍스트-음성-텍스트 기술로 자유롭게 대화를 할 수 있는 기능을 갖추었으며, 고객의 성향을 분석하여 적절한 상품을 추천 및 이용자에게 금융 조언을 제공할 수 있다.



02 기업대출 사기/사기 의심 상시감시 지원 시스템을 통해 잠재적인 사기 또는 불신을 탐지 AI를 통해 예방한다. 덕분에 회사 대출 거래를 감사하는 시스템으로 부정 활동을 방지하고, 위험 평가 및 자동 해제 기능을 통해 재정적 손실을 방지하도록 할 수 있다.



물리적인 보안 방법만으로는 디지털 공간에서의 보안을 완벽히 보장하기 어렵다. 이에 인공지능(AI) 기술은 새로운 보안 패러다임을 제시, 고도화된 보안 시스템의 구축과 공격에 대한 대응을 가능하게 하며, 실시간으로 변화하는 위협에 더욱 효과적으로 대응할 수 있는 기회를 제공한다.

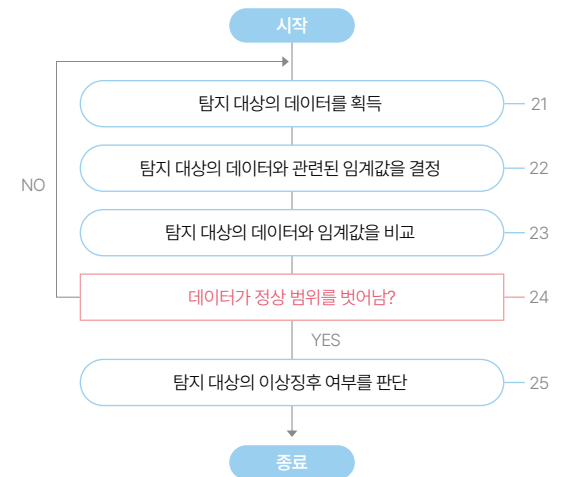
디지털 보안 기업 안랩은 안티바이러스 솔루션과 보안관제 서비스를 핵심 제품으로 삼아왔지만, AI와 클라우드 등 새로운 시장의 등장으로 신사업 모색에 집중하고 있다. 특히 OT 보안과 클라우드 보안 분야에서 선도적인 위치를 확보하려는 노력을 기울이고 있으며, 클라우드 보안이 디지털 전환과 AI 시대에 필수적인 요소로 부상하고 있다. 클라우드 보안은 안랩이 주목하는 신사업으로, 지난해 안랩의 실적 향상을 견인한 주요 분야 중 하나였을 정도로 클라우드 보안은 AI 시대에 대응하기 위해 필수적인 요소로 떠오르고 있어, 국내외 보안기업들이 클라우드 보안 사업에 대한 재편을 가속화하고 있다.



출처 : 안랩

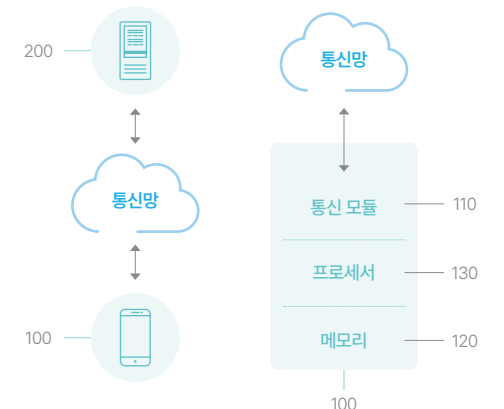
최근 안랩이 최근에 인수한 제이슨사는 AI 기반 내부 통제와 정보유출방지, IT 운영과 장애 예측 시스템 '제이머산'을 개발했는데, 안랩은 AI 기반 이상행위 분석 솔루션 사업분야를 강화하고 기존 솔루션과 서비스를 고도화할 계획을 가지고 있어 관련 기술을 볼 수 있었다.

01 통합 IT관제 시스템을 통해 자동 가변 임계값을 사용하는 지능형 정밀 검출을 위한 방법을 만들었으며, 데이터를 그룹화하고 유사성을 결정하고, 증상을 검출하기 위한 관계도 분석하는 단계를 통해 비정상적인 시스템 행동을 검출할 수 있다.



탐지 대상의 상태 판단 방법
(주식회사 제이슨 10-202-0028286)

02 오탐(False Positive) 데이터를 감지하여 이를 예방하는 화이트 리스트를 구축함으로써 더 많은 데이터를 분석하고 엔진의 성능을 향상시킬 수 있다. 이는 인공지능경망을 활용하여 데이터를 분석하고 판단하여 얻은 결과이다.



화이트 리스트 생성 장치 구비된 단말의 구성
(10-2020-0188483)



빅데이터 기반의 초개인화로 기업이 원하는 마케팅 목표 고객층을 빅데이터를 기반으로 정교하게 추출하여 개인화 문자와 디지털 광고를 통합적으로 실행 가능한 원스톱(One-stop) 통합 마케팅 플랫폼이 가능하게 되었다.

고도화된 인공지능(AI) 모델을 통해 프로세스 자동화로 데이터를 플랫폼화할 수 있었으며, KT는 통신 빅데이터를 기반으로 한 K-Ads를 개발했다. K-Ads는 고객의 관심사나 라이프스타일 등 이용 패턴을 분석하여 다양한 업종의 고객들에게 고효율의 초개인화 문자 마케팅을 할 수 있다.

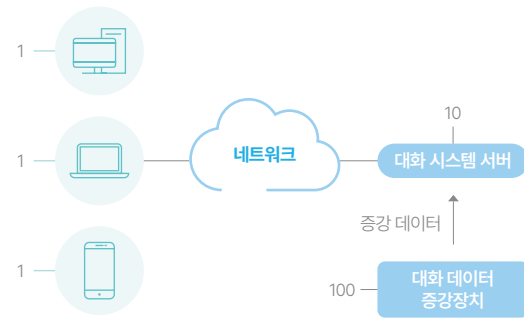
빅데이터 기반의 초개인화 타겟팅은 대량의 데이터를 분석하여 개별 소비자 또는 그룹의 특성, 행동 패턴, 관심사 등을 이해하고, 이에 따라 맞춤형 마케팅 및 서비스를 제공하는 기술이다. KT는 이를 위해 대화시스템 학습부터, 미디어 관리 및 자동응답 서비스 등 빅데이터 분석을 기반으로 마케팅용 플랫폼 서비스에 대한 기술까지 확보했다.

KT 통합마케팅 플랫폼 'KT 애드트윈'



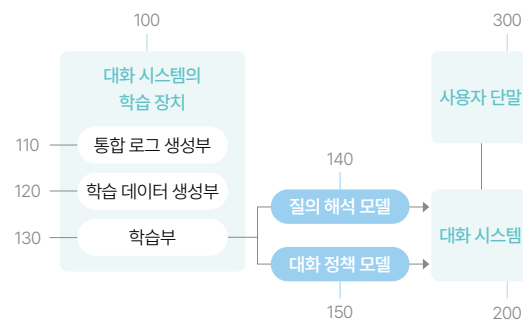
출처 : KT

01 챗봇 대화 개선을 위한 자동 데이터 보강 기술은 대화형 데이터를 향상시키기 위한 방법으로, 대화 데이터를 수집하고 검색기 모델을 사용하여 후속 발화를 검색하여 대화 모델을 효과적으로 향상시키는데, 이 기술은 대화 서비스를 개선하는 데 효율적이고 비용 효율적인 방법을 제공한다.



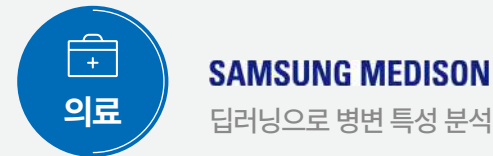
챗봇 대화 개선을 위한 자동 데이터 보강기술
(10-2022-0113744)

02 자동 학습을 통한 대화 시스템을 기계 학습이나 딥 러닝을 사용하여 사용자 의도를 해석하고 그룹화하여 대화 시스템의 성능을 향상시키기 위해 대화의 성공 여부를 자동으로 결정하고, 사용자 피드백 및 대화 로그로부터 지속적으로 학습한다. 이러한 기술은 대화 시스템의 품질을 개선하기 위한 자동화된 학습 및 강화 기술을 제공한다.



대화 시스템 학습 장치 블록도
(10-2022-0121668)

03 광고 부정 트래픽 탐지 기술은 하이퍼스피어 중앙 프로젝션 모델을 사용하여 광고 트래픽을 실시간으로 분석하여 부정 트래픽을 식별한다. 또한 실제 시간 검출 및 연속 조정을 강조하여 검출 능력을 높이기 위한 미세 튜닝 프로세스를 포함하는데 이를 통해 부정 트래픽으로 인한 손실을 방지할 수 있다.



의료 분야의 AI는 진단, 치료, 의료 기록 관리 등 다양한 영역에서 혁신을 가져오고 있으며, 의료 이미지 해석, 유전자 분석, 약물 개발 등 연구관점에서도 중요한 역할을 한다.

삼성메디슨은 'HERA W10 Elite'를 출시하며 진료 환경에 맞춰 세분화된 AI 기술력이 탑재된 초음파 진단기기를 선보였는데, 이는 초음파 스캔 중 실시간 검출 및 진료 과정을 보조하는 기능과 진단 기능을 통해 신속한 진단이 가능하며, 불필요한 조직 검사 가능성을 감소시킬 것으로 기대된다.

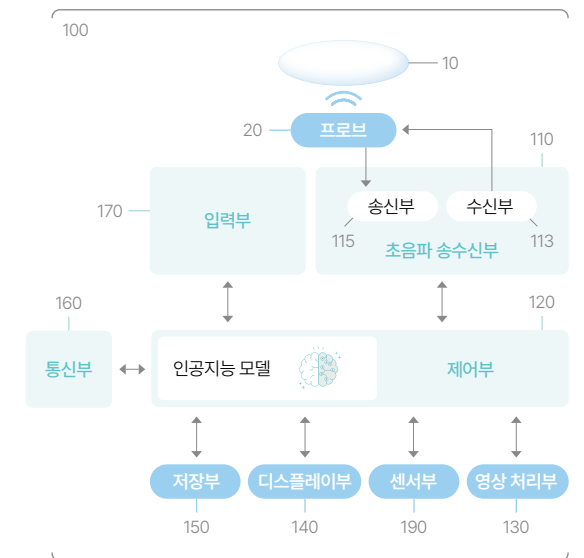
의료분야에 혁신을 가져올 삼성메디슨은 인공지능의 최신 기술을 활용하였다. AI 기술로 정확성과 효율성을 높였으며, 환자 진단과 치료에 있어서 더 나은 결과를 제공한다. 이러한 노력으로 의료 현장에서 AI의 중요성이 더욱 부각되고 있는 상황으로 삼성메디슨은 의료 영상 출력 장치 및 출력 기술이나 3차원 의료 영상을 위한 기술에 관한 특허 등으로 꾸준한 연구개발을 하고 있음을 알 수 있다.



삼성메디슨 프리미엄 초음파 진단기
HERA W10 Elite(좌), V8(우)

출처 : 삼성

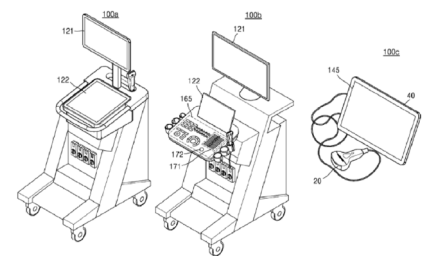
01 초음파 영상 기술의 고도화를 위해 의료 영상의 시각적 등록과 보정 작업이 중요하다. 의료 영상 생성과정에서 효율성과 정확도를 높이기 위해서 인공지능 모델을 사용하여 초음파 영상을 다른 의료 영상과 결합하고, 이를 효과적으로 비교할 수 있는 정보를 함께 제공해서 명확하게 비교할 수 있다.



초음파 영상장치 구성 블록도 (10-2020-0034045)

02 초음파 영상과 3차원 의료영상 정렬 시스템은 추적 정보 기반의 정렬 및 동기화한다. 추가 정렬 연산을 반복하는데, 이를 통해 의료 영상 3차원 보정에서의 잔여 오류에 대해 보정을 할 수 있다.

03 의료 영상장치 제조 기술은 의료 영상 장치와 컴퓨터 프로그램 제품을 구현하여 컴퓨터 코드로 저장, 영상 특징 값을 결정하여 적절한 분석하여 제공한다. 이는 기존 학습 데이터 최적화 계수가 저장되어 있어 입력된 의료 영상으로부터 AI가 분석해주는 분석프로그램으로 가치가 있다.



의료 영상 장치의 구조 도면 (10-2019-0167137)

03 국가전략기술 '인공지능' 이야기

기술주권 확보전략

인공지능 관련 빅테크 기업들은 대규모 데이터 및 컴퓨팅 기반의 '규모의 경제'를 이끌어내며 생태계를 블록화하고 있다. 원천기술을 확보함으로써 기술 의존도를 완화하고 있는 한편, AI 모델의 한계와 역기능이 부각되면서 미국과 유럽연합 등 주요국은 법제를 정비해 AI의 신뢰성을 높이고 AI 기술을 다양한 산업에 적용하기 위해, 우리나라도 인공지능에 대해 핵심 기술 및 산업 활용 기반 확보를 통해 기술·산업의 선도 국가로 도약하고자 한다.

AI '신격자' 창출을 위해 빅테크 기업들은 거대 언어 모델을 활용하여 대규모 데이터와 컴퓨팅을 기반으로 '규모의 경제'를 더욱 강화하고 있다. 이는 높은 효율성을 갖는 학습모델과 인공지능 일반 지능(AGI)의 원천기술 선점을 위한 노력으로 이어지고 있다.



다양한 기능을 범용적으로 수행할 수 있는 기능을 갖춘 인공지능을 지칭

AI 구범 선도를 위해 주요국에서 AI의 역기능에 대한 규제를 강화하고 있는 가운데, 기술 블록화와 공급망 장벽화에 대한 가능성에 대응하기 위한 노력을 진행하고 있다. GDPR(GDPR)를 출범으로 시작된 EU의 개인정보보호법에 이어 AI법 의회안을 마련하고 있으며, 미국 역시 AI 위험관리 프레임워크(RMF)를 발표하고 관련 행정명령을 준비 중이다.

AI 산업 확산에 대해 AI 도입의 진입장벽을 완화하고 소극적인 도입을 개선하기 위한 노력이 필요한 실정으로 특히 제조업과 같은 산업 분야에서는 이러한 노력이 더욱 중요하게 대두되고 있다.

우리 정책과 산업위치

AI 개발을 위한 정책은 미국과 중국의 양국 간의 AI 기술 경쟁으로 점점 더 치열해지고 양상을 띄고 있는데, 각자의 AI 기술과 군사적 활용을 통해 경제적인 발전과 국방력의 강화를 목표로 노력하고 있으며, 이러한 경쟁은 국제적으로도 중요한 이슈로 부상하고 있다.

미국은 AI 연구 및 개발(R&D)과 인력 투자를 우선시하여 민간의 경쟁력을 제고하고 있으며, 기술 리더십을 확보하기 위한 프론티어 전략과 민간 플랫폼화 전략을 수립하고 있다. 한편 중국은 정부가 주도하는 강력한 AI 인프라 구축에 주력하고 있으며, 미국을 견제하기 위해 AI 분야에서의 지원을 확대하고 데이터와 기술의 유출을 통제하고 있다.

한국은 2022년 인공지능 R&D에 약 5,310억 원이 투자하며 전년 대비 28.5% 증가했으며, AI 핵심기술개발과 인력양성에 대한 예산이 크게 증가하며 'AI 국가전략'을 비롯한 정책적 지원을 하고 있다.

차세대 인공지능 핵심 원천기술개발과 한국어 대형 인공지능 언어 모델 기술 개발 등 주요 핵심 원천기술 개발을 진행하고 있다.

데이터 구축과 AI 윤리 확립 등 기술·산업 육성을 위해 많은 기업이 AI를 적용하는 R&D 사업들도 참여 하고 있으며, 특히 바이오·의료, 농·수산, 제조, 도시·건설, 자율주행 분야에서의 높은 활용도가 보고되고 있다.



초거대 모델의 학습과 대규모 ML 서비스 경험이 쌓이고 있으나, 소프트웨어 인프라의 경쟁력은 빈약



세계적으로 AI 기술 경쟁이 심화되는 가운데, 각국은 자국의 기술과 기업을 보호하고 육성하며 경쟁국의 성장을 견제하는 AI 국가주의를 더욱 강화하고 있어 이러한 추세 속에서는 당분간 중국의 미국 추격이 강화될 것으로 예상된다.

미국은 기술 보호와 우방국과의 공동 연구를 통해 중국을 견제하는 한편, 중국은 대표 기업을 중심으로 한 민간 협동 기술 혁신과 사업화를 추진하고 있어, 글로벌 기업들의 관점에서는 미국이 전반적으로 앞서나, 중국 기업은 데이터와 활용을 중심으로 한 맹추격을 이어가고 있다.

한편, 한국의 인공지능 기초 연구 역량은 전반적으로 보통 수준으로 평가되며, 일본과 함께 미국과 중국, EU에 비해 상대적으로 부족한 편이다. 미국은 모든 분야에서 우월한 성과를 보이는 반면, 중국은 일부 응용 연구 개발 분야에서 탁월한 역량을 보여주고 있다.

국내 인공지능(AI) 산업은 꾸준한 성장세를 보이고 있지만, 글로벌 수준과 비교했을 때 투자 비중과 규제 수준에서 아직

도 미흡한 면이 있다. 국내 AI 관련 사업체의 R&D투자액과 인력, 매출액이 꾸준히 증가하고 있는 추세이나, 국내 투자비중은 OECD 평균에 비해 낮은 수준이며, 규제 수준도 전 세계적으로 높은 편으로 국내기업이 AI 기술 도입에 어려움을 겪고 있다는 것을 시사한다.

그러나 인공지능은 다양한 산업 분야를 지능화하여 국가 시장과 산업 경쟁력을 향상시킬 수 있는 핵심 기술로 인정받고 있기에 국내 기업들은 R&D투자 및 기술 개발을 더욱 확대하고, 규제 개혁을 통해 AI 기술의 적극적인 활용을 촉진하는 등의 노력이 필요하다.

중국과 미국은 빠르게 성장하며, 대부분의 국가들은 인공지능 관련 연구개발 활동이 상승하는 추세이다. 이러한 상황에서 한국은 AI 분야에서의 연구 및 기술 개발에 더욱 적극적인 노력이 요구될 것으로 예상된다.



AI 분야의 세계 최고의 R&D 역량과 전문인력을 보유하고 있으며, AI 기술 및 활용 수준이 매우 높음



전통적인 기술 강국과 다양한 강점을 가진 국가들의 협업으로 기술 발전 가능성이 높음. 유럽 주요 선진국들의 안전 신뢰 AI 분야 연구개발이 활발



전통적인 기술 경쟁력은 있지만 AI 빅데이터 등의 신산업 전환에는 미흡하며, R&D 활동과 연구 투자가 부족



중국의 AI 기술은 미국에 근접하고 일부 항목에서는 더 발전된 결과를 보이며, 국가 주도의 대규모 연구비 투자와 데이터 공개 및 활용을 통해 급격히 성장

국가별
인공지능 기술수준

인공지능 중점기술분야

효율적 학습 및 AI 인프라 고도화

#AI 데이터 효율 학습 #AI인프라(SW/HW) #고성능·저전력

AI 기술의 발전을 위해선 고효율 학습 기술과 고성능·저전력 컴퓨팅 인프라의 확보가 필수적으로 최적화된 모델크기와 데이터 수량을 통해 자원을 절감하고, 온디바이스 학습 및 클라우드 최적운영 플랫폼의 구축을 통해 효율적인 AI 컴퓨팅 인프라를 구축하는 것이 중요하다.

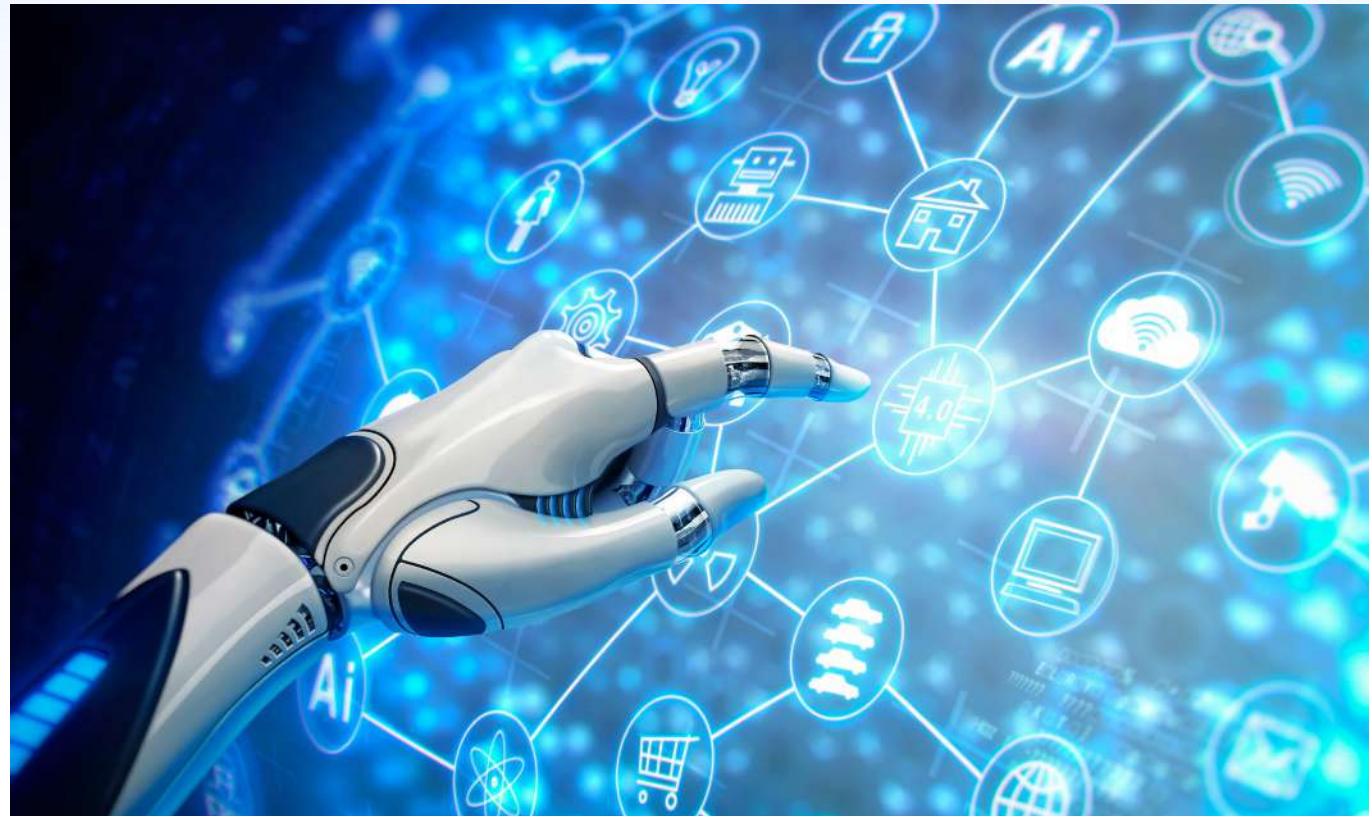
또한, AI의 모델 생성과 활용과정을 효율적으로 개선하기 위해 데이터 효율 학습과 AI 인프라에 대한 기술적 개선이 필요하며, 전반적으로 AI 구축비용 저감과 글로벌 기업 간의 경쟁력 강화를 위해 데이터와 에너지 자원의 효율성을 높이는 노력이 필요하다.

우리나라에서는 대기업들이 중심으로 초거대 AI 개발을 추진하고 있으며, 학습·추론 기술 등 기반기술 영역에서 상대적인 열위를 갖고 있으나 미국과 중국을 비롯한 다른 국가들의 투자와 기술수준에 비해 아직 격차가 존재하고 있다.

이에 대비하여 양질의 데이터를 확보하고 컴퓨팅을 효율화하는 인프라를 구축하는 노력이 필요하여 더불어 전략적인 투자와 글로벌 기업의 대규모 투자에 대한 전략적 추격도 필요한 과제이다.

학습 · 컴퓨팅 인프라

첨단모델링



첨단 AI 모델링 · 의사결정

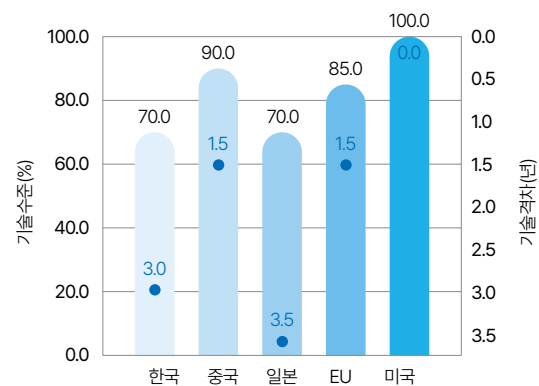
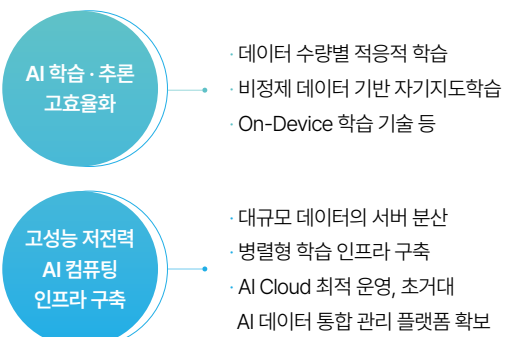
#복합성장 #상식추론 #자율협업 #창조적 생성 #뇌모사 AI

최근 AI 기술은 인간의 사고체계를 모델링하여 상호 간 소통, 협력, 창작이 가능한 수준으로 발전하고 있다. 이러한 발전에는 복합성장, 상식추론, 자율협업, 창조적 생성, 뇌모사 AI 등 다양한 요소기술이 관련되어 있다.

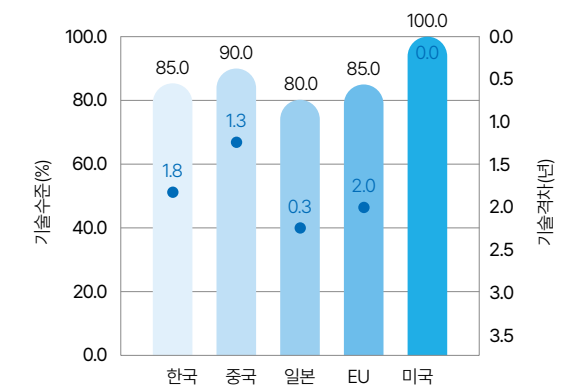
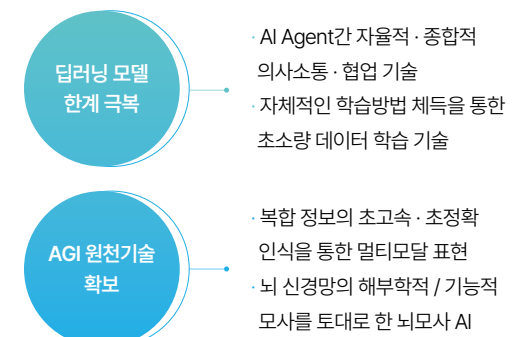
글로벌적으로는 주요 국가들을 중심으로 인간 수준의 AI에 대한 연구가 진행되고 있는데, 미국의 DARPA를 비롯한 여러 연구기관은 영아 수준의 상식추론 인지모델(MCS)을 개발하고 있으며, 영국의 딥마인드 기업은 딥러닝을 탈피한 '직관적 인지체계'에 대한 연구결과를 발표하였습니다. 또한 캐나다는 'Human-level AI'를 목표로 글로벌 컨소시엄을 구성하여 연구를 진행하고 있다.

국내에서는 현재 인간 수준의 AI를 구현하기 위한 핵심기술을 정의하고 이를 활용해 해결할 난제를 정의하는 단계에 있다. 따라서 AI 기술의 성능을 확보하는 것이 관건이 되는 분야로서 향후 의사결정 등 패러다임 전환에 대비하여 선제적으로 유망 기술을 확보할 필요가 있다.

특히, 딥러닝 한계를 극복하는 AGI 원천기술에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는데, AGI 기술은 상식추론, 멀티모달, 뇌신경망 모사 등 차세대 인간지향적 기술을 중점으로 개발되고 있으며, 딥러닝 한계를 극복하고 인간의 사고체계를 모방하여 자율성 장할 수 있는 AI를 구현하기 위한 선행연구가 추진되고 있다.



2022년도 기술수준평가 결과, 과기부, 2024.02.29



2022년도 기술수준평가 결과, 과기부, 2024.02.29

산업 활용 · 혁신 AI

#바이오 산업 #에너지 산업 #제조 산업

AI 기술의 발전은 산업 전반에 혁신을 불러일으키고 있으며, 이를 위해 산업 내 AI의 내재화와 고도화가 필요하다. 특정 산업 분야에 최적화된 AI 기술이 적용되어 시장 경쟁력이 강화되고, 공공분야에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있다.

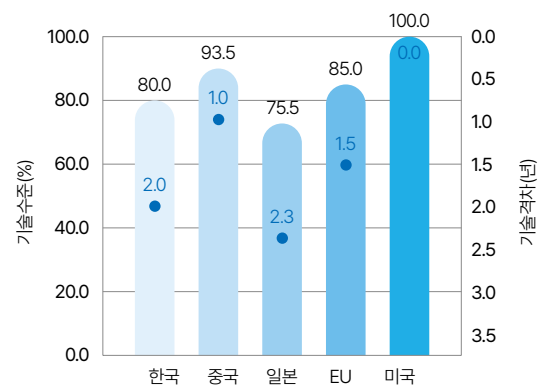
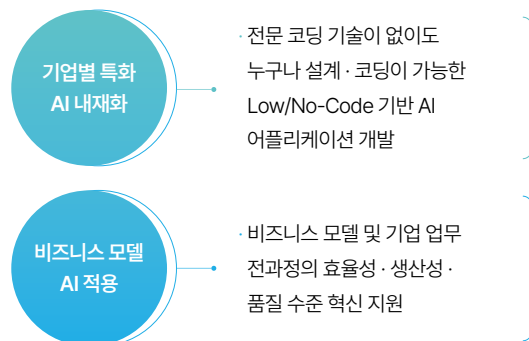
산업 내 AI의 내재화를 위해선 전문영역별 특화 서비스형 AI 개발이 필요하다. 이를 위해 No-Code / Low-Code 형 AI를 통해 누구나 설계 및 코딩이 가능한 환경을 조성하고, AI 전략 수립 및 기업 비즈니스 전반에 AI 적용을 실증하는 것이 중요하다. 이를 위해 AI 응용 가능한 기술의 개발과 트랙 레코드 확보가 필요하며, 이를 위한 투자 방향이 중요하다.



산업 혁신화

특정 산업 분야에서의 AI 적용은 자동차 및 의료 분야에서 주목받고 있다. 자동차 산업에서는 데이터와 소프트웨어가 시장 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소로 인식되며, 의료 분야에서는 AI를 통한 헬스케어 신시장이 출현하고 있다. 하지만 국내의 AI 활용도는 아직까지 낮은 수준이며, 산업 분야별 특성을 고려한 전략적인 AI 접목이 필요하다.

따라서, 산업 혁신을 위해선 후보 분야의 기술 수준과 산업 동향을 종합적으로 고려하여 AI 적용 시 혁신을 견인할 수 있는 분야를 선별하고, 이를 위한 집중 지원이 필요하다는 것이다. AI 기술의 발전은 각 산업 분야에서의 혁신을 이끌어내고, 디지털 패권 경쟁을 강화하는데 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.



2022년도 기술수준평가 결과, 과기부, 2024.02.29

안전 · 신뢰 AI

#설명 · 조절가능 #프라이버시 보호 #편향성 완화 AI

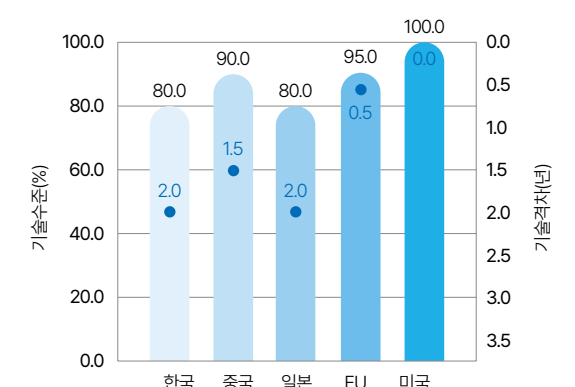
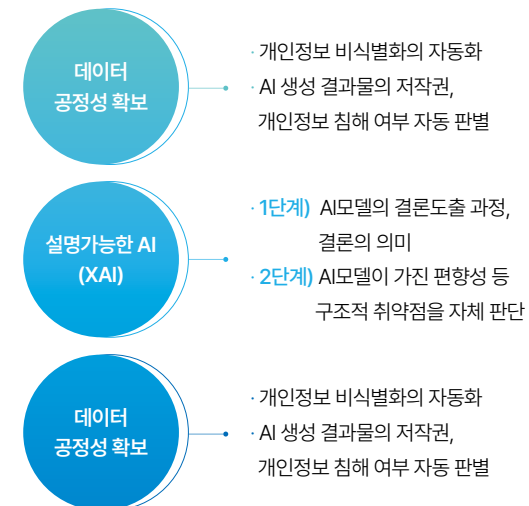
생활속 AI

안전하고 신뢰할 수 있는 AI의 중요성이 강조되는 가운데, 데이터 공정성, 모델 투명성, 시스템 견고성을 강화하여 AI 역기능을 최소화하고 글로벌 AI 신뢰성 표준을 제시하는 노력이 집중되고 있다.

이를 위해 데이터 편향성을 탐지하고 개인정보 비식별화를 자동화하는 기술과 함께, AI 생성 결과물의 저작권 및 개인정보 침해 여부를 자동으로 판별하는 기술이 개발되고 있다. 설명 가능한 AI(XAI) 기술을 확보하여 AI 모델의 결론 도출 과정과 편향성을 자체 판단하는 능력을 강화하고, 시스템의 안전성을 확보하여 모델의 강건성을 유지하는 노력이 진행 중이다.

특히, EU GDPR 등의 규정과 호환 가능한 신뢰성 검증 기술의 투자와 함께, 설명 가능한 AI 기술을 강조하고 개인정보 보호를 위한 플랫폼 기술의 중요성이 부각되고 있다. 이러한 기술 동향 속에서는 비전문가도 AI를 쉽게 활용할 수 있는 대중화 기술의 중요성이 강조되고 있다.

국내 기업들은 신뢰성과 관련된 AI 원천 기술 연구를 진행하고 있으며, AI 대중화 기술은 중소·중견기업의 AI 솔루션 적용을 위한 지원도 이루어지고 있다. 이러한 노력은 국가산업과 안보에 미칠 잠재적 위험을 최소화하고 국익을 극대화하기 위한 것으로, 국제 규범 선도를 위한 전략적인 지원이 필요하다고 강조된다.



2022년도 기술수준평가 결과, 과기부, 2024.02.29

04

출연(연) 보유 '인공지능' 기술

한눈으로 보는 출연(연) 기술 보유현황



인공지능 중점기술 분야별

기술 보유현황



출연(연) 보유 인공지능

주요기술

효율적 학습 및
AI 인프라 고도화첨단 AI
모델링·의사결정

산업 활용·혁신 AI

안전·신뢰 AI

- KISTI** · 메타데이터 추출장치 및 메타데이터 추출방법 / 최원준
- ETRI** · 거대 AI 응용 실행을 위한 고효율 메모리 확장 기술 / 고광원
· 거대 인공지능 모델의 고효율 학습을 위한 자동 최적 3D 병렬화 프레임워크 / 김홍연
- KIST** · 영상 인식을 통해 입력 영상에서 대상자와 다른 인물 간의 상호관계를 추론하는 시스템 / 조정현
- KISTI** · 연관 키워드 그룹 자동 생성 / 양혜영
- ETRI** · 분산 딥러닝 학습 플랫폼 / 안신영
- KRISS** · 유전 알고리즘으로 패턴 생성을 효율화한 공간 선택 필터 설계 방법 / 홍영표
- KIMM** · 인공지능 기반 기계 시스템 예측진단 및 사고대응 기술 / 김상렬
- KISTI** · 인공지능 모델 학습용 데이터 생성 장치 / 박선영
- ETRI** · 지능형 영상 감시를 위한 휴먼 이상 행동 인식 기술 / 김도형
- KRICT** · 인공지능 기반 복합 소재의 최적 공정 조건에 대한 탐색 최적화 시스템 / 장현주
- KISTI** · 인공지능 기반 사이버위협정보 자동분석 기술 / 송중석
- ETRI** · AIoT기반 지게차 작업자 위험상황 감지 및 데이터 커넥터 기술 / 강현철
· AI 기반 엣지 네트워크 침해위협 분석 및 탐지 플랫폼 기술 Ver. 2.0 / 박종근

인공지능 기술개발 연구자 인터뷰

디지털 전환 가속화하는 AI

ETRI

김홍연 박사

AI인프라의 중요성

거대 AI 모델은 AI 모델의 파라미터 수를 늘리면 지능이 비례해서 향상된다는 특징이 있다. 예를 들어, 구글의 Switch는 1조 6,000억 개의 파라미터를 가지고 있으며, OpenAI의 GPT-3는 1,750억 개, Naver는 820억 개, KT는 10억 개의 파라미터를 보유하고 있다. 이러한 모델을 처리하기 위해서는 고성능의 컴퓨팅 인프라가 필수적이다. 그러나 이 과정에서 도입 비용 문제와 가속기 종속성이 심화되고 있다.

현재 글로벌 선도 기관과 소수의 국내 산업체는 고가 장비를 보유하고 있어 기술 독점과 진입 장벽이 더욱 높아지고 있다. 예를 들어, 1조 파라미터를 학습하기 위해서는 A100 GPU 3,072개와 서버 384대가 필요하며, 이를 구축하는 비용은 약 1,700억 원에 달한다. 모든 기술은 기능, 성능, 효율의 발전 단계를 거쳐 발달하는데, AI 컴퓨팅 인프라는 효율의 발전 단계에 진입한 상태이다. 컴퓨팅 효율을 10%만 향상시켜도 도입 비용을 수백억 원 절감의 효과로 효율성 향상은 거대 AI 컴퓨팅 경쟁력의 핵심 요소로 작용하며, 국가 경쟁력 강화에도 기여할 수 있다. 컴퓨팅 장비 도입 비용을 줄이거나 더 큰 문제를 풀 수 있는 역량 확보가 거대 AI 컴퓨팅 경쟁력을 결정짓는 중요한 요소로 AI 연구와 산업 전반에 걸친 혁신을 이끌어낼 수 있을 것이다.

ETRI 인공지능컴퓨팅연구소 김홍연 박사 연구팀

- 시스템 소프트웨어 분야 20여년 연구
- 고효율 AI 컴퓨팅 소프트웨어 연구 과제 책임
- 데이터베이스, 분산 파일 시스템, 메모리 운영체제 등 성과
- 리얼타임 DB 알티베이스社 모태인 바다DBMS 기술 개발
- 분산 파일 시스템으로 구축된 50페타바이트 스토리지 레퍼런스 확보
- 개발 기술 출자로 ETRI 연구소 기업 설립 및 코스닥 상장에 기여



거대 인공지능 모델 SW 활동 계획



거대 AI 컴퓨팅 인프라의 효율성 최적화

김홍연 박사는 거대 AI 컴퓨팅 인프라의 핵심은 수백에서 수천대에 이르는 부품과 서버들이 일사불란하게 동작에서 나타난다고 생각한다. 그렇기에 최적화 SW에 따라 컴퓨팅 효율이 5%에서 70%까지 극단적으로 차이날 수 있기에 컴퓨팅 인프라의 효율성을 높이기 위한 SW 최적화가 필수적이다.

이를 위해 연구되고 있는 기술들로는 다중 서버 간 학습, 추론 효율을 높이기 위한 파이프라인과 데이터 병렬화 학습 기술, 서버 내 다중 가속기 간 병렬성을 향상시키는 텐서 병렬화 기술, 가속기 내 최적화를 위한 커널퓨전 및 플래시어텐션 기술, 그리고 메모리 소모량 절감 기술 등이 있다. 이러한 기술들은 AI 모델의 성능을 극대화하고, 비용 효율성을 높이는 데 중요한 역할을 한다.

핵심 소프트웨어가 특정 벤더의 하드웨어에 종속되는 문제를 해결하기 위해, 이종 가속기와 컴퓨팅 인프라 환경을 위한 관련 기술을 병행 개발하고 있다. 국산 NPU와 FPGA 등의 다양한 하드웨어 환경에서도 최적의 AI 성능을 발휘할 수 있도록 연구가 진행 중으로, 김홍연 박사는 거대 AI 컴퓨팅 인프라의 효율성과 성능을 극대화하는 데 중점을 두고 있다. 향후, 이를 통해 한국의 AI 연구 및 산업이 글로벌 경쟁력을 갖추고, 더 나은 성과를 낼 수 있을 것으로 기대된다.



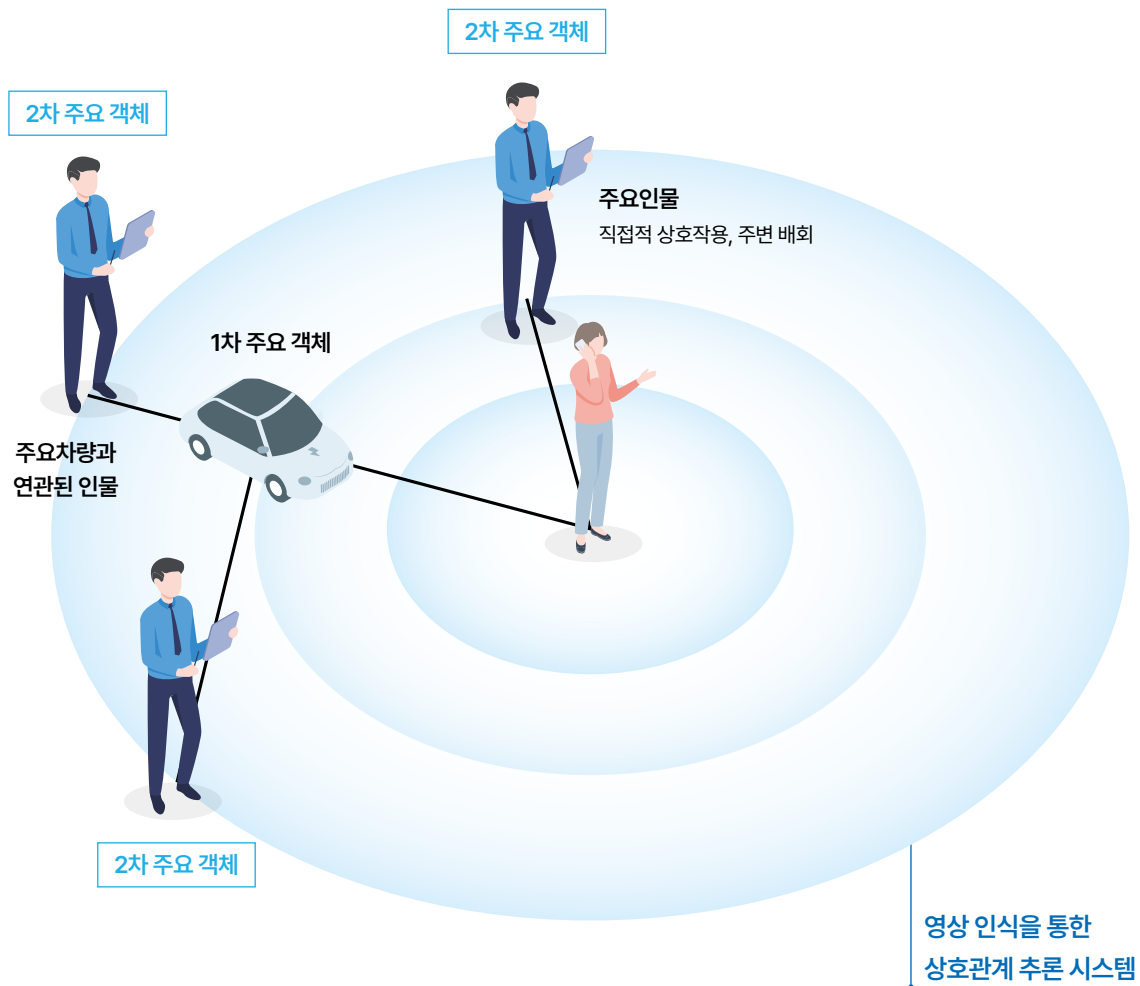
거대 AI 기술의 일상과 산업 적용

거대 AI 모델을 활용하는 기술은 기업체의 컴퓨팅 부담을 완화하고, 서비스 제공 비용을 낮추어 사용자가 더 많은 서비스를 저렴하게 이용할 수 있게 한다. 뿐만 아니라, 국산 가속기(NPU) 제작 기업의 소프트웨어 역량을 강화하여 국내 AI 하드웨어 산업의 경쟁력을 높이는 데 기여할 수 있다고 강조하며, 이를 통해 거대 AI 기술은 일상과 산업 전반에 걸쳐 큰 변화를 가져오며, 국내 AI 산업의 발전을 촉진하는 중요한 계기가 될 것이다.

AI 컴퓨팅 연구의 도전과 미래 전망

김홍연 박사는 AI 컴퓨팅의 핵심 기술이 전통적인 컴퓨팅 시스템 기술의 연장선상에 있으며, 국내 시스템 소프트웨어, 클라우드, 빅데이터, 슈퍼컴퓨터 관련 역량을 활용할 수 있는 가능성이 높다고 말했다. 그러나, 외산 기술의 독점성이 연구개발의 큰 어려움으로 작용하고 있으며, 글로벌 투자와 인력, 인프라 규모와 비교하여 국내 연구 인프라와 산업체 간의 협력 부족이 제약 사항으로 작용하고 있다고 지적했다. 이러한 한계로 인해 거대 모델의 독자적 개발보다 활용 확산에 집중하는 국내 산업체의 현실적 한계도 아쉬운 부분이라고 언급했다.

향후 산업체 표준 가속기인 GPU뿐만 아니라 국산 가속기 기술(NPU)와의 기술 협력을 통해 중립적이고 독립적인 기술 개발을 추진할 계획이라고 밝혔다. 또한, 데이터센터뿐만 아니라 최근 부상하고 있는 온디바이스 AI를 위한 컴퓨팅 효율성 연구로 확장해 나갈 것이라고 강조했다. 이를 통해 국내 AI 산업의 독립성과 경쟁력을 강화하고, 더 나은 AI 컴퓨팅 환경을 구축해 나갈 것이다.



첨단 AI로 보는 세상

KIST
조정현 박사

인공지능으로 3차원 공간을 인식하다

조정현 박사는 2013년 한국과학기술연구원(KIST)에 입사하여, 인공지능(AI) 기술을 이용해 3차원 공간과 그 안에 있는 사람과 사물을 인식하는 기술을 연구하고 있다. 주로 2차원 영상을 3차원으로 복원(3D Reconstruction)하고, 3차원 정보를 인식(3D Recognition)하며, 공간을 계산하고(Spatial Computing), 인공지능 학습을 위한 가상 데이터를 증강하는(Data Augmentation) 기술에 중점을 두고 있다. 이러한 연구는 다양한 산업 분야에서 혁신적인 응용 가능성을 가지고 있다.

첨단 AI 모델링과 의사결정

영상 인식을 통한 객체 상호관계 추론

조정현 박사의 연구 중 하나는 "영상 인식을 통한 객체 상호관계 추론 장치 및 방법"이라는 특허 기술이다. 이 기술은 CCTV 영상을 통해 실종 아동 등을 탐지하고 추적할 때, 단순히 대상의 정보만을 추적하는 것을 넘어, 거리 정보, 접촉 시간 정보, 접촉 빈도 정보, 인터랙션 정보를 고려하여 근접 대상의 정보까지 추적할 수 있다. 이를 통해 실종 아동의 목격자를 찾거나, 공범이 있는 범죄를 해결하는 데 큰 도움이 될 수 있다. 이 기술은 기본적으로 여러 대의 CCTV에서 관심 객체를 탐지하고 추적하는 기술이 선행되어야 하며 정확한 거리 정보 등을 계산하기 위해서는 CCTV 영상에서 3차원 공간 정보를 파악할 수 있어야 한다. 이러한 기술적 접근으로 실종 아동 찾기, 우범 여행자 찾기 뿐만 아니라 다양한 분야에서 활용될 수 있어 공사 현장의 안전 감시, 자율 주행 자동차, 로봇 서비스 등에도 적용 될 수 있다.

연구의 도전과 미래 계획

개인정보 보호와 밀접하게 연관되어 있어 인공지능 학습용 데이터 확보와 민감 정보 처리 부분에서 어려움을 겪고 있다. 그러나 이러한 문제를 해결하기 위해 지속적으로 노력하고 있다. 앞으로 2차원 영상에서 3차원 정보를 유추할 때 가장 기본이 되는 카메라 정렬 문제를 보다 쉽고, 정확하고, 빠르게 개선하는 연구를 진행할 계획이다. 또한 3차원 기하 정보뿐만 아니라 조명, 재질과 같은 고차원 정보를 함께 유추하는 연구도 병행하고 있다. 최근에는 초거대 언어 모델이 내포하고 있는 특징 공간을 인공지능의 다양한 연구 분야에 접목하여 성능을 향상시키고자 하고 있다. 이러한 연구는 다양한 분야에서 큰 기여를 할 것으로 기대된다. 조정현 박사의 연구는 인공지능 기술이 우리의 일상과 산업에 어떻게 혁신을 가져올 수 있는지를 보여주는 좋은 예다. 앞으로도 그의 연구가 더 많은 성과를 이루어 내어, 다양한 산업 분야에서 인공지능 기술이 더욱 활발히 활용되기를 기대해 본다.



산업과 일상을 변화시키는 AI

한국기계연구원
김상렬 박사

산업혁신을 이끄는 AI

↳ 기업의 디지털 전환과 생산성 향상

산업활용 혁신 AI는 12대 국가전략기술 인공지능의 중점기술로 기업들이 인공지능(AI)을 쉽게 활용할 수 있도록 코딩을 최소화한 기술과 AI 적용을 통해 산업생산성을 향상시키는 기술로 정의된다. 이 기술은 기업의 디지털 전환을 지원하며, 생산·운용·관리 등 다양한 활동 과정에서 생성되는 디지털 데이터를 분석하여 혁신적인 생산성 향상을 도모한다.

많은 기업이 디지털 전환을 시도하고 있다. 이는 기업 활동에서 생성되는 데이터를 수집하고 분석하여 생산성을 높이는 방향으로 나아가는 과정에서 인공지능 기술은 중요한 역할을 한다.

AI를 통한 기계 시스템의 상태 감시 및 고장진단 혁신

기계 시스템의 상태감시 및 고장진단 기술은 오랜 역사를 지니며, 일부는 국제규격으로 체계화되어 있다. 전통적으로는 물리적 현상에 기반해 측정 신호로부터 특정 인자를 추출하고, 이 인자의 변화 추이를 감시하는 방식이었으나, 최근 인공지능(AI) 기술의 발전으로 이러한 방법에도 혁신이 일어났다. 현대의 기술은 기존의 특성 인자 분석을 넘어, 측정 신호를 시각화하거나 다수의 신호를 융합하여 AI 학습 데이터로 변환하는 방식으로 진화했다. 이를 통해 AI는 기계 시스템의 고장을 조기에 감지하고 예측할 수 있게 되었다. 한국기계연구원의 김상렬 박사는, "AI 기반의 상태감시 및 고장진단 기술은 기계의 운영 효율성을 극대화하고, 예상치 못한 고장으로 인한 비용을 절감하는 데 큰 기여를 하고 있다"고 설명했다.

이 기술은 기계 시스템의 다양한 신호 데이터를 실시간으로 분석하고, 이를 시각화하여 운영자에게 제공함으로써 더 나은 의사결정을 가능하게 한다. AI를 통한 상태감시 및 고장진단은 기계의 수명을 연장하고 유지보수 비용을 절감하며, 전반적인 운영 효율성을 높이는 데 중요한 역할을 한다.

AI는 방대한 양의 데이터를 처리하고, 유용한 정보를 추출하여 기업의 의사결정을 도와 생산 공정의 효율성을 분석하거나, 운영 비용을 절감할 수 있는 방법을 제시하는 할 것이다.

특히, 산업활용·혁신 AI는 기술을 통해, 기업은 전문적인 기술 지식이 없는 AI를 활용할 수 있게 한다는 점에서 중요하다. 기업은 복잡한 코딩 없이도 AI의 혜택을 누릴 수 있으며, 생산성과 효율성을 극대화할 수 있다. 결국, 기업의 디지털 전환을 가속화하고, 다양한 산업 분야에서 생산성 향상을 지원하는 핵심 기술로 자리 잡게 될 것으로, 더 많은 기업이 혁신적인 성과를 이루어낼 것으로 기대된다.

AI 기술의 산업 및 일상 적용

AI 기술은 산업과 일상에서 기계 시스템의 상태 감시 및 고장 진단에 큰 혁신을 가져오고 있다. 다양한 부품과 구성품으로 이루어진 기계 시스템에서 고장 여부를 판단하고, 고장 발생 시점을 예측하는 데 AI가 활용된다. 예를 들어, 산업 생산 플랜트에서 펌프 고장을 조기에 감지하거나 고장 시점을 미리 알려주면 생산 중단을 방지하고 효율적인 관리가 가능해진다. 이를 통해 생산성이 크게 향상된다.

김상렬 박사는 "AI 기술을 통해 기계 시스템의 상태를 실시간으로 모니터링하고, 문제를 조기에 발견해 대응할 수 있다"고 설명했다. 이는 산업 현장뿐 아니라 일상생활에서도 기계 장비의 안전과 효율성을 높이는 데 중요한 역할을 한다.

산업 활용 혁신 AI

↳ 김상렬 박사의 연구 도전과 미래 계획

김상렬 박사는 산업 활용 혁신 AI 기술을 연구하면서 다양한 기계 시스템의 고장 진단과 예지를 위한 데이터 확보의 어려움을 강조했다. 인공지능 모델의 학습과 예측 능력을 극대화하기 위해서는 다양한 운영 상태와 고장 데이터를 확보해야 하지만, 기업체에서 제공하는 데이터는 주로 특정 상황에 한정되어 있어 데이터의 다양성을 얻기가 어렵다고 설명했다. 이는 인공지능 모델의 적용 범위를 제한할 수 있어, 데이터의 다양성 확보가 필수적이라고 강조했다.

이러한 도전 과제를 극복하기 위해 김상렬 박사는 현재 특정 기계 시스템의 주요 부품과 구성품에 대한 연구를 바탕으로 연구 범위를 다양한 기계 시스템으로 확대할 계획으로 고도의 정확성을 보이는 고장 진단 기술뿐만 아니라, 연구 초기 단계인 고장 예지 기술의 신뢰성을 높이는 것을 목표로 하고 있다. 이를 통해 다양한 산업 분야에서 적용 가능한 기술로 발전시킬 수 있을 것으로 기대된다. 특히, 산업 활용 혁신 AI 분야는 기업체와의 협업이 중요하며, 디지털 전환과 데이터 주권 확보가 필수적이라고 강조했다.

김상렬 박사의 연구는 기계 시스템의 상태를 실시간으로 감시하고, 고장을 조기에 예측하여 대응할 수 있는 기술 개발로 이러한 기술은 산업 현장에서의 생산성 향상뿐만 아니라, 기계 시스템의 안전성과 효율성을 높이는 데 중요한 역할을 할 것이다.



안전하고 신뢰할 수 있는 AI를 위해

KISTI
송중석 박사

안전 · 신뢰 AI 기술의 필요성

송중석 박사는 인공지능이 인간에게 안전을 보장하고 신뢰를 줄 수 있는 능력을 갖추는 것이 안전하고 신뢰할 수 있는 AI 기술의 핵심이라고 본다.

AI 기반 보안관제 자동화 기술을 연구하며, 정보 시스템과 중요 자산을 사이버 공격으로부터 보호하기 위해 실시간 모니터링, 분석, 대응을 수행하는 보안서비스를 제공하고 있다. KISTI는 2005년 부터 과학기술사이버안전센터를 운영하며 과기부 소속 · 산하 61개 기관에 정보보호 서비스를 제공하고 있다.

사이버안전 최전선의 보안관제요원들은 24시간 365일 해킹 공격에 대응하지만, 디지털·초연결 사회의 도래로 인해 모든 사이버 위협 정보를 사람이 수동으로 분석하는 것은 현실적으로 불가능하다. 이에 따라 기존 전문인력의 수동 분석 한계를 극복하고, 시스템 기반의 자동화된 보안관제 체계로 전환해야 할 필요성이 제기되었다. 이러한 배경에서 "안전한 AI", "신뢰할 수 있는 AI"를 개발하려는 간절함이 AI 기반 보안관제 자동화 원천기술 개발의 원동력이 되었다.

송중석 박사의 연구는 이러한 맥락에서 진행되고 있으며, AI 기반 보안관제 자동화 기술은 사이버보안 분야에서 중요한 혁신을 가져오고 있다. 이 기술은 보안관제 요원의 업무 효율성을 극대화하고, 사이버 공격에 대한 신속하고 정확한 대응을 가능하게 하며, 국가 차원의 사이버 안전을 강화하는 중요한 요소로 자리 잡고 있다.

KISTI 과학기술보안연구
송중석 센터장

일본 교토대학교에서 정보보호와 인공지능 융합 연구로 박사 학위를 받아 현재 KISTI에서 활동하며 25년 이상 네트워크 보안 연구 진행
· 국가과학기술자문회의 기초기반전문위원회
· 2020년 국가연구개발우수성과 100선
· 2021년 출연(연) 10대 우수성과

AI 자동화 플랫폼: KISTler의 혁신

KISTI는 지능형 보안관제체계를 구축하기 위해 "AI 자동화 플랫폼(KISTler)"을 개발했다.

이 플랫폼은 다양한 대규모 데이터를 수집하고 가공하여 AI 모델을 개발하는 전 과정을 자동화한다. 사용자 요구에 따라 Non-Stop으로 처리할 수 있으며, 보안관제 요원의 업무 경험을 기반으로 한 직관적인 인터페이스를 제공한다. 이를 통해 보안관제 요원들은 더욱 효율적이고 신속하게 작업을 수행할 수 있다.

특히 KISTler 플랫폼은 AI가 도출한 결과를 설명 가능한 시각화 형태로 제공하여 신속한 의사결정을 가능하게 한다. 이는 기존 AI 모델의 불투명성과 데이터 편향으로 인한 결과 왜곡 문제를 해결하는 데 중요하다. 이러한 기술적 혁신은 단순한 자동화를 넘어 AI 모델의 성능을 지속적으로 최적화하고, 보안관제 요원들이 AI의 판단 과정을 쉽게 이해할 수 있도록 지원한다. 이를 통해 KISTler는 대한민국의 사이버 보안 역량을 강화하고, 국제적으로 경쟁력을 갖춘 AI 기반 보안관제 시스템의 표준을 세웠다.

고도화된 설명 가능한 AI(XAI) 기술의 중요성

KISTI는 설명 가능한 AI(XAI) 기술을 지속적으로 고도화할 계획이다.

XAI는 AI 모델의 동작 근거를 명확히 검증할 수 있게 하여, AI 비전문가도 쉽게 모델의 작동 원리를 이해할 수 있도록 지원한다. 이는 보안관제 분야에서 특히 중요한데, 한 개의 오탐이 치명적인 보안사고로 이어질 수 있기 때문이다. 기존의 블랙박스 문제로 인해 AI 모델의 성능이나 예측 결과를 무조건 신뢰하는 것은 위험하다. XAI를 활용하면 모델의 동작 근거를 투명하게 밝힐 수 있어, 정확한 의사결정 지원에 필수적이다. 이를 통해, AI 기반 보안관제 시스템의 신뢰성과 효율성을 높이고, AI 기술의 활용 범위를 넓힐 수 있을 것이다.

또한, 최근 ChatGPT와 같은 생성형 AI 기반 서비스가 보편화되면서 이를 악용한 AI 사이버 공격이 더욱 정교해지고 확대되고 있다. 이러한 상황에서 KISTI는 초지능형 보안기술을 개발하기 위한 연구를 계획하고 있다. 소규모 거대 언어모델(sLLM)을 직접 개발 · 구축 및 운영하여, 생성형 AI를 활용한 공격 유형 질의 및 대응 지시 등을 통해 더욱 효율적으로 자동 대응할 수 있는 시스템을 마련할 것이다. 이는 기존의 보안 위협뿐만 아니라, 신종 · 변종 해킹 등 향후 발생할 다양한 위협에 대한 대응력을 높여, 침해사고 피해를 최소화하고 복원력을 향상시키는 데 크게 기여할 것이다.

사용자 중심의 보안 인식 강화와 기업의 역할

KISTI의 AI 기반 보안관제 자동화 기술은 대규모 사이버 위협을 24시간 365일 신속 · 정확하게 대응하고 있다.

하지만 기술이 고도화되고 자동화되어도 보안에서 가장 중요한 키는 사용자에게 있다. 허가되지 않은 USB 사용, 인증되지 않은 사이트 접속 및 프로그램 사용 등으로 인해 네트워크 전체가 공격 받을 수 있어, 사용자의 보안 인식이 매우 중요하다.

기업과 기관들은 사이버 보안 조치를 적극적으로 시행해야 한다. 효과적인 보안 정책과 프로토콜을 개발하고, 정기적인 보안 교육과 인식 제고 활동을 통해 직원들의 보안 의식을 향상시키는 것이 필요하다. 아울러, 지속적인 정보 시스템 업데이트 및 패치 적용도 필수적이다. 사이버 보안의 중요성은 이제 모든 기관과 조직의 우선순위가 되어야 한다. 이를 통해 사이버 위협으로부터 중요 데이터를 보호하고, 기관의 연속성과 신뢰성을 유지할 수 있기 때문에, 보안에 대한 주의와 관심이 반드시 필요하다.

이와 같은 보안 인식 강화와 기업의 노력은 KISTI의 연구와 기술 개발이 효과적으로 적용되어, 더 안전하고 신뢰할 수 있는 디지털 환경을 구축하는 데 기여할 것이다.

