



컴퓨팅사고와 코딩기초

## Chapter 1.

# 4차산업혁명과 소프트웨어중심사회

# 목차

- 4차산업혁명
- 소프트웨어중심사회
- 대화형 인공지능 체험



# 4차산업혁명

---

- 4차산업혁명이란?

- “3차 산업혁명을 기반으로 한 디지털, 생물학, 물리학 등의 경계가 없어지고 상호 융합되는 기술혁명”
    - 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)이 2016년 세계경제포럼(World Economic Forum, WEF)
  - 소프트웨어(SW) 및 정보통신기술(ICT) 기반의 새로운 산업시대를 대표하는 차세대 산업혁명
  - ‘초연결성(Hyper-Connected)’, ‘초지능화(Hyper-Intelligent)’의 특성을 가지고 있고, 이를 통해 모든 것이 상호 연결되고 보다 지능화된 사회로 변화
  - 물리적, 생물학적, 디지털적 세계를 빅 데이터에 입각해서 통합시키고 경제 및 산업 등 모든 분야에 영향을 미치는 다양한 신기술로 설명
-

# 4차산업혁명

---

- 1차 산업혁명

- 영국을 중심으로 약 1760년에서 1820년 사이에 걸쳐 일어남
  - 면화를 중심으로 의복에 대한 수요가 급격히 늘어났으며 이를 위해 방적기, 방직기같은 기계가 고안, 증기기관과 결부되며 영국의 섬유공업이 거대한 산업화를 이루게 됨
  - 증기기관이 발명되어 운송수단이나 동력이 증기의 힘으로 움직여 생산성이 급격히 증대된 시기
  - 증기기관은 증기자동차, 증기선, 증기기관차 등 이동의 새로운 혁명을 가져오며 물류, 유통을 통한 산업혁명의 파급력을 배가 시켰다고 평가됨
-

# 4차산업혁명

---

- 2차 산업혁명

- 제1차 세계 대전 직전인 1870년에서 1914년 사이에 일어남
  - 철강, 석유 및 전기 분야와 같은 신규 산업의 확장과 대량 생산을 위해 전력을 사용
  - 전기 중심으로 모터, 전화, 전구, 축음기의 기술이 진보, 미국의 포드 자동차를 중심으로 컨베이어 벨트 시스템이 도입되며 대량 생산의 시초가 됨
  - 생산 환경이 전기가 발명되면서 전기 동력에 의한 대량 생산이 이루어진 시기라고 볼 수 있음
-

# 4차산업혁명

---

- 3차 산업혁명

- 1960년대 이후 기계 장치에서 디지털 기술로의 발전을 가리킴
  - 개인용 컴퓨터와 인터넷, 정보통신기술(ICT) 기술의 발전으로 자동화가 이루어진 시기
  - 컴퓨터, 인터넷, 인공위성, 스마트폰 등 발전으로 정보화 시대가 열렸고, 다양한 통신 매체로 커뮤니케이션 기술이 발달했으며 글로벌 IT 기업이 부상
  - 모든 생산 체계가 로봇 기술을 이용한 자동화를 통해 대량 생산 체계로 바뀌게 됨
-

# 4차산업혁명

---

- 4차산업혁명

- 가상세계와 물리 세계가 서로 결합되는 사이버 물리 시스템
  - 모든 공장을 스마트 공장으로 바꾸어 새로운 생산 체계가 만들어짐
  - 물리적 세계의 시스템을 움직이거나 제어하는 기계장치, 센서등 모든 것들이 인터넷, 인공지능의 가상세계와 연결해주는 통합시스템으로 발전
  - 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 기술, 모바일, 3D프린터, 무인 자동차, 클라우드 컴퓨팅, 가상현실등의 기술들이 서로 융합하게 되어 사회 전반에 혁신적인 변화가 나타나게 되는 차세대 혁명
  - 사람, 사물, 데이터 등 모든 것이 연결되어 산업간 경계를 파괴하고 융합을 통해 새로운 비즈니스 기회가 창출
-



# 4차산업혁명

## • 4차산업혁명



<출처 : '코리아 루트를 찾아라', 제5차 신산업 민관협의회, 산업부 장관 발표자료(2017.1.12.)>



# 4차산업혁명

---

- 대한민국의 4차산업혁명 현황

- 2021 4차 산업혁명 지표 (과학기술정보통신부 보도자료)

- 포스트 코로나 시대 정보통신기술(ICT)을 중심으로 한 디지털 전환의 중요성이 높아지고, 디지털 뉴딜 등 주요 정책이 추진되면서 4차 산업혁명이 가속화되고 있는 것으로 나타남
      - 디지털 전환의 핵심 인프라로서 데이터·네트워크·인공지능(D.N.A.) 분야의 확장이 지속되고 있으며 4차 산업혁명 디지털 대전환 과정에서 인터넷 기반 자원공유(클라우드), 가상/증강현실(VR/AR) 등 혁신성장을 주도할 미래 유망산업이 부각되고 있다고 발표
      - 데이터·네트워크·인공지능(D.N.A.) 분야의 확산과 유망산업의 등장은 경제 전반에 걸쳐 활발한 디지털 혁신의 기반이 되고 있으며, 국민의 삶에 체감이 되는 가시적 성과도 뚜렷해지고 있음
-

# 4차산업혁명

---

- 4차산업혁명의 주요기술

- 사물인터넷(IoT-Internet of Things)

- 인터넷을 기반으로 물리와 가상세계의 **사물들을 연결**하여 상호작용과 지능을 통해 자율적인 융합 서비스를 제공하는 인프라 기술로 정의
    - 자율자동차의 자동차 분야, 스마트공장의 제조 분야, 전기/가스/수도 사용량 원격검침, 침입/출입 감지 등의 스마트홈, 스마트워치의 의료 분야 등에서 활발하게 적용

- 빅데이터(BigData)

- 대량의 정형 또는 비정형의 **데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석**하는 기술
      - 대용량의 데이터(volume), 데이터 유형의 다양성(variety), 데이터 생성속도 가속화(velocity), 데이터의 분석가치(value)의 4V 특성을 가짐
      - 빅데이터는 공공, 도시, 의학, 교통, 방송, 제조업, 생활 등 산업전반에 의사결정을 위한 기본 데이터 인프라로 다양하게 활용
-

# 4차산업혁명

---

- 4차산업혁명의 주요기술

- 인공지능(AI, Artificial Intelligence)

- 인간의 지적 능력인 사고·학습·추론하는 능력을 컴퓨터 시스템으로 구현하는 기술
    - 인간의 학습능력, 추론능력, 지각능력, 시각능력, 자연어처리능력 등을 실현하는 기술
    - 인공지능의 하위 분야
      - 머신러닝(Machine Learning) : 기계가 주어진 학습 데이터를 학습하여 데이터를 분류하고 예측하는 개념
      - 딥러닝(Deep Learning) : 인공신경망 기반의 모델로 데이터로부터 특징을 추출하고 판단까지 수행
    - 애플의 시리(Siri), 삼성의 빅스비(Bixby) 등 스마트폰 개인비서, AI 스피커, 챗봇(Chat Bot) 등 활발하게 활용

# 4차산업혁명

---

- 4차산업혁명의 주요기술

- 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)

- 컴퓨팅 리소스(소프트웨어, 스토리지, 서버, 네트워크)를 인터넷을 통해 서비스로 사용할 수 있는 주문형 서비스
    - 기업이 직접 컴퓨팅 리소스를 구성하고 관리할 필요 없이 필요한 만큼 빌려 쓰고(pay per use) 사용한 만큼만 비용을 지불
    - 사용한 만큼 비용을 지불하기 때문에 기업은 물리적인 데이터 센터와 서버를 구매하고 유지보수 할 필요 없이 더 빠르고 효율적으로 확장
    - 클라우드를 기반으로 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷의 각 ICT 기술과의 융합으로 기존산업의 혁신과 다양한 산업·사회 혁신을 이룰 수 있음

# 4차산업혁명

---

- 4차산업혁명의 주요기술

- 블록체인(BlockChain)

- 중앙 서버가 아닌 P2P(peer to peer) 네트워크를 통해서 모든 구성원이 관리하고 공유하는 분산 데이터베이스의 한 형태
      - 네트워크 내 모든 참여자가 공동으로 거래 정보를 담은 장부를 검증하고 기록을 중앙 서버에 저장하는 것이 아니라 블록체인 네트워크에 연결된 여러 컴퓨터에 저장과 보관함으로써 공인된 제3자 없이도 거래 기록의 신뢰성을 확보하는 기술로 다양한 분야에 활용이 가능
      - 거래 데이터를 변경하거나 조작하지 않고도 쉽게 기록하고 감시할 수 있는 기술로 암호화폐 거래원장으로 사용되면서 보안성과 상용화 가능성을 인정받고 있음
      - 비트코인, 이더리움과 같은 가상화폐나 증권거래, 해외송금, 투자 및 대출 등 다양한 업무에서 활용, 선거/여론조사, 세금/예산관리등의 공공분야에서 활용, 에너지, 의료정보, 물류, 유통 등 산업분야에서 활발히 활용
-

# 4차산업혁명

- 4차산업혁명의 주요기술

- 가상현실(VR-Virtual Reality) / 증강현실(AR-Augmented Reality)

- 가상현실(VR-Virtual Reality) : 실제 환경을 완전히 배제하고 100% 3차원 컴퓨터 그래픽을 통해 만들어진 새로운 가상의 세계에서 몰입감과 현장감 있는 실감 체험을 가능하게 하는 기술

- 인체의 오감을 자극함으로써 실제와 같은 체험을 하게 하는 기술로 HMD(Head Mounted Display)장치를 통해 가상의 시각, 청각 정보가 제공되며 장착된 센서를 활용하여 가상환경에서 상호작용을 수행함으로써 실감 있는 경험을 가능하게 함

- 다양한 체험, 군사훈련, 스포츠, 교육, 의료, 게임, 문화, 패션분야 등에서 폭 넓게 활용

- 증강현실(AR-Augmented Reality) : 현실세계 위에 추가적으로 가상의 정보를 겹쳐 보여주는 기술

- 현실에 3차원 가상 이미지를 겹쳐 보여주는 기술로 일기예보나 선거 방송등의 방송, 포켓몬 GO 게임, 의료, 군사 등 다양한 산업분야에서 활용

# 4차산업혁명

---

- 4차산업혁명의 주요기술

- 로봇(Robot)

- 감각센서를 통해 외부의 정보를 입력받아 스스로 판단해 적절한 행동을 하는 기계적 장치
      - 단순반복적인 작업을 수행하는 전통적 로봇에서 외부 환경을 인식하고 상황을 판단하여 자율적으로 동작하는 지능형 로봇으로 진화되고 있음
      - 산업현장에서 제품 생산을 위해 생산과 출하의 작업을 수행하는 제조 로봇이 있고, 재난 구조, 의료, 건설, 보안, 국방 등의 분야에서 사용되는 특수 제작된 전문(산업용) 서비스 로봇이 있고, 생활의 편의를 돕기 위해 만들어져 가사, 교육, 엔터테인먼트, 실버케어 등에서 사용되는 개인(가정) 서비스 로봇이 있음
-



# 4차산업혁명

---

- 4차산업혁명의 주요기술

- 3D프린팅(3D Printing)

- 디지털로 만든 3차원 설계도를 기반으로 각종 소재(플라스틱, 금속, 생체소재, 식재료, 바이오소재 등)를 사용하여 디자인한 아이디어를 3차원 물체를 만들어내는 제조 기술
      - 3D프린팅은 제품을 설계하는 모델링, 디지털화된 모델링을 적층하여 입체물을 만드는 프린팅, 표면을 연마하거나 염색하는 후처리 공정의 3단계로 나눌 수 있음
      - 3D 프린팅은 개인 맞춤형 제품 시장을 활성화시키고, 소비자가 제조자인 1인 메이커 출현으로 소비행태의 변화를 유도
      - 의류/패션분야, 식품 제작, 자동차 제작, 항공기/로켓 부품 제작에서 활용되고 있고, 인공 바이오 보조물인 임플란트, 치아교정기 등의 치과보철물, 근육, 피부 등의 신체조직을 3D 바이오 프린팅으로 제작할 수 있음
-

# 소프트웨어 중심사회

---

- 소프트웨어 중심사회

- 소프트웨어 중심사회란 '소프트웨어가 혁신과 성장, 가치 창출의 중심이 되고 개인, 기업, 국가의 경쟁력을 좌우하는 사회'
  - 4차산업혁명에 따른 모든 변화의 중심에는 소프트웨어가 있고, 소프트웨어가 국가의 경쟁력이며, 미래사회를 이끄는 원동력
  - 4차산업혁명의 경쟁력을 키우고 소프트웨어 중심 사회가 되기 위해서 모든 산업 분야에서 소프트웨어를 잘 이해하고 활용할 수 있는 능력이 필요
  - 이해하고 활용할 수 있는 창의적 인재 양성을 위해 소프트웨어 교육 필요
-

# 소프트웨어 중심사회

---

- 소프트웨어 중요성

- 소프트웨어는 일상생활에서 활용되어 삶의 질을 향상 시키는 것은 물론, 부가가치를 창출, 기업의 이익과 국가의 위상을 높이는 데 기여
  - SNS, 클라우드 컴퓨팅, 공유 경제 비즈니스, 로봇기술, 3D프린트 등이 사회 전반에 널리 유행하면서 '소프트웨어 중심사회' 도래
  - 모바일 컴퓨팅 환경은 다양한 분야의 융합기술을 출현, 이에 따라 인공지능, 사물인터넷 등 기술들이 제4차 산업혁명으로 이끌었음
  - 소프트웨어는 다양한 분야의 산업 발전에 큰 영향을 미치고 있음 → 4차산업혁명의 핵심은 소프트웨어
  - 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터 등 첨단정보통신기술이 더욱 발전하게 될 것이고, 이러한 기술의 중심인 소프트웨어가 발전함에 따라 직업의 세계도 달라지게 될 것임
-

# 소프트웨어 중심사회

---

- 소프트웨어 교육

- 세계 주요국들은 4차산업혁명을 선도할 소프트웨어 인재양성을 위해 힘쓰고 있음
  - 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터 등 소프트웨어 기술들이 전 산업의 혁신적인 변화를 주도함에 따라 컴퓨팅사고력 기반의 창의적 융합적 미래인재 양성에 소프트웨어 교육 강조
  - 소프트웨어 교육은 컴퓨터과학의 기본적인 개념과 원리를 이해하고 다양한 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하는 '컴퓨팅사고력'을 기르는 교육
  - 컴퓨팅사고력은 컴퓨터를 활용하여 문제를 해결하기 위한 체계적인 방법으로 다양한 문제를 해결하기 위한 도구로 컴퓨터를 사용하는 것이며, 본질적인 문제를 해결하기 위해 체계적인 해결방안을 찾아내는 것임
  - 소프트웨어 교육을 위한 방법으로는 언플러그드 활동, 프로그래밍(코딩), 피지컬 컴퓨팅 등 있음
-

# 소프트웨어 중심사회

---

- 소프트웨어 교육
    - 언플러그드 활동
      - 컴퓨터 없이 컴퓨터 과학의 개념, 컴퓨팅 사고력을 향상시킬 수 있는 학습활동
    - 프로그래밍(코딩)
      - 문제해결 절차를 컴퓨터가 이해할 수 있는 언어로 표현하여 프로그래밍하여 문제를 해결하는 활동
    - 피지컬 컴퓨팅
      - 센서나 모터 등을 장착한 교구나 로봇을 활용하여 공학의 원리를 학습하고 소프트웨어와 현실세계를 연결하여 학습하는 활동
-

# 소프트웨어 중심사회

- 생활 속 인공지능

- 미드저니(MidJourney)

- 인공지능 '미드저니(MidJourney)'를 통해 만들어진 '스페이스 오페라 극장' 이 콜로라도 주립 박람회 미술대회에서 1등 수상



'스페이스 오페라 극장' (사진:트위터)

# 소프트웨어 중심사회

- 생활 속 인공지능

- 칼로(Karlo)

- 카카오브레인의 인공지능 아티스트 '칼로(Karlo)'는 1억 2000장 규모의 텍스트-이미지 데이터셋을 학습해 이해한 문맥을 바탕으로 다양한 화풍과 스타일로 세상에 하나뿐인 이미지를 생성



칼로가 구현한 토끼 이미지 (사진:카카오브레인)



칼로가 생성한 이미지 샘플 (사진:카카오브레인)



# 소프트웨어 중심사회

- 생활 속 인공지능

- 시아(SIA)

- 카카오브레인 인공지능(AI) 모델인 '시아'는 첫 번째 시집 '시를 쓰는 이유'를 발간
    - '시아'는 1만 3,000여편의 시를 읽으며 작법을 익힘
    - 주제어와 명령어를 입력하면 입력된 정보의 맥락을 이해하고 곧바로 시를 지음
    - 시집 '시를 쓰는 이유'는 총 53편으로 구성
    - 사람의 역할은 시제를 제시, 인공지능이 쓴 시를 선별하는게 전부



시아(SIA) '시를 쓰는 이유'

# 소프트웨어 중심사회

---

- 생활 속 인공지능

- 챗GPT(ChatGPT)

- OpenAI가 개발한 대화형 인공지능 서비스인 '챗GPT(ChatGPT)'는 사용자와 주고받는 대화에서 질문에 답하도록 설계된 언어 모델
      - 챗GPT는 자연어 처리 기술을 사용하여 대화를 이어나가는 모델, 입력된 문장의 다음 단어를 예측하는 언어 모델
      - 대규모 데이터 셋을 학습하여 생성되었으며, 이를 통해 자연스러운 대화를 이어나갈 수 있음
      - 챗GPT가 학습한 데이터의 크기는 570GB 정도, 단어로 치면 3,000억 개가 넘음
      - 여기에는 책 위키백과, 보고서, 웹사이트 등에서 긁어 모은 다양한 유형의 데이터가 포함되며, 언어 또한 특정 언어에 국한되지 않는다.
-

# 소프트웨어 중심사회

---

- 생활 속 인공지능

- 챗GPT(ChatGPT) 원리

- 챗GPT는 크게 대형 언어 모델(large language model, LLM)과 인간 피드백형 강화학습(Reinforcement Learning w/ Human Feedback, RLHF) 로 나뉨
    - 대형 언어 모델(LLM)은 문장에서 다음에 오는 단어를 정확하게 예측하기 위해 방대한 양의 데이터로 훈련
      - 데이터의 양을 늘리면 언어 모델의 수행 능력이 증가하는 것으로 나타남
      - 문장의 일련의 단어로 다음 단어를 예측하고 다음 문장을 예측
      - 이 기능을 통해 사용자들은 단락 뿐만 아니라 여러 페이지의 콘텐츠를 작성할 수 있음
      - 대형 언어 모델 (LLM)은 인간이 원하는 것을 항상 정확히 이해하지 못한다는 점에서 한계
    - 인간 피드백형 강화학습(RLHF)
      - 대형언어모델의 한계점을 극복하기 위해 을 사용하는데 사용자의 지시를 따르고 만족스러운 반응을 생성하는 능력을 만들기 위해 인간 피드백을 사용하는 추가 훈련 계층

# 소프트웨어 중심사회

---

- 생활 속 인공지능

- 챗GTP 활용

- 챗GPT는 2022년 3월부터 사용 가능한 GPT-3.5 언어 모델을 기반으로 구축
      - 챗GPT는 공개 5일만에 100만 사용자를 돌파하며 돌풍을 일으킴
      - 질문에 대한 답변은 물론 논문 작성, 보고서 요약, 노래 작사 작곡, 코딩 작업등 광범위한 분야의 업무 수행이 가능
      - 다른 챗봇들과 달리 챗GPT는 주고받은 대화와 대화의 맥락이나 문맥을 기억할 수 있으며, 인간의 심리를 관통하는 답변을 내놓고 있고, 인간과 같이 상세하고 논리적인 글을 만들어 낼 수도 있음
      - 단답형 질문부터 어려운 개념을 쉽게 이해할 수 있도록 요약해 달라고도 요청할 수 있으며, 정답이 없는 질문에 대답도 할 수 있음
      - 챗GPT는 질문에 잘못된 전제가 있다면 거기에 대해 이의를 제기하고 부적절한 요청은 거부하는 역량도 갖추고 있지만 완벽하지는 않음
-

# 소프트웨어 중심사회

---

- 생활 속 인공지능
    - 챗GTP 활용
      - 챗GPT는 2021년 이후에 발생하는 사건에 대해서는 알지 못함
      - 챗GPT는 펜실베니아대의 와튼스쿨 MBA 기말시험에서 B의 성적을 받은 것으로 알려졌으며, 미네소타주립대 로스쿨 시험에서는 C+ 점수를 받으며 과목을 수료할 수 있는 성적을 거뒀고, 미국 의사면허시험까지 통과
      - 미국 교육현장에서 챗GPT가 작성한 글을 레포트로 제출하는 일이 생겨났고, 일부 대학에서도 챗GPT로 작성된 에세이를 제출한 사례가 적발
      - 국내 수도권 국제학교에서도 재학생들이 챗GPT로 영문 에세이를 작성해 제출해서 0점 처리됨
-

# 소프트웨어 중심사회

## • 생활 속 인공지능

### • 챗GTP 활용

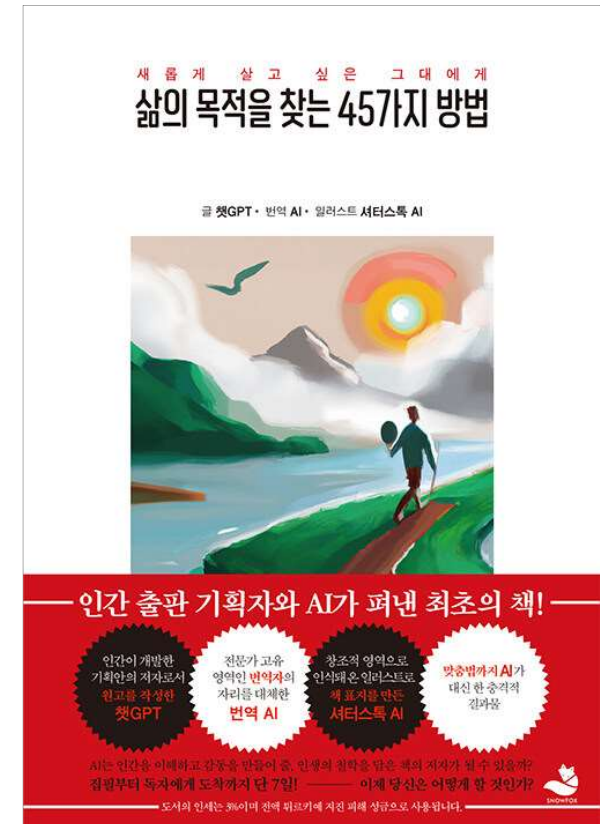
- '삶의 목적을 찾는 45가지 방법'은 챗GPT AI와 기획자의 협업의 결과로 만들어진 출간물

- 기획자는 원고 전체를 검수하여 극히 제한적인 교정만 진행

### • 현재 많은 학자들이 특이점 근처에 와 있다고 주장

- 특이점 : 미래에 기술 변화의 속도가 급속히 변함으로써 그 영향이 넓어져 인간의 생활이 되돌릴 수 없도록 변화되는 기점

### • 가상세계와 물리세계가 서로 결합되는 4차 산업혁명 시대에 유연한 사고를 가지고 이러한 변화에 대비하고 접근할 수 있어야 함



챗GPT '삶의 목적을 찾는 45가지 방법'



The End