

제 21 장. 인공지능의 기술

학습목표
<ul style="list-style-type: none">▪ 학습내용: 해당 차시에서 학습할 학습주제(목차)를 제시해 주세요.▪ 학습목표: 해당 차시 학습을 통해 학습자들이 달성해야 할 목표를 학습내용과 연계하여 작성해 주세요.

▶ 학습내용

- 1. 인공지능의 정의
- 2. 인공지능 기술 이해
- 3. 인공지능의 분류와 종류
- 4. 인공지능의 미래 전망

▶ 학습목표

- 1. 인공지능을 이해하고 설명할 수 있다.
- 2. 인공지능 기술을 이해하고 설명할 수 있다.
- 3. 인공지능의 종류를 이해하고 설명할 수 있다.
- 4. 인공지능 미래전망을 이해하고 설명할 수 있다.

1. 인공지능

위키피디아에서는 인공지능(人工知能, Artificial Intelligence, AI)을 인간의 학습능력, 추론 능력, 지각 능력, 논증 능력, 자연언어의 이해 능력 등을 인공적으로 구현한 컴퓨터 프로그램 또는 이를 포함한 컴퓨터 시스템으로 정의하고 있다.

표준국어대사전은 인간의 지능이 가지는 학습, 추리, 적응, 논증 따위의 기능을 갖춘 컴퓨터 시스템. 옥스퍼드 영어사전은 인간의 지능과 같은 행동을 보이거나 이를 따라 할 수 있는 컴퓨터 혹은 기계들의 능력 이라고 정의 한다.

2) 인공지능의 역사

인공지능의 부흥기(1998-1920)

1900년대 중반 이후 인터넷이 확산 되면서 인공지능의 발전에 새로운 전기가 마련되었다. 이와 함께 컴퓨터의 성능이 좋아지고 방대한 데이터가 축적되면서 데이터를 통한 인공지능의 수준이 높아지기 시작하였다.

1997년 IBM의 인공지능 컴퓨터 딥블루가 세계 체스 챔피언을 이기고, 이후 미국의 유명 퀴즈 프로그램 제퍼디에서 우승하면서 인공지능의 새로운 모습을 보여주기 시작했다. 이로 인해 인공지능의 가능성에 대한 높은 관심이 모아지기 시작했다.

이러한 인공지능에 대한 관심이 2006년 제프리 힌튼 교수가 ‘심층 신뢰망(Deep Belief Network)’이라는 논문을 통해 딥러닝 알고리즘을 다시 소개하면서 증폭하게 된다. 이후 인공 신경망 기반의 알고리즘 연구가 활발히 전개 되었고, 2016년 3월에 알파고와 이세돌 9단과의 세기의 바둑대회에서 인공지능 알파고가 4:1로 이기면서 전 세계를 놀라게 했다. 인공지능의 발전 속도가 빨라져 2017년엔 범용 인공지능인 알파 제로가 34시간 만의 스스로 학습으로 알파고를 상대로 승리를 거두었다. 2018년에 알파폴드가 아미노산 염기서열로부터 3차원 단백질 구조를 예측하는 경쟁에 참여하여 현격한 차이로 우승하였다.

2. 인공지능 기술 이해

1) 자연어 처리 기술

자연어 처리 기술은 컴퓨터가 인간의 자연언어를 알아들을 수 있게 하여 인간처럼 인식하고 말하며 소통할 수 있게 하는 기술이다. 즉 통상적인 한국어, 영어, 중국어, 프랑스어, 독일어와 같은 언어를 말한다. 자연어 소통은 사고 역량과 연결되어 있어 컴퓨터의 지능을 위한 중요한 기술이다.

인공지능의 자연어 소통 역량을 평가하는 방법이 1950년 영국의 전산학자였던 앨런 튜링(Allan Turing)이 개발한 튜링 테스트이다. 튜링 테스트(Turing test)는 기계가 인간과 얼마나 비슷하게 생각하고 대화할 수 있는지를 기준으로 기계에 지능이 있는지를 판별하고자 하는 테스트이다.

2) 인공 신경망 기술

인공 신경망은 인간의 뇌를 모방한 컴퓨터 학습 알고리즘이다. 인공 신경망은 인간의 두뇌 신경세포인 뉴런과 뉴런 간 신호 연결 지점인 시냅스를 알고리즘 프로그램으로 재현하는 것이다.

이를 모방한 인공 신경망은 인공 시냅스의 결합으로 네트워크를 형성한 인공 뉴런이 학습을 통해 인공 시냅스의 결합 세기를 변화시켜 문제 해결 역량을 높여가는 알고리즘 구조이

다. 인공지능하면 떠오르는 기계학습, 딥러닝 그리고 지도학습, 비지도 학습, 강화학습 및 이미지 인식, 동영상 인기과 변환 등의 주요한 기능과 역할을 인공 신경망 기술이 담당하고 있다.

3. 인공지능의 분류와 종류

1) 인공지능 개념 차원의 분류

인공지능과 머신러닝(기계학습)과 딥러닝(심층학습)을 개념적으로 분류하여 이해할 필요가 있다. 인공지능 관련 가장 많이 회자 되고 있으면서도 혼동되고 있는 개념이다.

간단하게 분류하면 인공지능은 인간을 닮은 지능 시스템 전체를 일컫는 총괄적인 개념이다. 머신러닝은 컴퓨터(기계)가 스스로 학습하여 인공지능의 성능을 향상시키는 인공지능 기술 방법 중 하나이다. 또한 딥러닝은 머신러닝 중에서 인간의 뉴런과 시냅스를 모방한 인공 신경망을 활용하는 알고리즘 기술 방법이다. 즉 인공지능이 최상위의 개념이며 그중에 머신러닝이 있고, 머신러닝 중의 하나가 딥러닝인 것이다.

딥러닝에서 사용하는 대표적인 DNN 응용 알고리즘은 합성곱 신경망, 순환 신경망, 생성적 적대 신경망이다.

합성곱 신경망 (CNN : Convolutional Neural Network)은 사람의 시신경 구조를 모방한 알고리즘이다. CNN은 데이터를 특징으로 추출하여 패턴을 파악한다. 데이터에 각 성분의 인접 성분들을 조사해 특징을 파악하고 파악한 특징을 한 장으로 도출시키는데 여기서 도출된 장을 합성곱(Convolution layer)이라고 부른다. 쉽게 말하여 이미지의 특정 부분을 추상화하여 특정 층으로 표현하는 인공 신경망 기술이다. 따라서 CNN은 이미지와 영상 인식과 처리에 효과적이다.

순환 신경망 (RNN : Recurrent Neural Network)은 반복적이고 순차적인 시계열 데이터 학습에 특화된 인공 신경망 알고리즘이다. RNN은 내부의 순환구를 이용하여 과거의 학습에 가중치를 주어 현재 학습을 반영한다. 이로 인해 현재의 학습과 과거의 학습의 연결이 가능하여 반복을 통해 학습 결과를 개선한다. RNN은 언어 정보와 음성 인식과 처리에 특히 효과적이다.

생성적 적대 신경망 (GAN : Generative Adversarial Network)은 생성자와 식별자가 서로 경쟁토록 하여 데이터를 생성케하는 모델을 뜻한다. 즉 GAN은 판별기와 생성기를 경쟁적으로 대립시켜 새로운 데이터를 생성하며 학습을 시키는 인공 신경망이다. GAN으로 구글 브레인의 개와 고양이의 이미지를 구분하는 알고리즘을 만들었고 영상 복원과 화질 보정 및 페이크 이미지를 만들 때 효과적이다.

2) 인공지능을 학습시키는 방식에 따른 분류

지도학습(Supervised Learning)은 정답을 알려 주며 인공지능을 학습시키는 것이다. 지도 학습에는 크게 분류와 회귀 두가지 형태가 있다. 분류는 몇 가지 선택지에 대해 어디에 해당하는지를 맞히는 것으로 고양이 사진 이미지를 인식하고 고양이가 인지 아닌지를 맞히는 것이다. 회귀는 어떤 데이터들의 특징을 토대로 값을 예측하는 것으로 입력된 고양이 사진으로 고양이의 나이를 맞히는 것이다.

비지도 학습 (Unsupervised Learning)은 정답을 따로 알려 주지 않고, 즉 라벨을 정해 주지 않고 학습시키는 것이다. 대표적인 비지도 학습 알고리즘 종류는 클러스터링 (Clustering), 차원 감소(Dimensionality Reduction), 은닉 마르코프 모델 (Hidden Markov Model)이 있다. 비지도 학습은 복잡하고 어려운 학습 방법이므로 인공지능으로 하여금 지도학습을 먼저 하고, 그 다음 비지도 학습을 하도록 하는 경우가 많다.

강화학습 (Reinforcement Learning)은 시행 착오 와 지연된 보상을 통해 학습하는 방법이다. 강화학습은 실수와 보상을 통해 학습을 하여 목표를 찾아가는 알고리즘이다. 강화학습은 원하는 결과를 목표로 가장 적합한 선택을 몇 번이고 반복하며 도달토록 한다. 보상과 벌칙을 주면서 학습을 계속 진행하여 최종적으로 가장 좋은 결과를 만들어 내게 하는 것이다.

3) 인공지능 활용 타입에 따른 분류

①식별형의 대행형 인공지능

식별형 인공지능은 사람의 두뇌에서 시각, 촉각, 청각, 후각, 공간 인지, 언어 이해, 기억의 기능 영역으로 주로 인식하는 역할을 한다. 언어 인식, 이미지 인식, 음성 인식, 동영상 인식 인공지능이 여기에 속한다.

②식별형의 확장형 인공지능

이는 두뇌의 인식 기능 역할을 하며 인간의 업무 능력을 확장하는 인공지능이다. 사례로 닥터 왓슨(Watson)이나 닥터 앤서 (Answer)를 도와 환자의 병을 보다 정확하게 진단하고 치료할 수 있게 하고, 스포츠에서 특정 선수의 영상이나 특정 장면을 검출하여 줄 수도 있다.

③예측형의 대행형 인공지능

이는 두뇌의 판단하고 예측하는 기능을 담당하여 인간이 데이터를 기초로 예측하고 판단 하던 작업을 대신하는 인공지능이다.

④예측형의 확장형 인공지능

이는 사람이 예측하기 힘든 복잡한 일을 높은 정확도로 예측하는 인공지능이다. 마케팅에서 고객 구매 예측이나 수요 예측 그리고 적합한 판매가격 예측 등에 활용될 수 있다.

⑤대화형의 대행형 인공지능

이는 두뇌의 언어표현 지능으로 대화를 통한 업무로 인간을 대신하는 인공지능이다. 사람들 대신하여 고객의 주문을 음성으로 대응하거나 챗봇과 음성으로 콜센터에서 응대하는 등에 활용될 수 있다.

⑥대화형의 확장형 인공지능

이는 사람이 수행하기 힘들었던 대화 관련 업무를 담당하는 인공지능이다. 대화로 고객 감정을 분석하거나 다양한 언어로 대화하는 등에 활용될 수 있다.

⑦실행형의 대행형 인공지능

이는 두뇌의 인공 조정, 밸런스 기능으로 물체를 사람을 대신하여 움직이는 인공지능이다. 자동 운전, 기계 자동제어, 창고 자재관리 로봇 등에 활용될 수 있다.

⑧실행형의 확장형 인공지능

사람이 하기 힘들었던 물체 움직이는 역할을 하는 인공지능이다. 드론에 인공지능을 장착해 사람보다 정밀한 운전과 촬영을 하고 로봇과 기계에 인공지능을 장착해 사람을 도와 물건을 옮기고 이동할 수 있고 홈 가전 작동 제어에 활용 될 수 있다.

4. 인공지능의 미래 전망

1)인공지능 개발 트렌드

인공지능은 개인의 의사와 관계없이 인류의 삶 전체에 영향을 미치는 방향으로 변화하고 있다. 최근 인공지능 개발 트렌드는 단순히 인지 능력에서 벗어나 인지한 환경 속에서 최적의 답을 찾아내고, 여기에 스스로 수행한 학습을 더해 추론 및 예측을 하며, 미래에는 문제를 스스로 발견하고 해결하는 행동 단계에 이르기까지 다양한 분야의 연구와 투자가 활발히 진행되고 있다.

2) 인공지능의 미래 발전 단계

첫 번째 단계: 협의 인공지능(ANI: Artificial Narrow Intelligence, 약 인공지능)

협의 인공지능(약 인공지능)은 특정한 부분에서는 인간을 뛰어넘는 지능을 가진다. 현재 활용되고 있는 대부분의 인공지능은 약 인공지능이다. 그리고 약 인공지능에 의해 콜 센터 상담원, 개인 비서, 택시 운전자, 세무사, 은행원, 의사, 변호사 등 특정 직업이 인공지능으로 대체 또는 확장되게 된다.

두 번째 단계 : 범용 인공지능(AGI: Artificial General Intelligence, 강 인공지능)

범용 인공지능 (강 인공지능)은 모든 영역에서 인간과 대등한 지능을 가진다. 알파고의 바둑이나 구글 번역기의 외국어 번역과 같은 특정 분야뿐 아니라, 모든 분야에서 인간과 동등하거나 우월한 능력을 가진 인공지능이다. 인간이 할 수 있는 어떠한 업무도 성공적으로 해낼 수 있는 지능을 가진 인공지능이다.

세 번째 단계: 슈퍼 인공지능 (ASI: Artificial Super Intelligence, 초인공지능)

슈퍼 인공지능(초인공지능)은 모든 영역에서 인간의 능력을 뛰어넘는 인공지능이다. 슈퍼 인공지능은 인간의 모든 지능을 갖추며 완전한 마음도 가지고 스스로 판단하는 자유 의지도 가진다. 인공지능이 슈퍼 인공지능 단계에 접어들면 자체 기능 개선을 통해 인공지능 능력의 한계는 현재 인간의 상상을 초월하는 범위로 발전한다. 결국 한 개의 슈퍼 인공지능이 전 인류 지능의 합을 넘어서는 특이점이라고 번역되는 싱귤러리티(Singularity)가 도래하게 된다.

3) 인공지능의 미래 발전 방향

①다양한 분야에서 활용될 수 있도록 인공지능 기술 및 학습 데이터 구축 등 전문가의 개입 없이도 다양한 분야에서의 응용에 용이하게 적응하여 업무 처리 속련도가 성장하는 인

공지능.

②일반 사람들이 익숙하지 않은 특정 전문 분야에서의 슈퍼 휴먼 성능과 함께, 현존 AI에는 결여된 융통성 발휘를 위한 일상생활 속 활용이 쉬운 인공지능.

③초기에 설정한 목표나 업무 환경이 불분명하거나 수시로 변하는 복잡한 문제의 경우에도 유연하게 적응하기 위해 인간과 협업하여 문제를 해결해 나가는 인공지능.

④추론결과 응답의 내용 함의를 이해하고 설명하지 못하는 문제를 극복하기 위해 맥락과 의미, 감정, 의도 이해 기반 소통과 설명 가능한 인공지능.

⑤게임 등 가상세계나 컴퓨터 모니터 위주 상호작용을 탈피, 실세계 물리적 환경의 다양한 대상들과 상호작용하면서 문제 해결하는 인공지능.

⑥사람의 지능처럼 가끔 오류도 있지만, 오류를 깨닫고 자가 교정하는 회복 탄력성이 있는 인공지능.

⑦향후 인공지능 기술의 광범한 도입으로 인해 야기될 소지가 큰 부작용에 대한 법적인 규제에 대비한 편향성, 공정성 등의 문제 인식과 자가 통제하는 인공지능.

⑧사회적으로 신뢰성을 확보하고 공존을 용인받을 수 있도록 인간 지능의 바람직한 면을 닮아 동반자 개인뿐 아니라 인류 사회 전체 차원의 이익을 우선하는 헌신적/ 이타적인 윤리지능, 법적인 규제를 준수하는 인공지능.

4) 인공지능의 미래에 대한 대응 필요

인공지능은 빠른 속도로 인류의 삶에 영향을 주며 새로운 세상을 만들어가고 있다. 인터넷과 스마트폰 이상으로 인공지능이 우리 사회와 삶에 필수재가 되어 모든 지능을 연결하고 모든 사람의 역량을 강화하면서 스스로도 진화하는 새로운 세상이 펼쳐지게 될 것이다.

인공지능 선도 기업 IBM에 따르면 미래엔 인공지능과 인간이 대화하며 교류하고 협력하고 인공지능이 인간을 지도하고 멘토링하는 수준까지 발전될 것으로 인간과 인공지능의 협업이 중요하게 된다고 예측하였다.

조만간 우리는 인공지능을 활용할 수 있는 역량인 AQ (AI Quotient), 즉 인공지능 지수를 개발하여 이를 개인과 조직 그리고 사회와 국가의 역량으로 평가받게 될 수도 있을 것이다. 인공지능은 피할 수 없는 미래이고 이를 건강하게 잘 활용하는 것은 무엇보다 중요해지고 있다.

한편 인공지능은 동전의 양면이다. 어떻게 활용하느냐에 따라 인류와 사회에 유용할 수도 유해할 수도 있다. 인공지능의 발전이 언제까지든 인간의 행복을 위한 것이 되고 인간의 제어권 내에 있을 수 있도록 인공지능 윤리를 법제화하고 이를 준수토록 하는 국제적인 공동의 노력도 꼭 필요하고 중요해지고 있다.