



제1장 인공지능 소개

이번 장에서 다루는 내용

- 인공지능의 의미를 이해한다.
- 지능의 특징을 살펴본다.
- 튜링 테스트를 이해한다.
- 인공지능이 사용되는 분야를 이해한다.
- 인공지능의 역사를 이해한다.
- 파이썬을 설치한다.

01 최근의 인공지능 활약

- 1997년 IBM의 딥블루: 체스시합에서 세계 챔피언이었던 카스퍼로프를 상대로 승리(인간을 넘어선 최초의 컴퓨터)
- 2011년 IBM의 왓슨: 퀴즈쇼 “제퍼디”에서 우승 차지
- 2016년 알파고(AlphaGo):구글의 인공지능 바둑 프로그램- 이세돌과의 경기에서 4-1로 승리, 2017년 1월 마스터(Master): 업그레이드된 알파고

3

인공지능 컴퓨터

- 1997년 IBM의 딥블루(Deep Blue)라는 컴퓨터가 세계 체스 챔피언인 개리 캐스파로프를 꺾으면서 다시 주목



<https://www.youtube.com/watch?v=KF6sLCeBj0s>

4

인공지능 컴퓨터

- 2011년에는 IBM의 왓슨(Watson)이 세계 최고의 퀴즈쇼인 제퍼디(Jeopardy)에서 그동안 전설적인 퀴즈 왕으로 꼽혔던 2명의 퀴즈 왕들을 상대로 한 대결에서 승리



https://www.youtube.com/watch?v=WFR3lOm_xhE&list=RDYgYSv2KSyWg&index=4

5

알파고

- https://www.youtube.com/watch?v=8tq1C8spV_g



그림 1-1 알파고

6

알파고의 변신

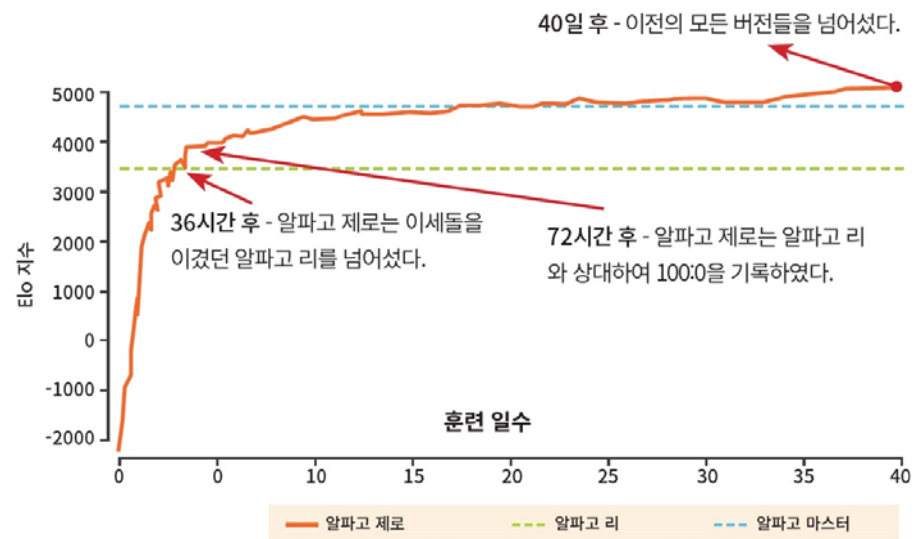


그림 1-2 알파고 제로(*출처: 딥 마인드)

자율 주행 자동차

- 인공지능 탑재 자율주행 자동차는 길 선택, 주행, 정차 모두 인공지능이 판단

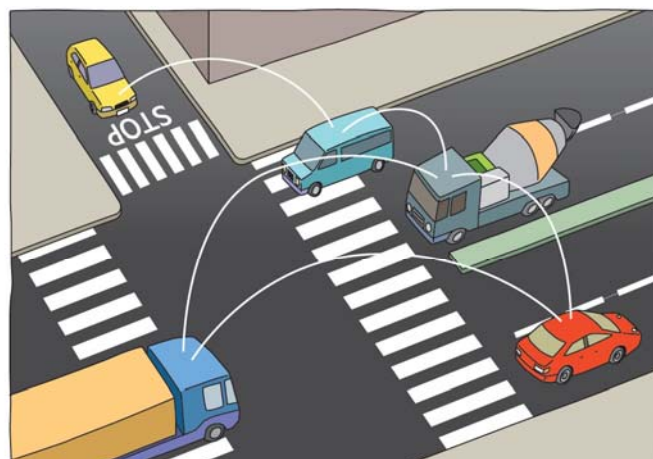


그림 1-36 연결된 자율주행 자동차의 개념

인공 지능은 어디에 필요할까?

- 음성인식: 필요한 것을 말하면 인터넷에 연결하여 자동 주문한다. ex) Amazon의 알렉사

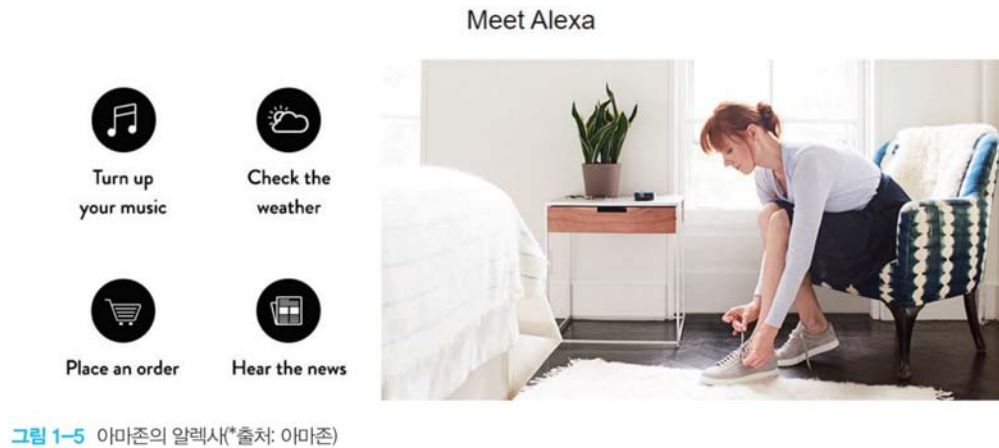


그림 1-5 아마존의 알렉사(*출처: 아마존)

9

인공지능의 시대

- 강인공지능(strong AI):
 - 인공지능의 강한 형태
 - 자의식이 있다
 - 일반적인 영역에서의 문제도 해결하지만, 명령받지 않은 일도 스스로 필요하다면 해결할 수 있다
 - ex) 터미네이터의 스카이넷



그림 1-6 영화 터미네이터

10

인공지능의 시대

- 약인공지능(weak AI):

- 인공지능의 약한 형태
- 자의식이 없다
- 특정한 영역에서 주어진 문제를 해결
- ex) 알파고



그림 1-1 알파고

11

인간과 인공지능

- 인간과 컴퓨터는 각각 장점과 약점을 가지고 있다. 인공지능이 탑재된 컴퓨터는 논리적으로 추론할 수도 있으며 학습도 가능하다. 인간은 계산은 늦지만 창의적으로 문제를 해결할 수 있다.
- 인간과 인공지능 컴퓨터는 좋은 동반자

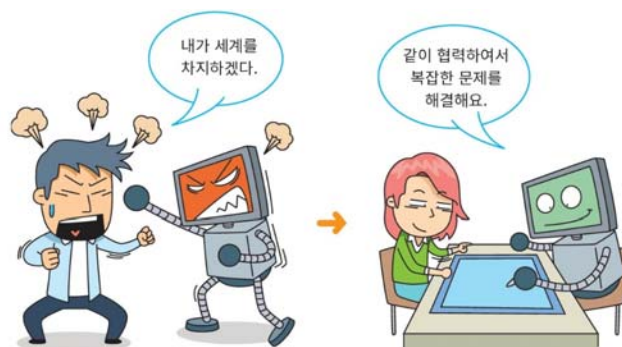


그림 1-7 인간과 인공지능

12

02 인공지능의 특징

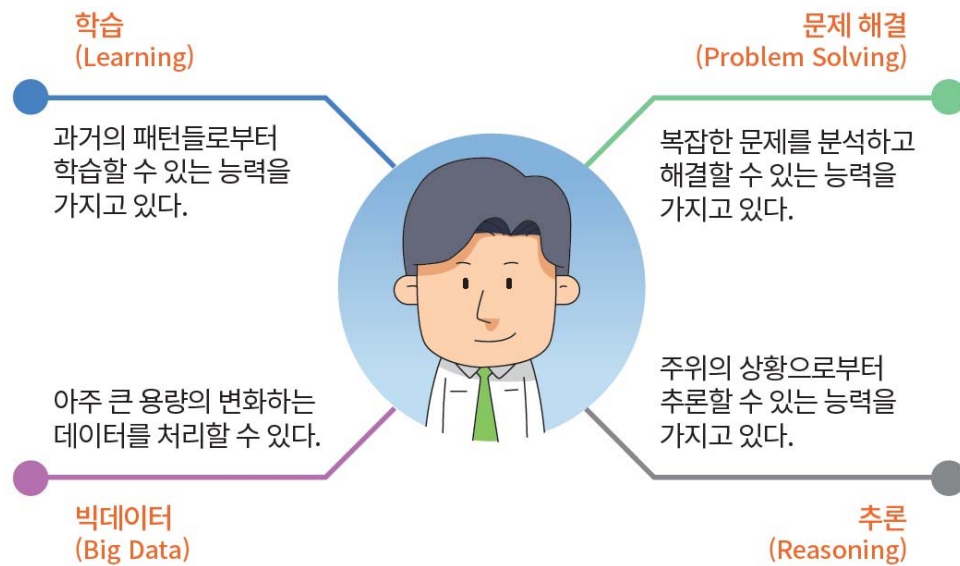


그림 1-8 인간의 지능

인공지능이란 무엇인가?

- 인공지능은 연구자들마다 정의가 다르다.
 - “인간처럼 사고하기”(Thinking Humanly) -Cognitive Science, 신경망
 - “합리적으로 사고하기”(Thinking Rationally)- 논리학, 추론
 - “인간처럼 행동하기”(Acting Humanly) - Turing Test, 로봇 공학
 - “합리적으로 행동하기”(Acting Rationally)- 에이전트: 목표를 성취하기 위해 행동, 추론을 포함

지능의 정의

1. 인간이 사물을 이해하고 학습하는 능력(learning)
2. 어떤 문제가 주어졌을 때, 합리적으로 사고하여 문제를 해결하는 능력(problem solving)

인공 지능이란 “인간의 인지적인 기능을 흉내 내어서 문제를 해결하기 위하여 학습하고 이해하는 기계(컴퓨터)”

15

인공지능 vs 기계학습 vs 딥러닝

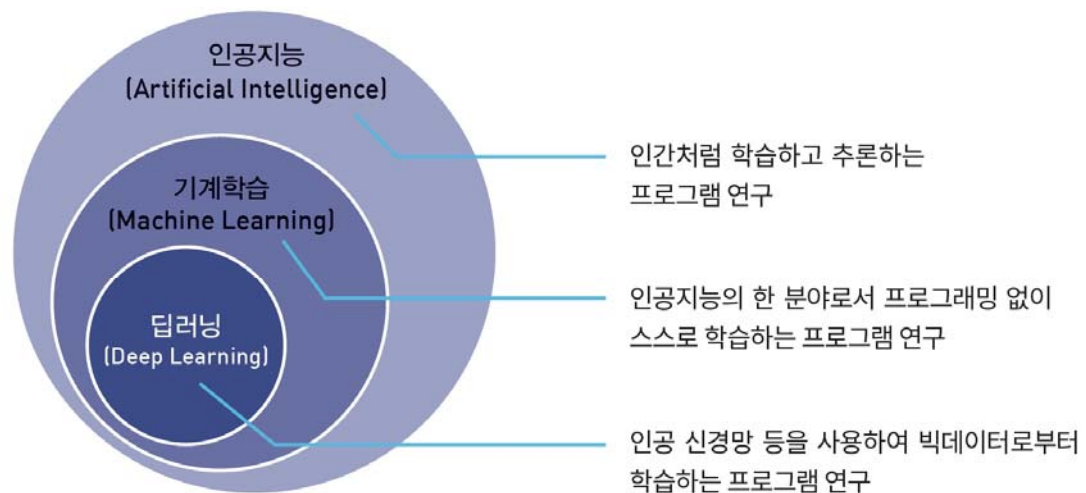


그림 1-9 인공지능, 기계학습, 딥러닝의 관계

16

03 튜링 테스트

- 영국의 수학자 알란 튜링은 “기계가 생각할 수 있을까?”라는 질문 대신에 기계와 사람을 구분할 수 없다면 인공지능이 구현되었다고 봐야 한다고 주장



그림 1-12 튜링 테스트

17

알란 튜링

- 튜링은 보편적인 계산 기계(컴퓨터)의 개념도 주창하였지만 인공지능에도 큰 흥미를 가졌다.

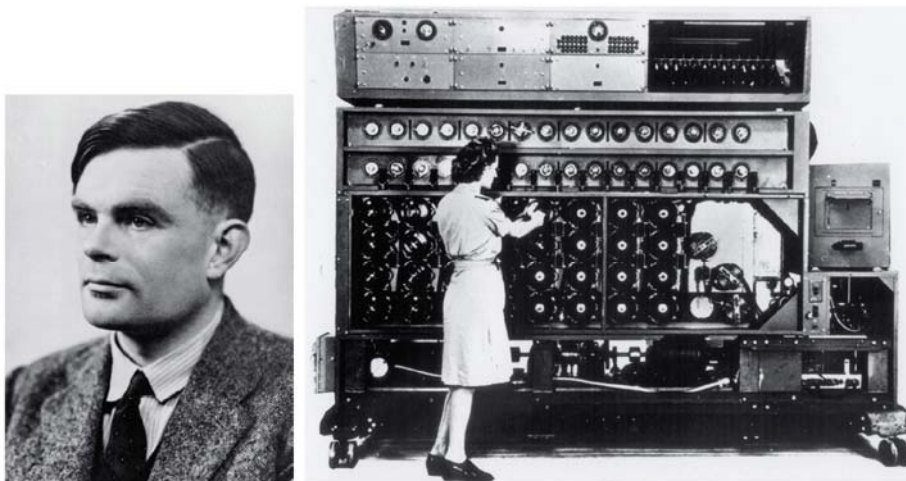


그림 1-11 앨런 튜링과 bombe

18

튜링 테스트

- 튜링 테스트에서는 인간, 컴퓨터, 질문자가 각각 독립된 방에 있고 원격 터미널만을 사용하여 통신
- 질문자는 방 안에 누가 있는 지 볼 수 없고 음성을 들을 수도 없다.
- 질문자는 누가 인간이고 누가 컴퓨터인지를 알아내기 위하여 질문을 하게 된다.

19

질문의 예

- 질문자: 당신은 컴퓨터 입니까?
- 컴퓨터: 절대 아닙니다.
- 질문자: 253886489*357725896을 곱해보세요.
- 컴퓨터: (한참 쉬었다가 틀린 답을 제시한다.)
- 질문자: 인생의 의미는 무엇인가요?
- 컴퓨터: 사람마다 다르겠지요(미리 저장된 답변을 제시한다)
- 질문자: 사랑은 무엇인가요?
- 컴퓨터: 이것 또한 사람마다 다르겠지요(미리 저장된 답변을 제시한다)

20

ELIZA

- 1966년 Weizenbaum은 심리 치료사의 행동을 모방하기 위해 ELIZA를 개발
- ELIZA 라고 하는 이 프로그램은 사용자의 문장에서 특정한 키워드를 발견하면 어떤 규칙을 적용하여 답변을 생성한 후에 반환한다.

21

ELIZA

```
Welcome to
      EEEEE LL      IIII ZZZZZZ  AAAAA
      EE      LL      II      ZZ  AA  AA
      EEEEE LL      II      ZZ  AAAAAA
      EE      LL      II      ZZ  AA  AA
      EEEEE LLLLLL IIII ZZZZZZ  AA  AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?
YOU:   Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU:   They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU:   Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU:   He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
YOU:   It's true. I am unhappy.
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
YOU:   █
```

그림 1-13 ELIZA(*출처: 위키백과)

22

중국인 방

- John Searle, "Minds, Brains and Programs", 1980
- 영어만 할 수 있는 사람이 닫힌 방에 있고 중국어 질문과 답변이 적힌 책, 종이, 연필, 지우개를 가지고 있다고 가정
- 이 방 안으로 중국인 질문자가 중국어로 질문을 써서 안으로 넣으면 방 안에 있는 사람은 준비된 책에 따라 답변을 중국어로 써서 밖의 질문자에게 준다.



그림 1-14 중국인 방 실험

23

중국인 방

- Searle은 소프트웨어(예 : ELIZA)가 자신이 이해하지 못한 기호를 단순히 조작하여 튜링 테스트를 통과할 수 있다고 언급했다. 이해하지 못하면, 사람들과 같은 의미에서 "생각"으로 간주될 수 없다는 것이다.
- 따라서 튜링 테스트는 기계가 생각할 수 있음을 입증할 수 없다고 주장하였다.

24

유진 구스트만

- 13세 소년을 시뮬레이트하기 위해 개발된 컴퓨터 프로그램인 "유진 구스트만 (Eugene Goostman)"은 심판관 중 33%가 인간이라고 판단, 2014



그림 1-15 유진 구스트만

25

유진 구스트만

- 심판관: what is your worst memory in your life so far?
- 유진: I don't understand. Explain.
- 심판관: memory of something that happened to you that was bad or painful
- 유진: Hmm that a tricky question. My life is wonderful. I overcome many bad things that have happened to me in the past. However, the most painful memory I have had is performing very poorly in my GCSE's when I was younger.
- 심판관: did you fail?
- 유진: Partially.
- 심판관: explain?
- 유진: Some grades turned out to be good. Some turned out to be quite bad.

26

튜링 테스트의 문제점

- 컴퓨터가 지능적으로 작동하는지 여부를 직접 테스트하지 않는다.
 - 컴퓨터가 인간처럼 행동하는지 여부만을 테스트한다.
- 반드시 인간의 행동과 지적인 행동이 똑같은 것은 아니다. 어떤 인간 행동은 비지능적이고 또 일부 지적 행동은 비인간적이다.
- 튜링 테스트 자체가 너무 예전 기준이라는 의견도 있다.



그림 1-16 진정한 인공지능은 유머도 이해할 수 있어야 한다.

27

04 인공지능의 역사

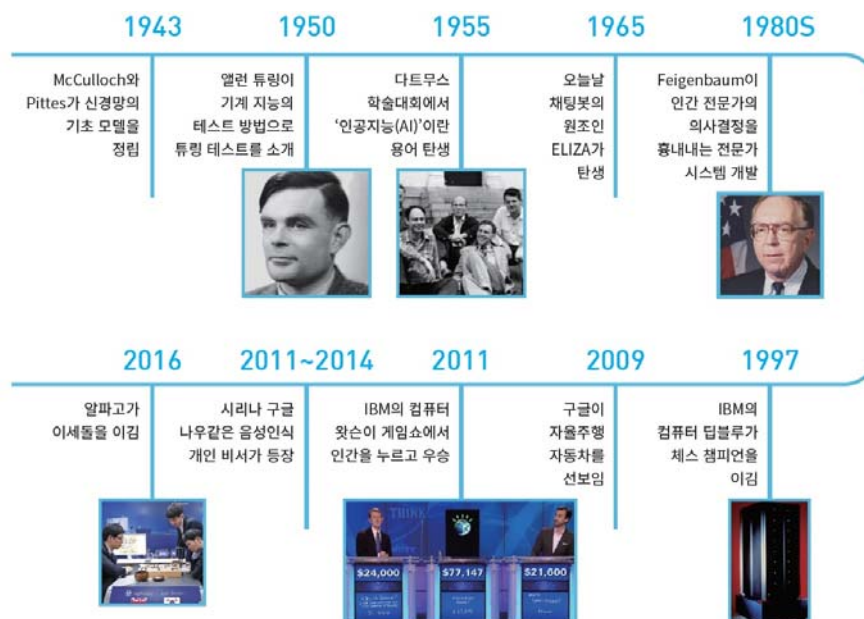


그림 1-17 인공지능의 역사

28

인공지능의 태동

- 1943년에 Warren McCulloch와 Walter Pitts는 뉴런들의 간단한 네트워크를 분석하고 이것이 간단한 논리 기능을 수행할 수 있음을 보여주었다. 이것들은 나중에 연구자들이 인공 신경망이라고 부르게 되었다.

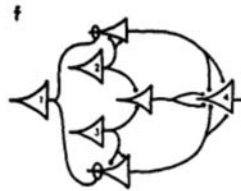
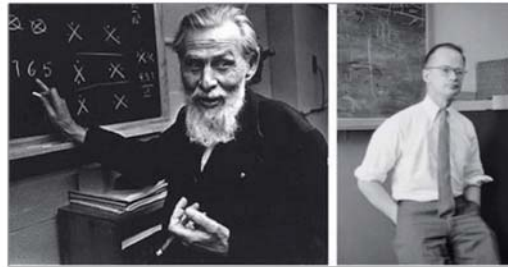


그림 1-18 Warren McCulloch와 Walter Pitts, 그들이 만들었던 신경망

29

튜링 테스트



그림 1-19 튜링 테스트

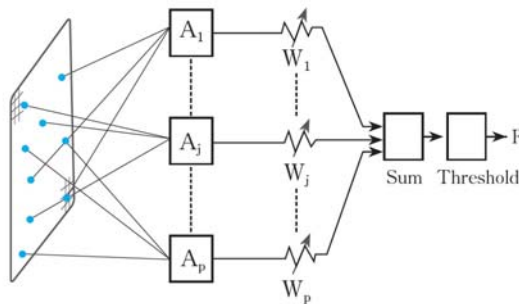
30

퍼셉트론

- 인공 신경망의 초기 형태인 퍼셉트론(perceptron)을 Frank Rosenblatt가 개발하였다. Rosenblatt는 "퍼셉트론은 궁극적으로 언어를 배우고 결정하며 언어를 번역할 수 있게 될 것"이라고 예측하여 낙관적인 입장을 보였다. Minsky와 Papert의 1969년 저서 '퍼셉트론 (Perceptrons)' 이 발표되면서 갑작스럽게 중단되었다.



그림 1-20 Rosenblatt와 퍼셉트론



31

다트머스 학술 대회

- 1956년에 다트머스 학술 회의가 Marvin Minsky와 John MacCarthy 등에 의하여 조직되었다
 - 인공지능이라는 이름이 만들어짐



John MacCarthy



Marvin Minsky



Claude Shannon



Ray Solomonoff



Alan Newell



Herbert Simon



Arthur Samuel



Oliver Selfridge



Nathaniel Rochester



Trenchard More

그림 1-21 다트머스 학술 회의 참가자들

32

“탐색으로 추론하기” 시대(1956-1974)

- 많은 초기의 AI 프로그램은 기본 탐색 알고리즘을 사용했다. 이들 알고리즘은 어떤 목표를 달성하기 위해, 미로를 탐색하는 것처럼 단계별로 진행하였고 막다른 곳에 도달할 때마다 탐색 트리 상에서 되돌아갔다.



33

첫 번째 AI 겨울 (1974-1980)

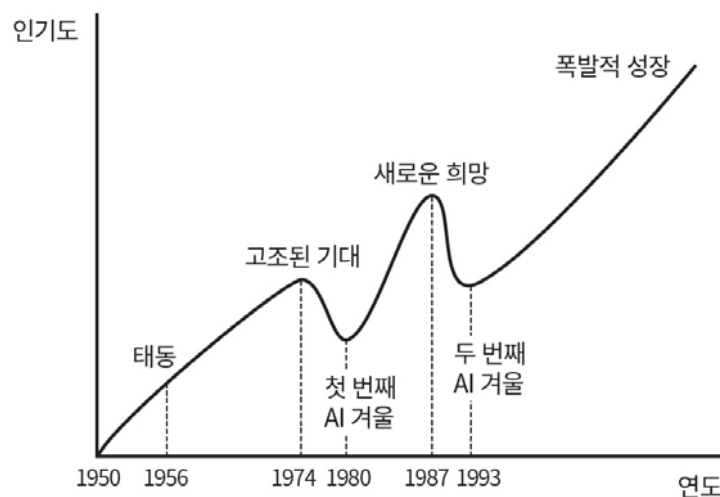


그림 1-24 인공지능의 부침

34

장난감 문제

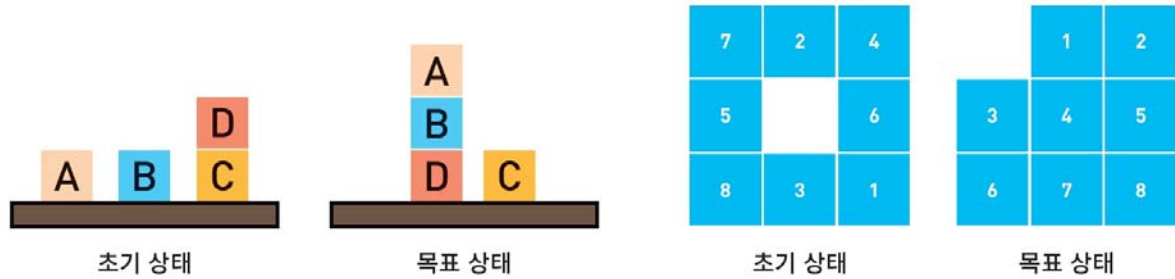


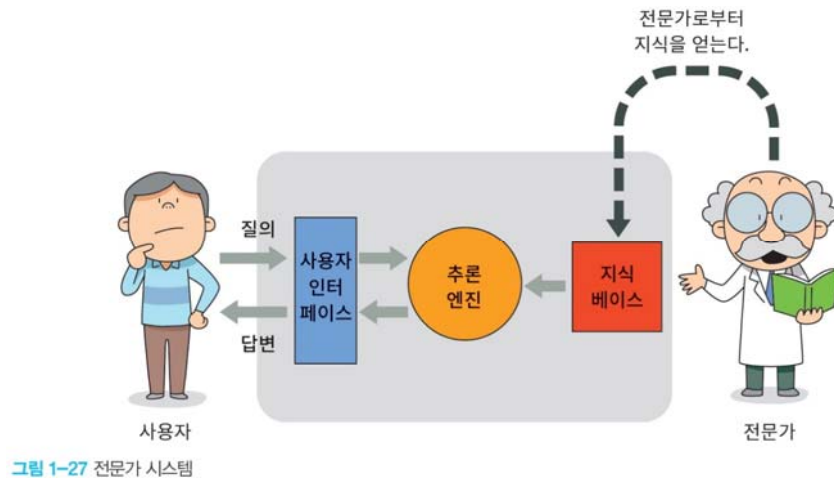
그림 1-25 장난감 문제

당시의 문제점

- 첫 번째로 1970년대에는 충분한 컴퓨팅 파워가 없었다. 실제로 유용한 결과를 내는데 필요한 CPU의 속도나 충분한 메모리가 없었다.
- 두 번째로 “장난감 문제”가 있다. 인공지능 분야에서는 지수적 시간에만 풀 수 있는 많은 현실적인 문제가 있다. 따라서 이러한 현실적인 문제에 대한 최적의 솔루션을 찾는 데는 상상할 수 없는 양의 계산 시간이 필요하다.
- 세 번째로 컴퓨터 시각이나 자연어 처리와 같은 많은 인공지능 응용 프로그램은 전 세계에 대한 엄청난 양의 정보를 필요로 한다. 1970년에는 아무도 이 정도의 데이터베이스를 만들 수 없었고 어떤 프로그램도 이 방대한 정보를 어떻게 학습해야 하는지를 알지 못했다.

전성 시대 (1980-1987)

- 연구자들은 이 세상의 모든 문제를 해결할 수 있는 시스템을 개발한다는 생각을 버렸다.
- 이에 새롭게 등장한 시스템이 "전문가 시스템(expert system)"이다.



37

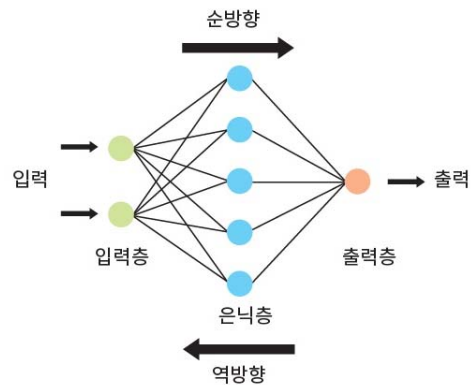
전문가 시스템

- DENDRAL은 분광계 수치로 화합물을 분석하는 전문가 시스템으로 스탠포드 대학교의 Edward Feigenbaum과 그의 학생들에 의해 개발되었다.
- MYCIN은 전염성 질환을 진단하고 항생제를 처방하는 전문가 시스템이었다.

38

신경망의 부활

- 1982년 물리학자 John Hopfield는 완전히 새로운 방식으로 정보를 학습하고 처리할 수 있는 한 형태의 신경망 (Hopfield Net: content-addressable(associative) memory)을 제안
- Geoffrey Hinton과 David Rumelhart는 "역전파 (backpropagation)"라고 불리는 유명한 학습 방법을 대중화



39

두 번째 AI 겨울 (1987-1993)

- 전문가 시스템은 유용했지만 몇 가지 특수한 상황에서만 유용함이 밝혀졌다. 유지 보수 비용이 많이 들고 신뢰성이 부족.
- 1980년대 후반, 미국의 전략적 컴퓨팅 구상(Strategic Computing Initiative)은 AI에 대한 기금을 잔인하게 삭감했다.

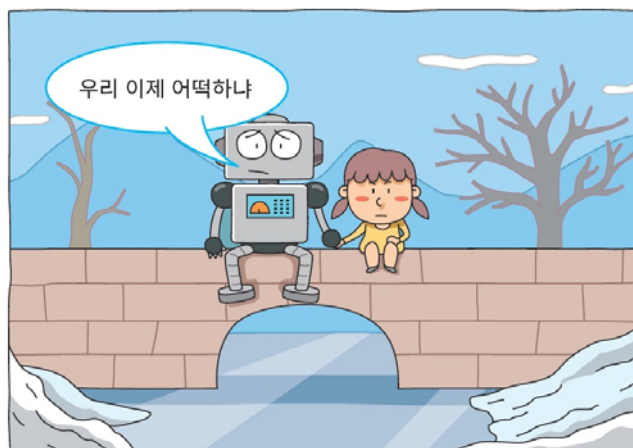


그림 1-30 AI의 겨울

40

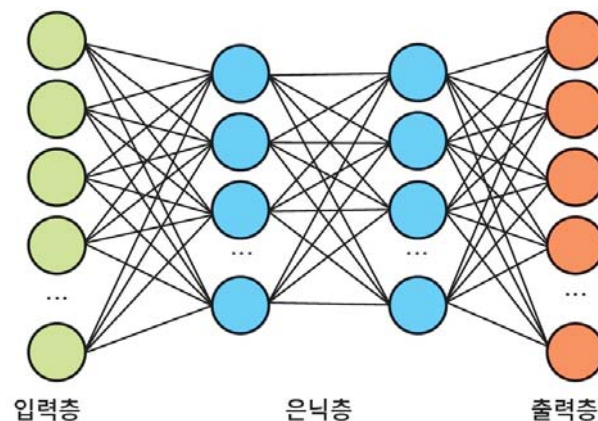
AI의 부활 (1993-2011)

- 1997 Deep Blue
- 2011 Watson
- 증가하는 컴퓨터 성능
- 제한된 특정 문제에 초점을 맞춤
- 지능형 에이전트(Intelligent Agent)
 - 경제학의 '합리적인 에이전트'가 컴퓨터 과학의 '객체' 개념과 결합하면서 지능형 에이전트 패러다임이 완성
 - 환경을 인식하고 성공의 기회를 극대화하는 행동을 수행하는 시스템

41

딥러닝, 빅데이터 및 인공지능 (2011-)

- 딥러닝(deep learning)은 많은 레이어(layer)가 있는 신경 회로망을 사용하여 데이터의 추상화를 모델링하는 기계 학습의 한 분야이다.



42

05 인공지능의 응용 분야

- 자동차 업계에서는 이미지 인식 기술을 바탕으로 한 자율 주행 자동차 개발에 심혈을 기울이고 있다.
- 빅데이터 기술 발전으로 정보를 주고 받을 수 있음

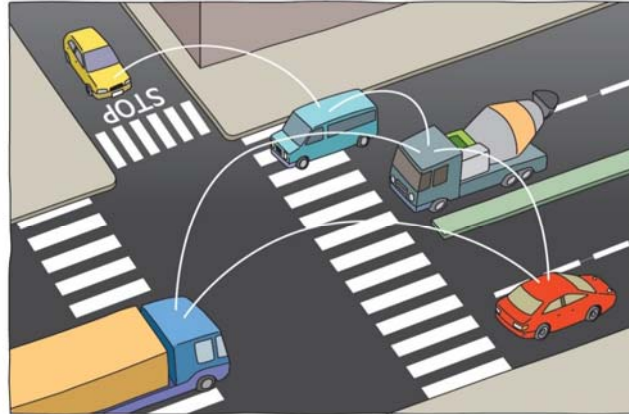


그림 1-36 연결된 자율주행 자동차의 개념

43

인공지능의 응용 분야(광고)

- 인공지능은 현재 사용자가 보고 있는 웹사이트의 콘텐츠와 가장 유사한 상품이나 기사를 추천한다.



그림 1-37 인공지능 추천 시스템

44

인공지능의 응용 분야(챗봇)

- 오늘날 챗봇은 Google Assistant 및 Amazon Alexa와 같은 가상 어시스턴트, Facebook Messenger 또는 WeChat과 같은 메시징 앱이나 웹 사이트를 통해 사용된다.



45

인공지능의 응용 분야(의료분야)

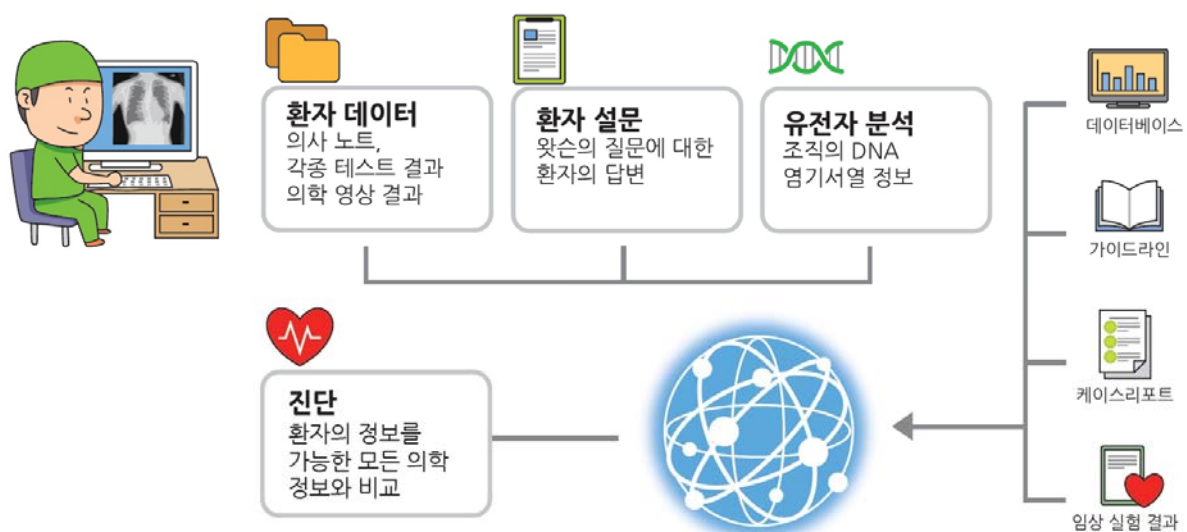


그림 1-39 왓슨을 사용한 의료 진단

46

실습 준비

파이썬 설치

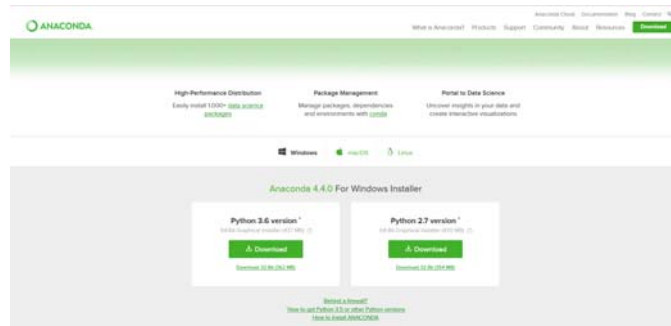
❖ 파이썬 설치하기

- 파이썬 버전.
 - 현재 파이썬은 2.x와 3.x 두 버전이 존재함.
 - 본 강의에서는 3.x 버전을 설치.
 - <https://www.python.org/>
 - <https://packaging.python.org/tutorials/installing-packages/>
- 통합 개발 환경 PyCharm
 - <http://www.jetbrains.com/pycharm/>
- 사용 라이브러리
 - www.pypi.org
 - numpy : 수치 계산을 라이브러리로서 수학 알고리즘과 행렬 계산을 위한 다양한 메서드를 제공함.
 - C:\WINDOWS\system32>pip install numpy
 - matplotlib : 그래프를 출력하기 위한 라이브러리.
 - C:\WINDOWS\system32>pip install matplotlib
 - PIL : python image library
 - C:\WINDOWS\system32>pip install pillow

Anaconda

❖ Anaconda 배포판.

- 사용자가 설치를 한 번에 할 수 있도록 필요한 라이브러리 등을 하나로 정리해둔 것.
- 데이터 분석 중점에 둔 배포판.
- Numpy와 matplotlib를 포함해 데이터 분석에 유용한 라이브러리가 포함되어 있음.
- <https://www.anaconda.com>



에디터 설치

❖ 파이썬 에디터.

❖ 파이참

❖ <http://www.jetbrains.com/pycharm/>

▪ 예제 프로그램

- <https://github.com/WegraLee/deep-learning-from-scratch>



과제 2

- 튜링 테스트(Turing test)란 무엇인가? 튜링 테스트는 인공지능의 타당한 테스트인가?
- 인공지능 연구는 두 번의 시련기를 겪었다. 무엇이 문제였는가? 정리해서 서술하시오.

Q & A

