

미래 인재로의 도약, 스마트기술 기반 다지기	
08차시	인공지능의 개념과 기술

## 1. 인공지능의 이해

### 1) 인공지능의 개념과 유형

#### 가. 인공지능의 개념

인공지능(AI, artificial intelligence)은 철학적으로 인간성이나 지성을 갖춘 존재, 혹은 시스템에 의해 만들어진 인공적인 지능을 뜻한다. 인공지능은 인간이 지닌 지적 능력의 일부 또는 전체를 인공적으로 구현하기 위해 통상 범용 컴퓨터에 적용한다고 가정한다. 이 용어는 또한 그와 같은 지능을 만들 수 있는 방법론이나 실현 가능성 등을 연구하는 과학 분야를 지칭하기도 한다. 보다 쉽게 정의하면, 사람이 수행했을 때 지능을 필요로 하는 일을 기계에게 시키고자 하는 학문/기술로서 기계에 인간과 같은 기억, 지각(인지), 이해, 학습, 연상, 추론, 계획, 창조 등의 지능적인 행동을 이식하도록 하는 것이다. 즉 인공지능은 사람과 유사한 지능을 가질 수 있도록 인간의 학습 능력, 추론 능력, 지각 능력, 자연어 이해 능력 등을 컴퓨터 프로그램으로 실현하는 기술이라고 정의할 수 있다

인공지능과 로봇을 혼돈하는 경우가 있는데, 둘은 명확한 차이를 가지고 있다. 인공지능은 소프트웨어(정신), 로봇은 하드웨어(육체)이다. 보통 아이언맨이나 터미네이터 같은 SF물에 인공지능이 탑재된 로봇이 나오기 때문에 많이들 헷갈려 하지만, 인공지능은 컴퓨터과학, 로봇은 기계공학과 전자공학의 영역이다. 하지만 인공지능을 공부하는 사람이 로봇에 대해서도 아는 것이 일반적이고, 로봇을 공부하는 사람이 인공지능에 대해 알기도 한다. 휴머노이드처럼 지능을 가진 로봇을 만들 때는 두 분야가 협력하는 것이 일반적이다.

인공지능의 접근방법에는 공학적 접근방법과 인지과학적 접근방법의 두 가지가 있다. 공학적 접근 방법은 인공지능 시스템이 얼마나 잘 하는가 하는 성능(performance) 위주의 접근 방법이다. 반면에 인지과학적 접근 방법은 시스템이 얼마나 사람과 비슷하게 하나 하는 인간행동의 시뮬레이션(Simulation of Behavior) 기반의 접근 방법이다.

#### 나. 인공지능의 유형

인공지능은 역할에 따라 약한 인공지능(weak AI, narrow AI)과 강한 인공지능(strong AI)으로 구분할 수 있다.

음성인식 수준의 인공지능이 약한 인공지능(weak AI, narrow AI)에 해당된다. 기계가 인간과 유사한 수준의 글을 읽고 쓰거나 말하는 것을 통해서 정보를 이해하고 처리할 정도의 기능을 수행한다. 따라서 약한 인공지능은 스스로 판단하지 못하며 자율성이 없다.

강한 인공지능(strong AI)은 약한 인공지능의 기능과 자율성을 갖는 컴퓨팅 기능을 포함하고

있다. 즉, 축적된 정보를 기반으로 스스로 진단하고 판단할 수 있으며, 계획을 세우고, 의사소통과 결정할 수 있는 능력을 갖추고 있다. 그리고 감정(sentiment), 자아의식(self-awareness), 지혜(sapience), 양심(conscience)와 같은 능력도 갖고 있다. 오늘날 인공지능은 대부분 강한 인공지능을 지향하고 있지만 약하고 강한 인공지능의 분류는 기술발달에 따라 변할 것이다.

#### 다. 인공지능의 5대 기능

인공지능의 도입이란 기본적으로 데이터가 제공하는 인사이트를 바탕으로 머신러닝 등 알고리즘이 문제해결을 위해 작동하도록 하는 기능을 설계하는 것이다. 인공지능이 할 수 있는 일은 매우 다양한데, 이를 기능적인 측면에서 정리하면, 인식, 예측, 자동화, 소통, 생성 등 5가지이다

첫째, 인식 기능은 사물이 사람이나 상황을 인식하는 것을 말한다. 기계가 사용자의 얼굴을 알아보고, 사용자의 말을 알아듣고, 사용자가 원하는 게 무엇인지를 인지하여 그에 맞춰 반응하고 사용자가 상황을 이해하도록 하는 것이다.

인공지능이 어떤 대상을 인식하느냐에 따라 이미지인식, 음성인식, 감정인식, 맥락인식으로 구분할 수 있다. 이미지인식은 인공지능이 사물이나 사람의 형체를 알아보는 기술이다. 음성인식은 소리를 인식하는 것이다. 감정인식은 다양한 상황에서 사람의 감정을 인식하는 것이다. 맥락이란 콘텍스트(context), 즉 상황을 말하므로 인공지능이 특정 시공간 안에서 벌어지는 상황을 종합적으로 인식해 판단하는 능력을 갖는 단계까지 발전해 온 것을 알 수 있다.

둘째, 예측 기능은 기업에게 있어 매우 필요한 기능이다. 사업의 실패는 예측의 실패에서 비롯될 때가 많기 때문에 예측이 가능하면 수익을 극대화할 수 있을 것이다. 예측의 대상이 무엇이나에 따라 귀추예측, 선호예측, 맥락예측 등으로 구분할 수 있다.

귀추예측은 미래에 일어날 일을 미리 예견하는 것이다. AI는 수많은 데이터를 학습하여 패턴을 파악하고, 특정 조건에서 그에 대한 결과를 추론함으로써 예측 기능을 수행한다. 실제로 주가 예측, 날씨 예측, 스포츠 승패 예측, 제품의 수요 예측 등 다양한 분야에서 인공지능의 예측 기능이 활용된다.

선호예측은 사용자의 선호, 구매 가능성 이 높은 품목 예측 등을 통해 고객중심경영, 고객맞춤화 비즈니스를 가능하게 해준다. 아마존의 예측배송, 알리바바의 추천엔진 등이 이 선호예측 기능을 기반으로 이루어지는 비즈니스라 할 수 있다. 그리고 맥락예측은 상황을 예측하는 인공지능의 기능이다. 이미지인식이나 음성인식 등으로 파악한 현황을 바탕으로 미래에 발생할 상황을 예측하는 것이다.

셋째, 자동화 역시 인공지능이 제공하는 강력한 기능이다. AI 자동화는 비용 절감 뿐 아니라 수익성 극대화, 사용자경험 극대화 등 새로운 가치를 만들어 낸다. 자동화는 적용 형태에 따라 자동처리, 자동최적화, 자동탐색 등으로 구분된다.

자동처리는 인공지능의 인식기능과 예측기능을 바탕으로 사람 손을 의지하지 않고 일을 자동으로 수행하는 기능이다. 자동처리는 설거지 로봇, 커피 로봇, 조리 로봇, 자율 주행 로봇 등 다양한 영역에서 효율성을 높이는 데 활용되고 있다. 자동최적화는 사람이 설정해 놓은 규칙이 아니라 스스로 학습을 통해 운영과 공정의 최적화를 실현하는 인공지능의 기능이다. 자동탐색은 알파고 제로가 강화학습을 통해 새로운 묘수를 찾아 승리하듯 방대한 탐색을 통해 사람이 생각하지 못했던 대안으로 문제를 해결하는 기능을 말한다.

넷째, 소통기능은 기계에 대화기능을 부여한 것이다. 인공지능을 가깝게 느끼게 한 기능이 바로 이 대화, 즉 소통기능이라 할 수 있다. 인공지능 소통은 응대와 대화로 구분된다.

AI 응대는 텍스트 분석, 이미지 분석 및 음성인식을 기반으로 하는 자연어처리(NLP) 기술에 의해 사람과 의사소통을 하게 하는 기능이다. 이미 많은 서비스 업체들이 인공지능 챗봇을 도입해 고객 응대를 자동화하고 있다. 대화 서비스를 하는 것도 AI 소통기능의 일부분이다. AI 대화기능은 사람의 정서적 안정과 유희를 높이고 언어 능력을 키우는데 도움을 준다.

다섯째, 생성기능은 텍스트, 음성, 이미지, 사진, 동영상 등을 창조적으로 생성해내는 창작 기능을 말한다. 이 기능은 목적에 따라 심미적 생성과 실용적 생성으로 나뉜다.

심미적 생성은 미술 작품이나 작곡과 같은 인간의 예술 활동을 인공지능이 독창적으로 실행하는 것이다. AI의 심미적 생성은 새로운 형태의 예술 작품을 만들어내거나 창작을 효율적으로 하는 데 활용될 것이다. 실용적 생성은 예술 활동보다는 실제 활용을 목적으로 인공지능의 창작기능을 이용하는 것을 말한다. 인공지능이 만들어 낸 가상의 얼굴은 초상권이나 저작권 걱정 없이 홍보영상 등에 사용할 수 있다.

#### **라. 인공지능의 이점**

불과 몇 십 년 전에는 AI를 비즈니스 운영에 사용하는 것이 '얼리어답터' 단계에 머물렀고 그 잠재력은 여전히 다소 이론적이었다. 이후 AI 기술과 애플리케이션은 발전을 거듭하며 비즈니스에 가치를 더하고 있다. IDC는 2024년까지 AI 기술 관련 지출이 2020년의 2배 이상 증가할 것으로 예측했다. 그리고 AI 기술이 향상됨에 따라 AI 기술의 잠재력에 대한 인간의 이해와 AI 기술을 적용하는 창의성도 향상된다. 현재 기업은 아래의 다섯 가지 요소를 비롯해 AI가 제공하는 중요한 이점을 점점 더 많이 누리고 있다.

첫째, AI 기반 솔루션은 빅데이터를 관리할 뿐 아니라 빅데이터에서 실행 가능한 인사이트를 확보하게 하여 비즈니스 전반의 회복력을 강화해준다. 즉 AI를 사용하면 복잡한 프로세스를 자동화하고 리소스를 더 효율적으로 사용할 수 있으며 중단(및 기회)에 대한 예측과 조정을 개선할 수 있다.

둘째, 기업은 AI를 통해 고객에 대한 서비스를 개인화하고 실시간으로 고객과 소통할 수 있다. 소비자는 '영업 리드'에서 '전환'까지 현대적인 판매 경로를 거치면서 복잡하고 다양한 데이터 세트를 생성한다. AI는 비즈니스 시스템에 이 데이터를 활용하고 고객에게 더 나은 서비스를 제공하고 고객과 소통할 수 있는 기능을 제공한다.

셋째, 우수한 비즈니스 리더는 항상 신속하고 고급 정보에 입각한 의사결정을 수행하기 위해 노력한다. 의사결정의 중요도가 높을수록 다양하고 복잡한 구성요소와 상호 의존성을 가질 가능성이 높다. AI를 사용하면 신뢰할 수 있는 실시간 의사결정을 지원하는 고급 데이터 분석 및 실행 가능한 인사이트를 통해 인간의 지혜와 경험을 강화할 수 있다.

넷째, 고객과 시장에 맞는 제품과 서비스 제공이 가능해진다. 다양한 데이터 세트를 실시간으로 분석함으로써 가장 관련성 높은 최신 시장 및 고객의 니즈(needs)에 맞는 방향으로 제품을 수정하고 신제품을 도입할 수 있게 되었다.

다섯째, AI 기반 솔루션은 인력의 몰입도 증진시켜 준다. AI는 웰빙 권장사항을 개인화하고 업무 우선순위를 정하도록 도움으로써 직원들이 일과 생활의 건강한 균형을 회복하도록 지원할 수 있다.

## **2. 인공지능 관련 기술**

### **1) 인공지능의 주요 기술**

인공지능과 관련된 연구는 1950년대부터 진행되어 왔으나 관련 기술의 미비로 부침을 거듭해 왔다. 초기의 인공지능은 논리와 규칙에 기반한 전문가 시스템 형태로 연구되었으나 명확한 정의를 내리기 어려워 실무에 적용하기에 한계가 있었다. 1980년대에는 인공 신경망 구조를 적용한 인공지능으로 발전했으나 복잡한 계산을 지원하기에는 컴퓨터 능력과 학습 데이터가 부족했다. 그러다가 2010년대에 들어서면서 통계기반의 기계학습(Machine Learning)과 심층학습을 이용한 딥 러닝(Deep Learning) 알고리즘이 개발되면서 컴퓨터가 스스로 학습해서 최적화된 방식으로 문제를 해결할 수 있는 수준으로 발전했다.

AI 기술의 진정한 가치는 실행 가능한 인사이트를 제공하는 경우에 실현될 수 있다. AI를 인간의 두뇌로 생각하면 이러한 AI 기술은 손과 눈, 신체의 움직임 등 뇌의 아이디어를 실행할 수 있는 모든 것에 해당한다. SAP에 의하면, 소개한 AI 기술 중 최근 가장 널리 사용되고 있는 기술은 머신러닝, 자연어 처리, 컴퓨터 비전, 로봇 공학 등 4가지를 들 수 있다.

#### **가. 머신러닝**

머신러닝(Machine Learning)에서는 다양한 유형의 학습 방법과 분석 기법에 알고리즘이 적용되어 명시적인 프로그래밍 없이도 시스템이 경험을 통해 자동으로 학습하고 개선할 수 있다. 기업의 경우 복잡한 데이터 분석에서 얻은 예측 결과가 필요한 모든 문제나 목표에 머신러닝을 적용할 수 있다.

#### **나. 자연어처리(NLP)**

자연어처리(NLP, Natural Language Processing)는 인간이 보통 쓰는 언어를 컴퓨터에 인식시켜서 처리하는 일을 말한다. 정보검색,질의응답 시스템,자동번역 및 통역 등이 포함된다. 기계는 NLP를 통해 문자 언어나 음성 명령, 또는 둘 다를 인식하고 이해할 수 있다. 여기에는 인간 언어를 알고리즘이 이해할 수 있는 형태로 번역하는 능력이 포함된다. 자연어생성

(NLG)은 기계에서 디지털 언어를 자연스러운 인간의 언어로 변환하는 데 사용하는 NLP의 하위 집합이다. 더 정교한 적용 분야에서는 NLP에 컨텍스트를 사용하여 태도, 분위기 및 기타 주관적인 특성을 추론하여 의미를 가장 정확하게 해석할 수 있다. 실제 NLP 적용 분야로는 시리(Siri), 알렉사(Alexa) 같은 챗봇과 디지털 음성 도우미가 있다.

#### **다. 컴퓨터 비전**

컴퓨터 비전(Computer Vision)은 단순한 인식이나 범주화와 달리 컴퓨터가 디지털 이미지와 동영상을 이해하고 '보는' 방법에 해당한다. 즉 컴퓨터 비전은 로봇의 눈을 만드는 연구분야로 컴퓨터가 실세계 정보를 취득하는 모든 과정을 다룬다. 컴퓨터 비전 애플리케이션에서는 센서와 학습 알고리즘을 사용해 복잡한 상황별 정보를 추출한 후 이를 활용해 다른 프로세스를 자동화하거나 알린다. 또한 컴퓨터 비전은 예측을 위해 데이터를 추정할 수 있으며 기본적으로 놀라운 수준의 통찰력을 제공한다. 자율주행차는 컴퓨터 비전이 사용되고 있는 좋은 예이다.

#### **라. 로봇 공학**

로봇 공학(Robotics)은 로봇에 관한 과학이자 기술학으로 로봇의 설계, 제조, 응용분야를 다룬다, 이는 전혀 새로운 것이 아니며, 특히 제조 부문에서는 수년간 사용되었다. 하지만 AI를 적용하지 않으면 수작업 프로그래밍과 보정을 통해 자동화를 수행해야 한다. 이러한 워크플로에 약점이나 비효율이 존재한다면 사후에 또는 무언가 오류가 발생한 후에야 확인할 수 있다. AI를 결합하면(일반적으로 IoT 센서를 통해) 수행되는 로봇 작업의 범위와 용량, 유형을 크게 확장할 수 있는 기능이 구현된다. 산업 분야에서 사용되는 로봇의 예로는 대형 창고에서 사용되는 주문 피킹 로봇과 최적의 시기에 농작물을 수확하거나 제공하도록 프로그래밍할 수 있는 농업용 로봇이 있다.

## **2) 머신러닝과 딥 러닝**

AI가 우리 사회 거의 모든 분야에서 실질적인 역할을 하게 한 가장 핵심적인 기술을 말하라면, 단연코 머신러닝과 딥러닝을 들 수 있다. 챗봇, 안면감지 및 인식, 자동교정, 디지털 비서, 검색 추천 등 머신러닝과 딥러닝을 활용하고 있는 영역은 수없이 많다.

#### **가. 머신러닝의 이해**

머신러닝(Machine Learning), 즉 기계학습이란 인공지능(AI)의 한 분야로 컴퓨터가 대용량의 데이터를 스스로 학습하고 알고리즘을 통해 학습의 결과를 추출하는 학습 방법이다. 즉 컴퓨터를 사람처럼 학습시켜 스스로 규칙을 형성하도록 하는 기술이다. 통계적인 접근방법을 기반으로 규칙성을 찾도록 한다.

컴퓨터는 머신러닝 알고리즘을 통해 방대한 데이터를 학습하여 지능을 습득하고 이를 기반으로 새로운 데이터 및 문제에 대해 스스로 판단을 내릴 수 있게 된다.

머신러닝은 주로 지도학습, 비지도학습, 강화학습으로 구분한다.

첫째, 지도학습(Supervised Learning)은 정답이 있는 데이터를 활용해 컴퓨터를 학습시키는 것을 말한다. 즉 입력 데이터에 올바른 출력 값을 갖는 라벨을 붙여두고 그 데이터를 컴퓨터가 학습하면서 입력과 출력에 대한 일반적인 규칙이나 모델을 만드는 것을 의미한다. 예를 들어, 여러 장의 이미지에 사과라는 라벨을 붙여두고 컴퓨터가 그 이미지를 사과를 인식할 수 있는 모델로 만드는 학습 방식이다. 그런 다음 새로운 이미지가 입력되면 컴퓨터가 스스로 사과인지를 판단할 수는 것이다.

둘째, 비지도학습(Unsupervised Learning)은 지도 학습과는 달리 정답 라벨이 없는 데이터를 비슷한 특징끼리 군집화 하여 새로운 데이터에 대한 결과를 예측하는 방법을 말한다. 이는 라벨링 되어있지 않은 데이터로부터 패턴이나 형태를 찾아야 하기 때문에 지도학습보다는 조금 더 난이도가 있다고 할 수 있다.

셋째, 강화학습(Reinforcement Learning)은 학습을 통해서 능력을 향상시키는 방법으로, 일단 무언가를 하고 그 결과로 따라오는 보상을 최대화 할 수 있게 만드는 학습방식이다. 여기에서는 Agent, Environment, State, Action, Reward 등 다섯가지 개념이 중요하다. 이 개념들을 채용한 강화학습은 자신(Agent)이 환경(Environment)의 현재 상태(State)에서 높은 점수(Reward)를 받을 수 있도록 행동(Action)하는 학습방법이라고 설명할 수 있다.

#### **나. 딥 러닝의 이해**

딥 러닝(Deep Learning)은 고도화된 심층학습이라고 부른다. 2016년 구글이 개발한 ‘알파고’와 이세돌 9단의 바둑대국을 통해 대중적으로 알려지기 시작했다. 딥 러닝은 분류작업을 딥 러닝 알고리즘을 이용하여 컴퓨터가 스스로 분석해서 문제를 해결하는 방식이다. 딥 러닝의 핵심은 분류를 통한 예측이다. 수많은 데이터 속에서 패턴을 발견해 인간이 사물을 구분하듯 컴퓨터가 데이터를 분류한다.

구글은 음성인식과 번역, 그리고 로봇의 인공지능 시스템 개발에도 딥 러닝 기술을 이용하고 있다. 메타(페이스북)는 딥 러닝을 뉴스피드(News Feed)와 이미지 인식분야에 적용하고 있다. 최근에 많은 디지털 기업들이 사진과 동영상, 음성정보 분류에 딥 러닝을 이용하고 있는데, 이는 데이터의 양이 풍부하면 보다 정확하게 판별을 할 수 있기 때문이다.

#### **다. 머신러닝과 딥 러닝의 비교**

머신러닝과 딥 러닝은 모두 학습모델을 제공해 데이터를 분류한다.

머신러닝의 경우, 주어진 데이터를 사람이 먼저 분류하고 컴퓨터가 인식할 수 있도록 한 다음 컴퓨터가 데이터에 포함된 특징을 분석하고 이를 축적한다. 즉, 각 이미지의 특징을 컴퓨터에 인식시킨 후 학습시킴으로써 문제를 해결하는 방식이다.

이에 비해 딥 러닝은 머신러닝에서 사람이 개입하던 분류작업을 딥 러닝 알고리즘을 이용하여 컴퓨터가 스스로 분석해서 문제를 해결하는 방식이다. 딥 러닝은 머신러닝에 비해 방대한 양의 데이터 연산과 처리능력을 요구하기 때문에 처리 용량이 우수한 하드웨어를 필요로 한다.

### 3. 인공지능을 위한 기술 요소와 관계

#### 1) 인공지능을 위한 기술 요소

최근 인공지능을 견인하는 핵심경쟁력의 3대 기술 요소로 ABC(알고리즘, 빅데이터, 컴퓨팅 파워)를 꼽고 있다. 알고리즘은 문제를 해결하기 위한 절차나 방법을 말하는 것인데, 인공지능은 정교한 알고리즘들의 집합이라 할 수 있다. 그리고 이러한 알고리즘은 데이터를 학습함으로써 인공지능의 성능을 높일 수 있기 때문에 빅데이터 역시 중요한 기술 요소이다. 그리고 방대한 데이터를 신속하게 학습하고 처리하기 위해서는 고성능의 컴퓨팅 파워가 절대적으로 요구되는 것이다.

##### 가. 알고리즘(A)

알고리즘(Algorithm)이란 기계를 학습시키는 소프트웨어, 즉 머신러닝 알고리즘이다. 2000년대에 들어 딥 러닝이 급속도로 발전하게 된 배경은 바로 혁신적인 딥 러닝 알고리즘의 출현이라 할 수 있다. 구글은 세계 최고 수준의 딥 러닝 엔진인 텐서플로(TensorFlow)를 공개했고 그 외에 빅DL(BigDL), 오픈딥(OpenDeep), 카페(Caffe), 씨아노(Theano), 토치(Torch), 엠엑스넷(MXNet) 등 수많은 툴이 공개되었다. 이제 AI 전문가들은 고도한 딥 러닝 소프트웨어를 손수 개발할 필요 없이, 이미 공개된 머신러닝 소프트웨어를 이용해 손쉽게 인공지능 서비스를 만들 수 있다.

##### 나. 빅데이터(B)

오늘날 빅데이터(Big data)는 인공지능의 정확도를 높이는 핵심 자원으로 평가받고 있다. AI의 이미지 분류 기술이 대표적인 예라 할 수 있다. 2012년 컴퓨터가 이미지의 특징을 자동으로 추출하는 딥러닝(Deep Learning) 기술이 등장하면서 대규모 데이터의 중요성이 본격적으로 인지되기 시작했다. 즉, 데이터의 양이 많으면 많을수록 정확도가 향상되는 결과를 얻을 수 있었던 것이다.

결국 데이터는 머신러닝이 학습하는 기본 재료인 것이다. 딥러닝이 급격히 발전할 수 있었던 배경 역시 인공지능이 학습할 재료인 데이터가 풍부해진 것에 기인한다. 데이터의 규모와 다양성이 확대되면서 점차 단순 통계/집계를 넘어 BI 및 CRM을 위한 분석, 그리고 최근에는 예측/판단 등 지능화 서비스를 위한 분석까지 이르렀다. 빅데이터의 용도가 인공지능 분야로 진화한 것이다

이에 따라 최근 글로벌 선도기업들은 데이터의 양뿐만 아니라 학습에 쉽게 활용될 수 있는 데이터의 확보가 중요하다고 보고 있다. AI 데이터의 구축으로 끝내는 것이 아닌, 각종 챌린지 등을 개최해 데이터 검증 및 고도화를 진행하고 있는 추세다. 우리나라는 국내 특성에 맞는 데이터의 자발적 생성 및 공유가 미흡해 정부가 생태계 활성화에 주도적으로 참여하고 있다.

##### 다. 컴퓨팅파워(C)

데이터, 알고리즘의 발전을 통해 AI 모델의 정확도를 향상시킬 수 있지만 비용 및 시간 측

면을 고려하면 비효율적이다. 딥러닝 알고리즘이 정확도 차원에서는 우수한 성능을 보이지만 깊은 층으로 구성된 신경망의 학습해야 할 가중치의 양이 증가해 연산량은 기하급수적으로 증가하는 것이 그 예다. 컴퓨팅파워(Computing Power)는 이러한 연산 시간을 단축하는 요소로서 데이터, 알고리즘과 더불어 AI 산업을 견인하는 중요한 기술 요소로 평가받고 있다.

원래 컴퓨터는 중앙처리장치(CPU, Central Processing Unit)를 채용하여 기억, 해석, 연산, 제어라는 4대 주요 기능을 관할했었다. 그러나 게임, 빅데이터 및 인공지능을 처리하는 연산장치는 제 기능을 수행하기 위해 병렬연산처리에 특화된 GPU(Graphics Processing Unit, 그래픽처리장치)를 널리 사용하여 왔다. 달러당 GPU 성능은 지속적으로 상승해 딥 러닝을 개인적으로 활용할 수 있는 수준 이상으로 향상되었다. 그간 주로 GPU로 AI 연산을 수행했는데, 하드웨어의 구조적인 차이로 인해 연산 효율이 떨어졌다.

이런 이유로 인해 출현한 것이 NPU다. NPU(Neural Processing Unit, 신경망처리장치)는 딥러닝 알고리즘 연산에 최적화된 프로세서로, 빅데이터를 사람의 신경망처럼 빠르고 효율적으로 처리할 수 있다. 이러한 특징 때문에 인공지능(이하 AI) 연산에 주로 활용되는 반도체다. 스마트폰 카메라로 사진을 찍을 때 배경 안의 사물·환경·인물을 인식해 자동으로 초점을 조정하는 것, 음식 사진 촬영 시 카메라가 음식 모드로 자동 전환되는 것, 촬영된 결과물에서 불필요한 피사체만 지울 수 있는 것도 모두 NPU 덕분이다. 현재 상용화된 NPU는 전력 대비 AI 연산능력이 기존 칩들에 비해 매우 우월한 수준을 갖추게 되었다. 따라서 현재는 기존 프로세서에 AI 연산용으로 NPU 부분이 추가되거나 AI 연산기기에 전용 프로세서로써 사용되고 있다.

이 외에도 AI 반도체, 지능형 반도체 등이 개발되면서 컴퓨팅 파워가 더 증강되고 인공지능의 성능 역시 더 향상될 것이 기대되고 있다. AI 반도체란 AI의 학습, 분석, 추론 등의 서비스를 수행하기 위해 대량 연산을 목적으로 만들어진 반도체다. 가전제품의 지능화, 빅데이터의 활용 등 AI 활용 범위가 넓어지면서, AI 반도체의 역할은 점차 확대될 것으로 보인다. 한편 '지능형 반도체'로 불리는 PIM(Process in Memory)은 저장 기능이 특화된 메모리 반도체에 연산 기능을 추가하는 기술이다. 향후 극저전력 PIM이 개발될 경우 AI 알고리즘에 최적화된 NPU를 기반으로 복잡한 알고리즘에서도 뛰어난 성능을 보일 뿐 아니라 GPU 대비 3배 넘는 에너지 효율과 저렴한 운영비용을 이루게 할 것이다.

## 2) 사물인터넷, 빅데이터와 인공지능의 관계

제4차 산업혁명의 궁극적 실현을 가능하게 하는 핵심 기술에 대해 여러 가지 견해가 있지만, 대체로 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능으로 집약된다. 그런데 이들 3가지 핵심 기술들은 따로 존재하는 것 같지만, 사실은 서로 밀접한 관계를 맺으면서 산업과 사회 전반에 걸쳐 융합과 혁신을 일으키고 있다. 즉 4차 산업혁명시대 사물인터넷(IoT) 기술 등 통해 수집된 정보가 모여 빅데이터를 형성하게 된다. 이러한 빅데이터는 인공지능(AI) 기술과 결합되어 분석력, 예측력을 가진 혁신적인 제품이나 서비스의 기반을 이루는 것이다.



## 가. 사물인터넷

먼저, 사물인터넷(IoT, Internet of Things)은 사물간의 센싱(Sensing), 네트워킹(Networking), 정보처리(Information Processing)등을 인간의 개입 없이 상호 협력하여 지능적인 서비스를 제공해 주는 연결망으로서 다양한 정보와 데이터 수집의 출발점이다. 그러므로 IoT는 지능정보사회의 실현을 위한 토대가 되는 기술 영역인 것이다.

사물인터넷의 궁극적인 목적은 우리 주변의 모든 사물이 연결을 통해서 정보를 공유하고, 그 사물이 보다 지능적으로 동작할 수 있도록 하는 것이다. 이것은 자동화를 통해 인간의 개입을 최소화하고, 사물간의 정보교류 및 가공을 통해 인간에게 더 좋은 서비스를 제공하는 것을 의미한다.

사물인터넷 환경에서 많은 사물과 기기들이 네트워크를 통해 연결된다고 해서 그것만으로 비즈니스 가치가 만들어 지는 것은 아니다. 사물들로부터 얻은 데이터들을 분석하고, 분석한 정보를 통해 사용자에게 효과적으로 전달할 수 있어야 한다. 이 과정에서 빅데이터 분석과 인공지능이 요소기술로써 필요하다.

## 나. 빅데이터

오늘날에는 디지털 기기와 센서 등의 보급화를 통해 산업분야 뿐만 아니라 실생활에서도 규모를 가늠하기 힘들 정도로 많은 데이터가 생성되고 있다. 이렇게 생성된 데이터는 그 종류와 속성이 매우 다양하고, 지속 또는 비지속적으로 빠르게 생성되어 방대한 양을 갖는다.

빅데이터의 궁극적인 목적은 생성된 방대한 양의 데이터를 필요한 목적에 맞게 가공하고 분석하여 새로운 결론을 얻고, 이를 통한 최적의 답안을 제시하는 것에 있다. 이는 결국 빅데이터에서 얻을 수 있는 기존의 패턴 분석으로 향후에 일어날 현상이나 상태를 예측하고 대응하는 것을 의미한다. 얼마 전 취임한 미 대통령 트럼프의 당선에 대한 인공지능의 예측이나, 구글의 알파고 또한 이러한 빅데이터의 분석에 기인한 것이다.

사물인터넷 환경은 필연적으로 빅데이터를 생성한다. 인간이 주변사물을 오감(시각, 청각, 후각, 미각, 촉각)을 통해서 인지하듯 사물인터넷의 수많은 센서 네트워크는 인간의 오감처럼 수많은 데이터를 수집한다. 사물인터넷 환경의 데이터들은 빠르고 지속적으로 생성되며, 수집한 데이터는 방대한 양의 비정형 데이터들이다.

사물인터넷이 적용되어 발생하는 빅데이터들의 사례를 들어보자. 보잉사의 787 여객기는 매 비행 시 마다 가속도계를 통해 500 기가바이트(GB)의 난기류 대응을 위한 정보를 수집한다. 소프트웨어(SW) 기업으로의 전환을 선언한 GE는 비행기 엔진 제조로도 유명한데, 자사에서 제작한 제트엔진에 센서를 부착하여 전 세계에 비행기로 부터 1500 테라바이트(TB)의 데이터를 수집하고 분석한다. 이 밖에도 해저 유전을 탐사하기 위한 시추선은 매주 약 75 테라바이트 이상의 데이터를 수집하고, 기상관측을 위한 전 세계의 인공위성 및 관측소의 각종 센서들은 시간당 22억 5천만개 이상의 데이터를 생성한다. 이처럼 사물인터넷은 방대한 양의 빅데이터를 생성한다.

2015년 기준으로 약 1%수준의 사물만이 전 세계적으로 연결되어 있었고, 현재 점점 그 연결되

는 사물의 숫자가 가파르게 증가하며 2020년에는 500억대 이상의 장치가 인터넷을 비롯한 통신망으로 연결될 것으로 추정하고 있다. 사물인터넷 환경에서는 이처럼 엄청난 양의 데이터를 빠르게 분석하고 가공 및 추출하여 최적화된 결론을 얻기 위한 기술이 반드시 필요하다.

반대로, 빅데이터의 분석을 위해서는 대량의 데이터가 공급되어지는 구조가 필요하다. 사물인터넷 환경은 바로 이러한 데이터 분석을 위한 풍부한 양의 '재료'를 제공한다. 물론 빅데이터는 사물인터넷 뿐만 아니라 인터넷상에서 사용자가 직접 제작하는 콘텐츠들과 이들이 SNS 등을 통해 재생산·가공·전파됨으로도 생성되지만, 사물인터넷이 생성하는 데이터의 양은 이보다 훨씬 더 많으며, 점차 그 정도는 센서가 늘어나고 사물들이 연결됨에 따라 가속화 된다. 이처럼 분석할 데이터들은 점점 늘어날 것이고 효율적으로 분석할 수 있는 알고리즘(인공지능) 또한 필요하게 된다.

#### 다. 인공지능

사물인터넷 환경의 센서들로부터 수집된 데이터들은 주로 비정형 데이터이고, 사물인터넷 환경이 목적에 맞게 제대로 동작하기 위해서는 빅데이터에 대한 분석과 가공이 필요하다. 빅데이터 처리 기술이 지향하는 모델은 인공지능 딥러닝이다. 딥러닝은 수많은 데이터를 학습하고 해당 데이터가 의미하는 바를 스스로 해독하여 목적에 맞는 최적의 답안을 찾는 것이다.

특히 빅데이터에서 정형화된 데이터 보다 영상이나 소리 같은 비정형화된 데이터의 경우에는 특이점을 추출해내고 분석하는 것이 어려워지는데, 이때 딥러닝은 해결책을 제시하기에 특화되어 있다. 딥러닝에서는 정밀한 데이터 인식을 위하여 복잡한 수집에서 수백 개 이상의 학습 신경망 계층을 이용하기도 하는데, 이는 상당한 계산량을 요구한다. 최근에는 하드웨어의 성능이 올라가고 상대적으로 가격이 저렴해지면서 결과적으로 계산환경이 향상되어, 많은 계산량을 필요로 하는 딥러닝 알고리즘이 그 성능을 입증하며 부각되고 있다.

우리는 딥러닝을 통해서 방대한 양의 데이터로부터 목적에 맞는 최적의 답안을 찾을 수 있다. 예를 들면, 의료분야의 경우 수많은 임상실험 빅데이터와 환자 치료 빅데이터를 기반으로 학습하여 사람보다 정확한 진단과 치료방 안을 제시하는데, IBM 왓슨이 대표적인 예이다. 자동차분야의 경우 차량 비전시스템으로부터 수집된 영상 빅데이터와 위치, 거리 등을 탐지하는 GPS 및 레이더 센서로부터 습득한 빅데이터를 학습하여 차량 주변을 판독하고 안전하고 정확하게 차량 움직임을 제어하는 스마트 카(자율주행차량)가 있다. 이 밖에도, 천체 시뮬레이션, 기상 예 측, 유전체 돌연변이 연구 등 빅데이터를 갖는 모든 분야에 인공지능 딥러닝이 활용된다.

정리하면, 완벽한 사물인터넷을 구현하기 위해서는 센서 네트워크, 빅데이터, 인공지능이 모두 필요하고, 반대로 빅데이터 분석을 위해서는 데이터가 필요한데, 이는 사물인터넷에서 필요한 센서 네트워크들로부터 수집하는 데이터들도 해당된다. 인공지능 또한 보다 정확하고 최적화된 판단을 위해 지도학습과 강화학습을 거치는 과정에서 빅데이터가 필요하다. 즉, 사물인터넷과 빅데이터 그리고 인공지능은 상호 보완적인 관계이면서 서로의 요소기술로서 기술체인을 형성하고 있다.