



The Apprentice Project

Lec02: Introduction to AI

충북대학교

문성태 (지능로봇공학과)

stmoon@cbnu.ac.kr

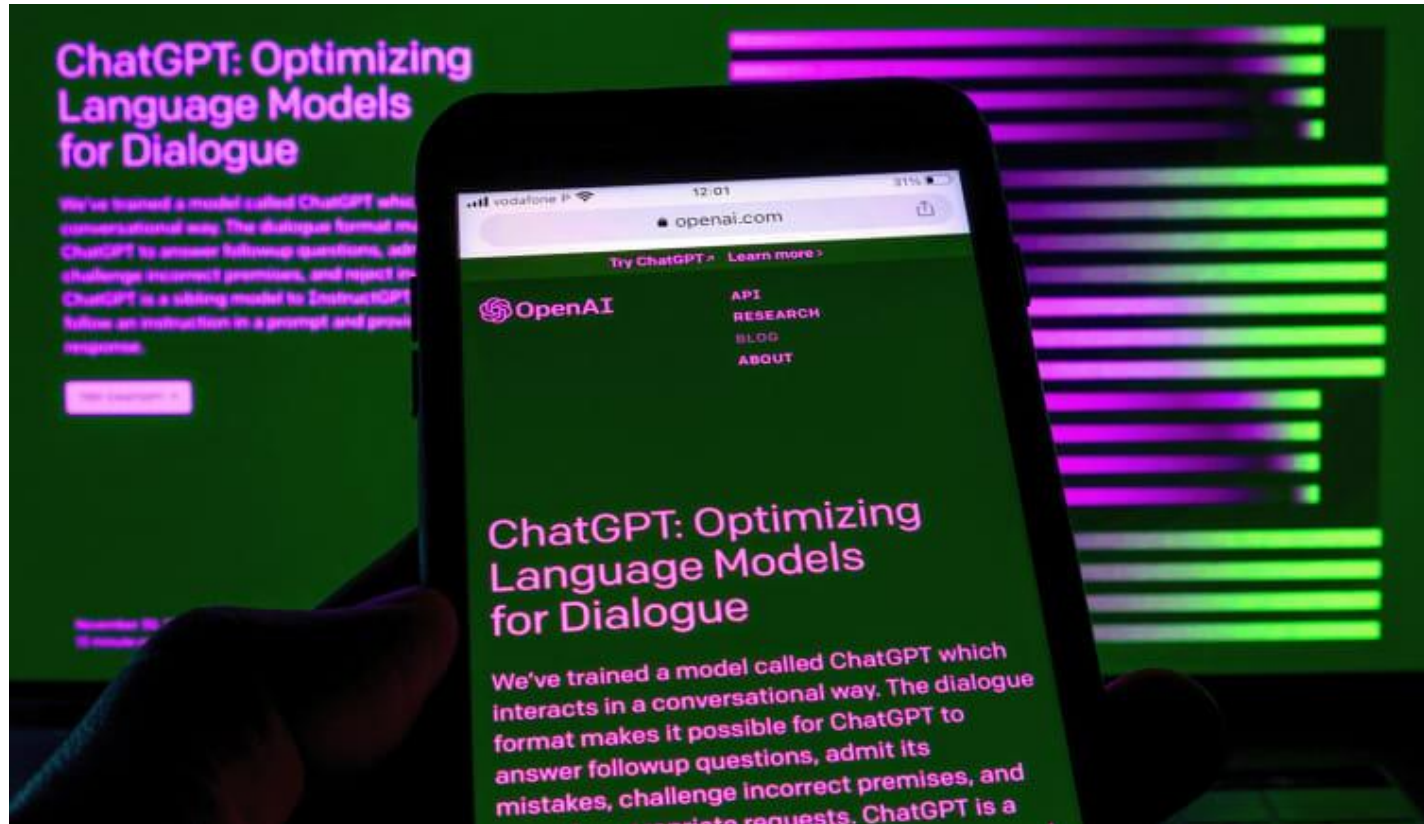
학습 목표

- 인공지능에 대해 설명할 수 있다.
- 인공지능/머신러닝/딥러닝에 대해 구별할 수 있다.
- 인공지능의 역사에 대해 이해할 수 있다.

01

AI in the wild

ChatGPT



OpenAI SORA



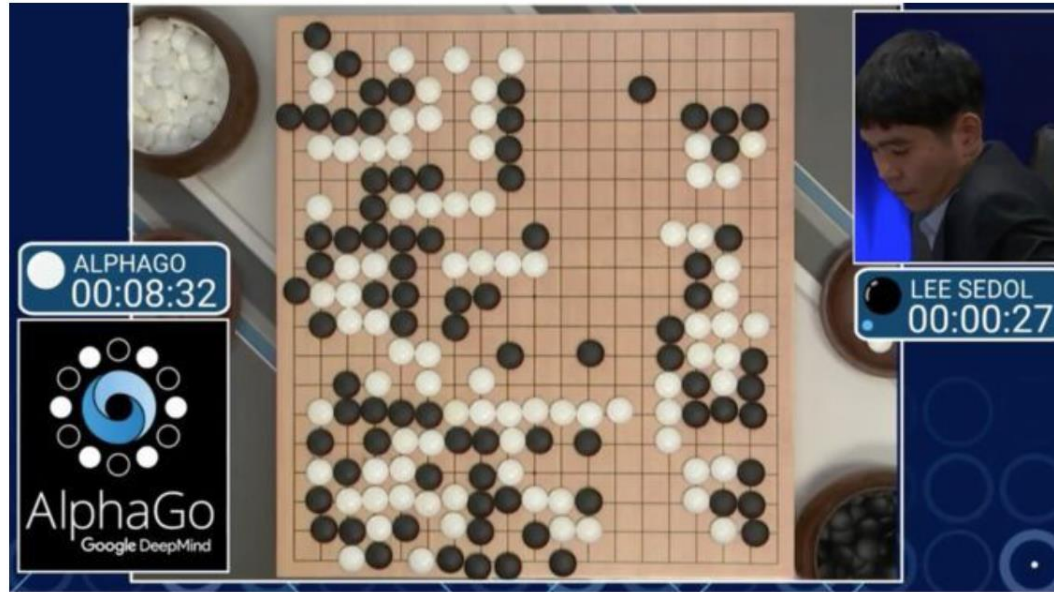
Tesla (Self-driving cars)



AlphaGo

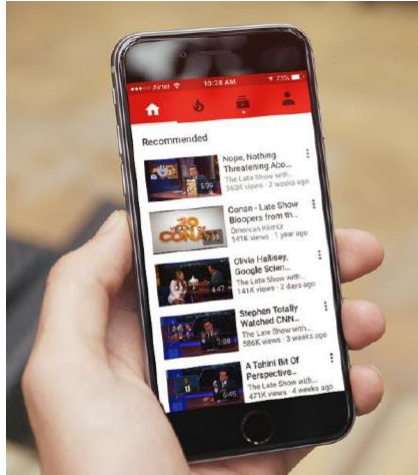


IBM Watson (2011, Jeopardy!)

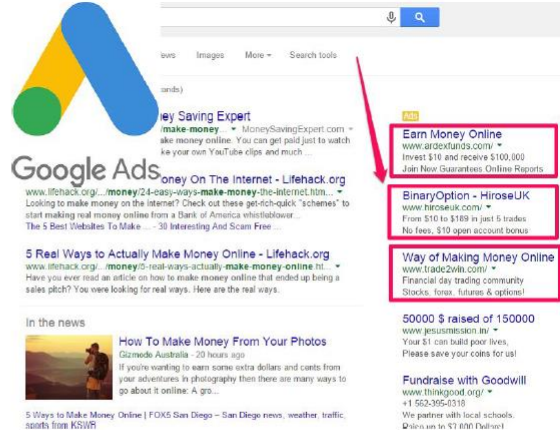


Deepmind AlphaGo (2016, Go)

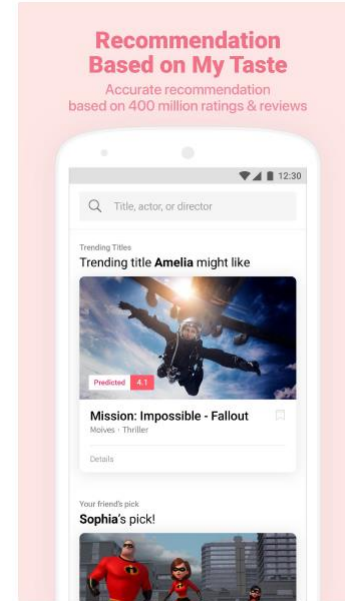
Recommendations



YouTube



Google Ad



Watcha

Security



Healthcare

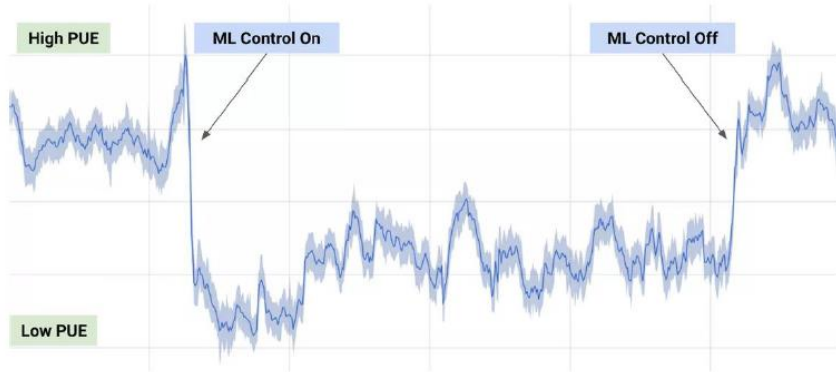


IBM Watson Health

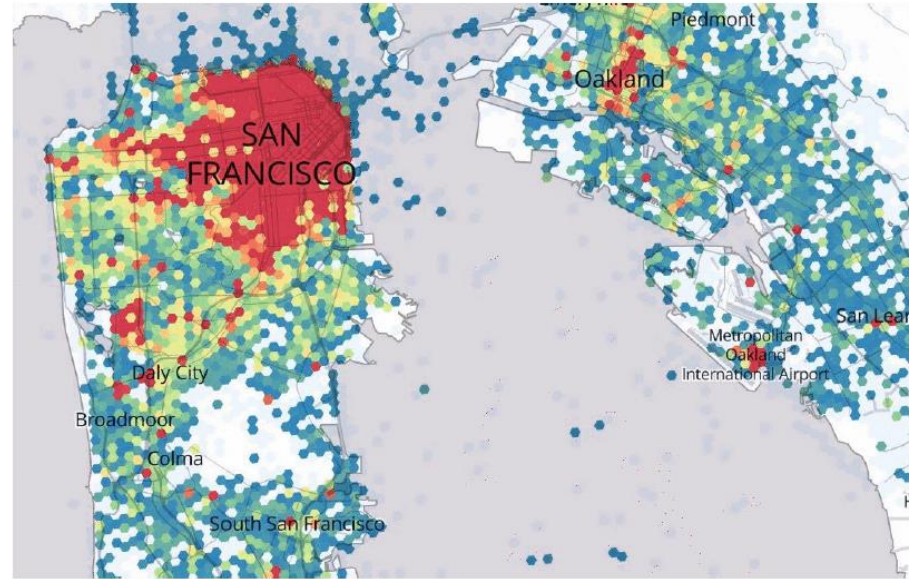


Breast cancer diagnosis

Economy

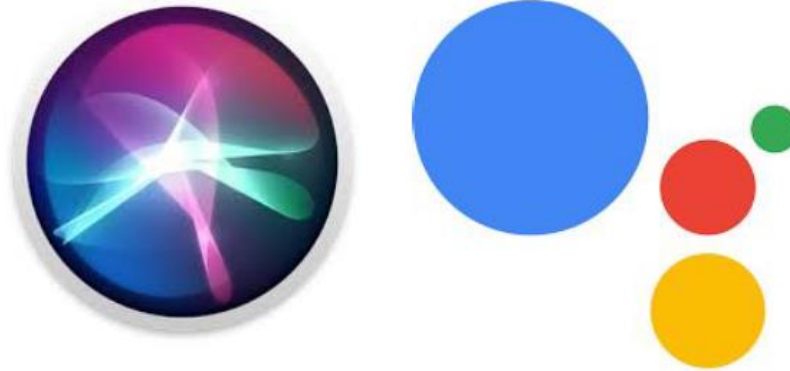


Reducing the energy usage of Google data centers (Deepmind)



Predicting supply/demand in Uber

Daily Assistance



Virtual assistant
(Apple siri, Google assistance)

AI is
Anytime, Anywhere

02

What is AI

AI Concept

Artificial Intelligence

An ability to perceive, reason, act, and learn.

AI Concept

Artificial Intelligence

An ability to perceive, reason, act, and learn.



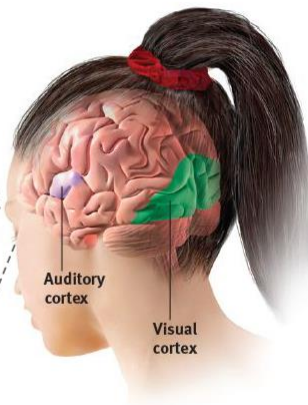
AI Concept

Artificial Intelligence

An ability to **perceive**, reason, act, and learn.



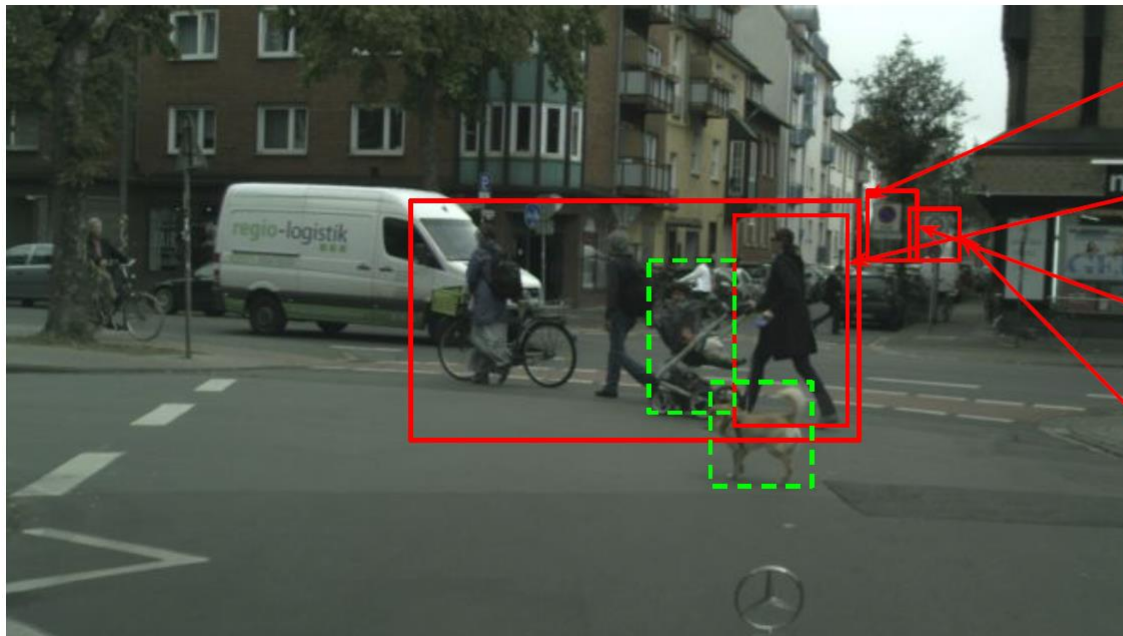
Observe the scene through
your visual cortex



AI Concept

Artificial Intelligence

An ability to perceive, reason, act, and learn.



There are people crossing the road

This woman may walk slowly due to her companions

Maybe we should not enter this area

speed limit is 30mph

AI Concept

Artificial Intelligence

An ability to perceive, reason, **act**, and learn.



Let's make a left turn!

AI Concept

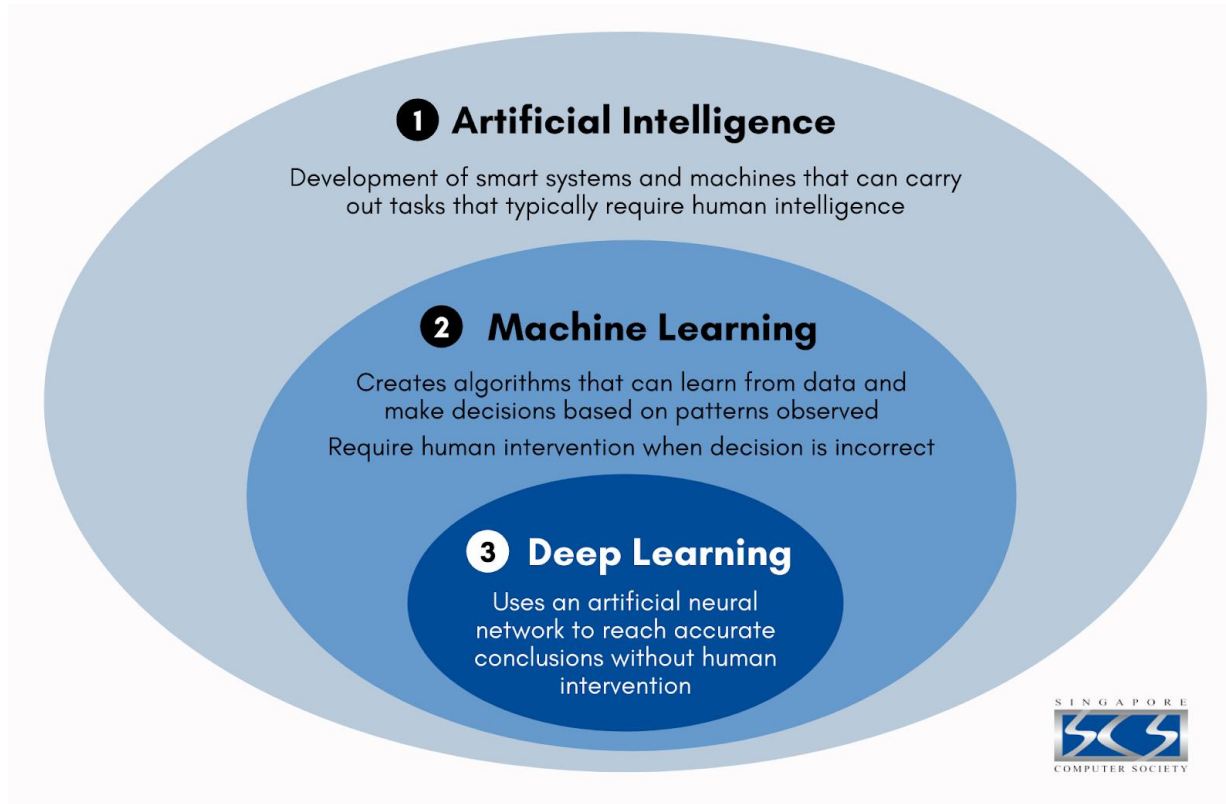
Artificial Intelligence

An ability to perceive, reason, act, and **learn**.



Ok. It was a wrong direction.
I should have turned right.

AI vs Machine Learning vs Deep Learning



Concept

하나 더 알기

프로그래밍과 인공지능

- **프로그래밍** : 발생할 수 있는 모든 케이스에 대해 사람이 프로그램으로 구현하고 행동
- **인공지능** : 컴퓨터 스스로 데이터를 학습하여 판단하고 행동

A. 발생할 수 있는 모든 케이스에 대해
사람이 프로그램으로 구현하고 행동



[프로그래밍]

B. 컴퓨터가 데이터를 스스로
학습하여 판단하고 행동



[인공지능]

Goal of AI

*Modeling the components of intelligence
using computable functions*

Goal of AI

Modeling the components of intelligence using computable functions

Perception

convert the observation into a machine-understandable form



x

Reason

design a mapping between data and output

$f(x)$

Action

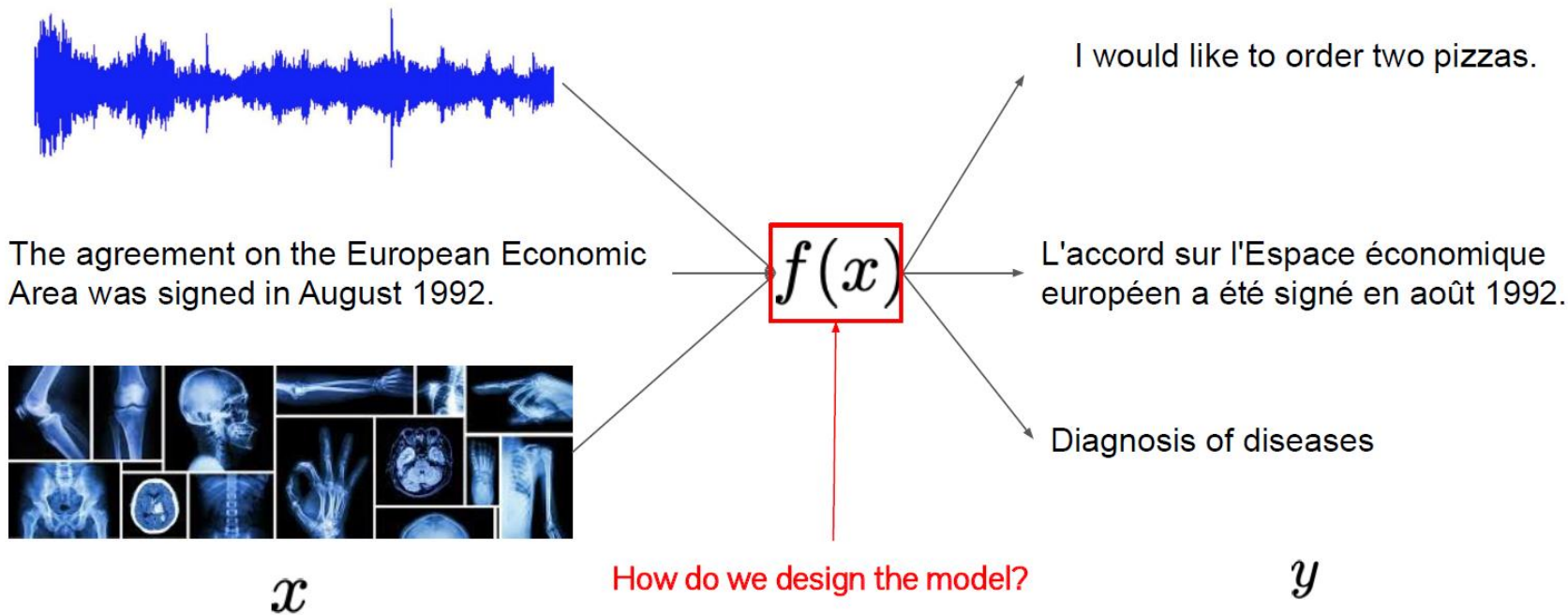
define outputs of the task

Turn right
Turn left
Go forward
Go backward
Stop

y

Goal of AI

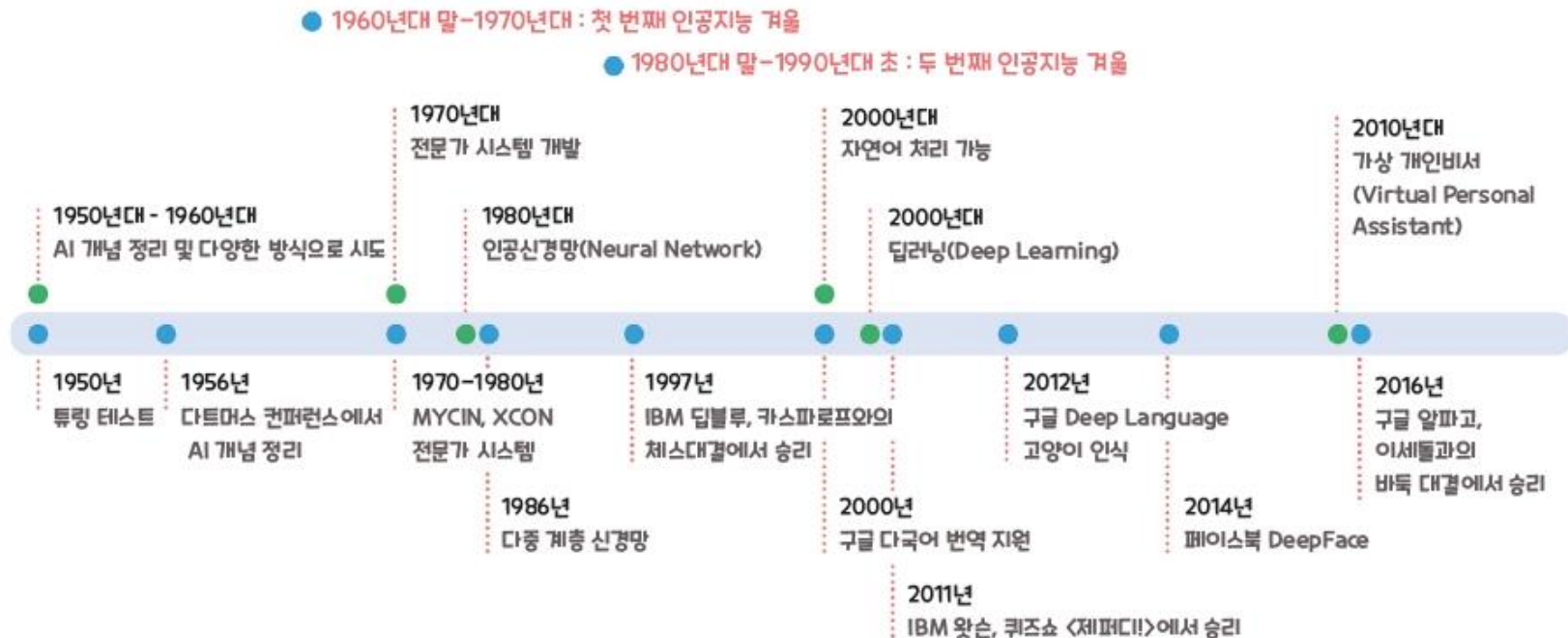
*Modeling the components of intelligence
using computable functions*



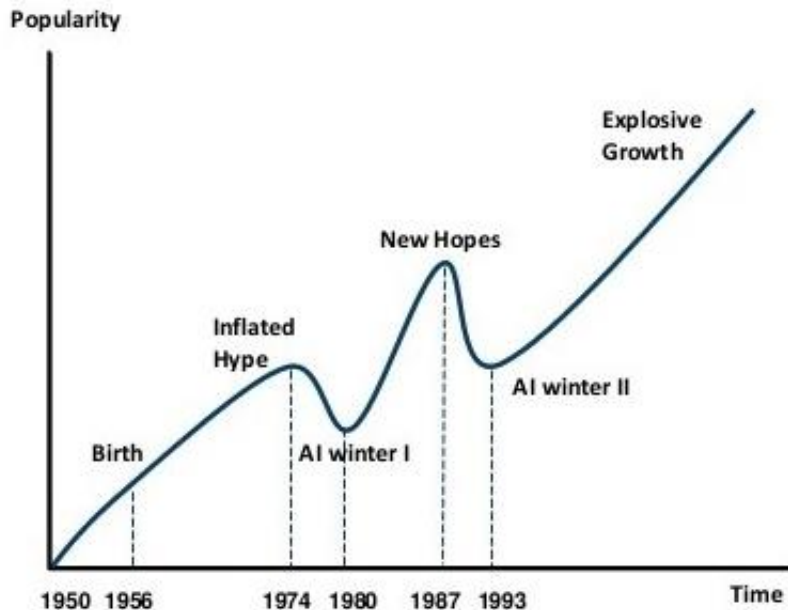
03

History

인공지능의 연대기



AI Life Cycle



구분	주요 연혁	설명
태동기	인공지능의 시작 (1950~1956년)	앨런 튜링은 「계산 기계와 지능」이라는 논문에서 기계가 생각할 수 있는지 테스트하는 방법과 지능적 기계의 개발 가능성 및 학습하는 기계 등에 대해 정의함.
	데이터 기반 분석 체계 구성 (1956~1974년)	10명의 과학자가 참여한 다트머스 컨퍼런스에서 '인공지능' 용어가 처음으로 사용됨.
1차 암흑기	첫 번째 겨울 (1974~1980년)	인공지능 시스템이 애초의 기대를 절대로 만족시키지 못할 것이라는 인식이 투자 삭감으로 이어지면서 첫 번째 인공지능 겨울이 시작됨.
성장기	전문가 시스템(1980~1987년)	전문가들의 지식을 데이터베이스로 구성한 규칙 기반 시스템이 탄생함.
2차 암흑기	두 번째 겨울 (1987~1993년)	전문가들의 지식 중 어떤 것을 추출해야 하는지에 대한 정의 부정확, 전문가 시스템의 개발 및 유지보수의 비효율성으로 인해 두 번째 인공지능 겨울이 시작됨.
성숙기	뉴럴 네트워크 (1993~2000년)	기존의 뉴럴 네트워크와는 달리 입력층과 출력층 사이에 은닉층이 추가되면서 복잡한 연산이 가능해짐.
	머신러닝과 딥러닝 (2000~2010년)	컴퓨터 스스로 데이터를 학습해서 문제를 해결할 수 있게 되었고, 학습한 데이터를 다른 문제에 재활용할 수 있게 됨. 또한 대량의 데이터 처리에 필요한 빅데이터의 확산과 하드웨어(GPU) 성능도 향상됨.
	알파고의 등장(2010~현재)	인공지능 기술의 발전 가능성에 대한 기대감이 상승하면서 관심이 높아짐.

인공지능의 연대기

I. 1차 태동기 : 인공지능의 시작(1950~1956년)

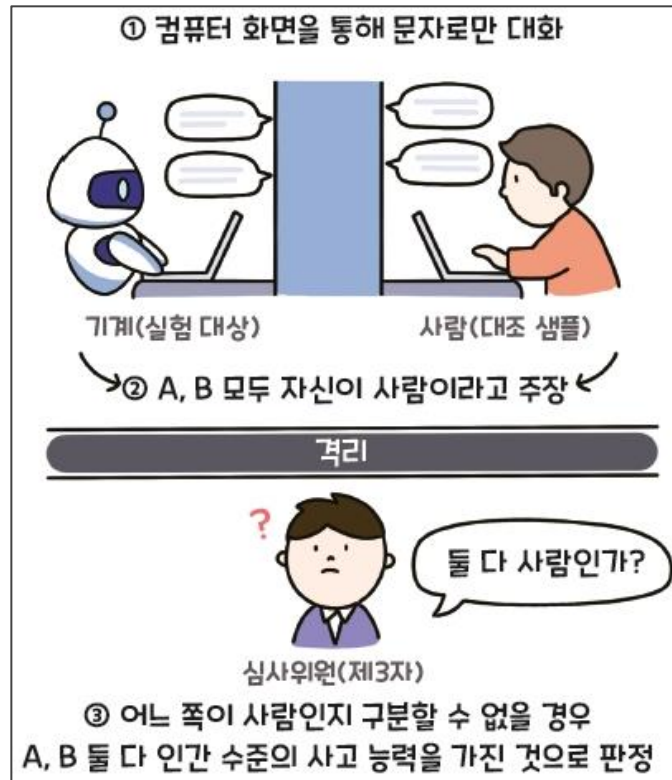
- 튜링 테스트(Turing Test)

기계가 사람처럼 지능적으로 동작할 수 있는지 판단하는 테스트

- 튜링 테스트의 과정 →

하나 더 알기 앨런 튜링

- 앨런 튜링(Alan Turing)은 알고리즘과 수학 원리를 이용한 튜링 머신으로 컴퓨터 과학 발전에 큰 공헌을 하였으며, 튜링 테스트를 고안해 낸 것으로 유명함



인공지능의 연대기

I. 1차 태동기 : 인공지능의 시작(1950~1956년)

- 캡차(CAPTCHA)
- 컴퓨터와 인간을 구분하기 위한, 완전 자동화된 공개 튜링 테스트

(Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart.)

2000년 미국 카네기 멜론 대학교의 연구원들이 사람과 로봇을 구별하기 위해 만든 튜링 테스트로, 로봇은 구별하기 난해한 문자를 제시하여 이를 맞추면 사람으로 인정하는 방식



인공지능의 연대기

II. 2차 태동기 : 데이터 기반 분석 체계 구성(1956~1974년)

- 인공지능을 컴퓨터 과학의 세부 영역으로 이끈 학자들은 '다트머스 컨퍼런스'에 참석했던 10명의 학자들이었음



존 맥카시



클로드 섀넌



마빈 민스키



나다니엘 로체스터



레이 솔로모노프



올리버 셀프리지



트렌처드 모어



아서 사무엘



앨런 뉴얼



허버트 사이먼

이들을 인공지능의 아버지라고 부릅니다.

인공지능의 연대기

II. 2차 태동기 : 데이터 기반 분석 체계 구성(1956~1974년)

- 1956년에 다트머스 대학교에서 열린 워크숍에서 이들은 인공지능(AI)이라는 이름과 연구개발 목표, 추진 방향 등을 제안하고 토론
- 존 맥카시가 '인공지능'이라는 이름을 제안
- 지금과 같은 수준의 인공지능을 다루는 것이 아니라 경우의 수를 계산하는 수준이었지만, 이들에 의해 지금 정도의 인공지능이 완성되었다고 할 수 있음

인공지능의 연대기

III. 1차 암흑기 : 인공지능의 첫 번째 겨울(1974~1980년)

- 허버트 사이먼은 "앞으로 20년 안에 기계는 사람이 할 수 있는 일은 무엇이든 할 수 있게 될 것"이라고 선언



1958년, 허버트 사이먼과 앨런 뉴얼 :

"10년 내에 디지털 컴퓨터가 체스 세계 챔피언을 이길 것이다. 그리고 10년 내에 디지털 컴퓨터는 중요한 새로운 수학적 정리를 발견하고 증명할 것이다."



1965년, 허버트 사이먼 :

"20년 내에 기계가 사람이 할 수 있는 모든 일을 하게 될 것이다."



1967년, 마빈 민스키 :

"이번 세기에 인공지능을 만드는 문제는 거의 해결될 것이다."



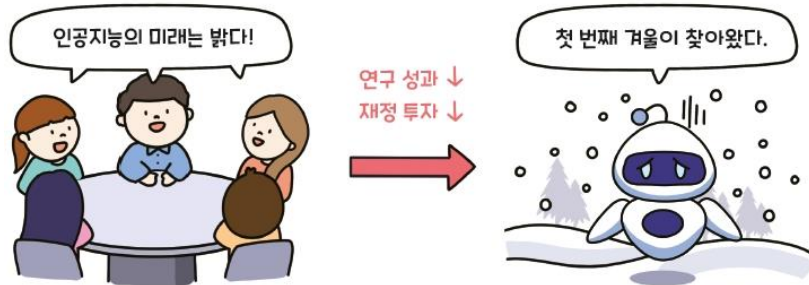
1970년, 마빈 민스키 :

"3~8년 안에 우리는 평균 정도의 인간 지능을 가진 기계를 가지게 될 것이다."

인공지능의 연대기

III. 1차 암흑기 : 인공지능의 첫 번째 겨울(1974~1980년)

- 다트머스 컨퍼런스 이후 많은 과학자들이 인공지능 개발을 위한 연구에 뛰어들었지만, 기대와 달리 연구 성과가 낮아 인공지능에 대한 투자가 적어지면서 재정적 위기를 맞이함
- 낙관의 거품이 걷히자 인공지능은 비판의 대상이 되었고 인공지능 역사의 **첫 번째 겨울(First AI Winter)**이 시작됨

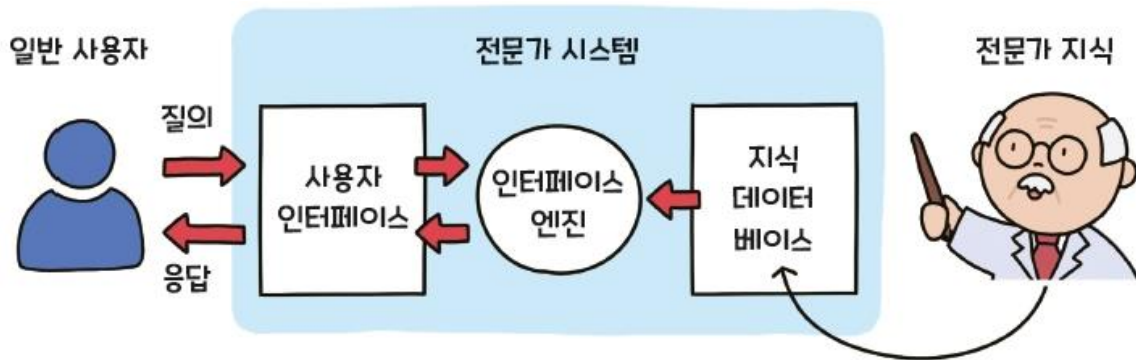


인공지능의 연대기

IV. 성장기 : 전문가 시스템(1980~1987년)

- 전문가 시스템(Expert System)

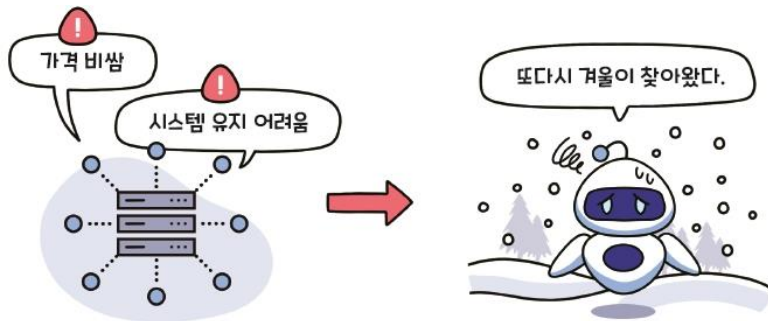
인간이 특정 분야에 대하여 가지고 있는 전문적인 지식을 정리하고 표현하여 컴퓨터에 기억시킴으로써 일반인도 전문지식을 이용할 수 있도록 하는 시스템



인공지능의 연대기

V. 2차 암흑기 : 인공지능의 두 번째 겨울(1987~1993년)

- 전문가 시스템 유지비가 비싸고 전문가의 지식을 추출하는 데 병목현상이 발생하면서 시스템을 유지하는 것이 어려웠음
- 뿐만 아니라 데이터베이스에 축적되지 않은 질문들에 대해서는 예측할 수 없는 행동을 하는 전문가 시스템에 대해 사람들은 의구심을 가짐
- 이로 인해 인공지능의 **두 번째 겨울(Second AI Winter)**이 시작됨



인공지능의 연대기

VI. 1차 성숙기 : 뉴럴 네트워크(1993~2000년)

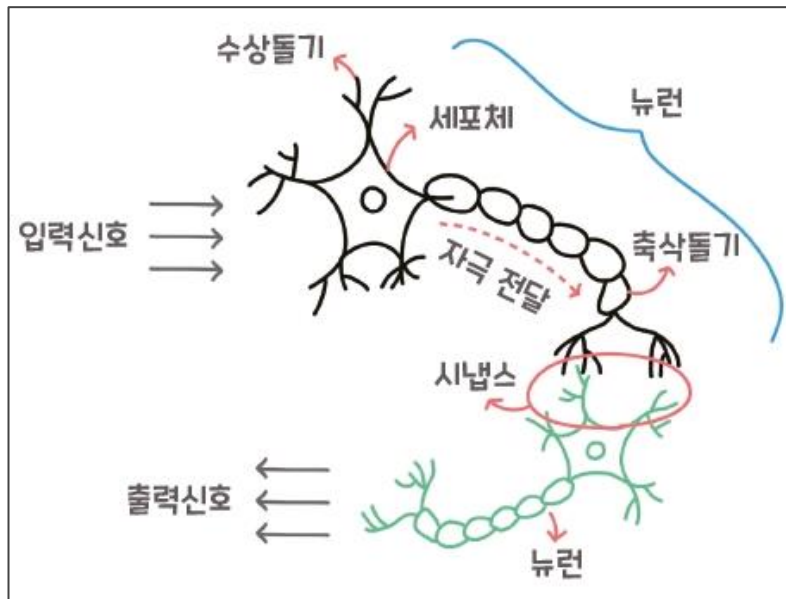
- 1990년대 인공지능 연구는 인터넷과 함께 다시 한 번 중흥기를 맞이함
- 이전의 인공지능은 사람이 규칙을 만들어 시스템을 구현했다면,
 - 성숙기 단계의 인공지능은 공식을 스스로 만듦
 - 머신러닝과 딥러닝으로 발전



인공지능의 연대기

VI. 1차 성숙기 : 뉴럴 네트워크(1993~2000년)

- 인간의 뇌 신경망을 모방한 인공신경망 연구는 인공지능 발전에 큰 영향을 미침
- 신경세포들의 연결로 이루어진 인간의 뇌는 시냅스를 통해 전기 자극을 전달함
- 이것을 그대로 모사한 인공신경망은 뉴런이 일정한 자극을 받으면 다음 뉴런으로 신호가 전달되는 방식으로 동작함



인공지능의 연대기

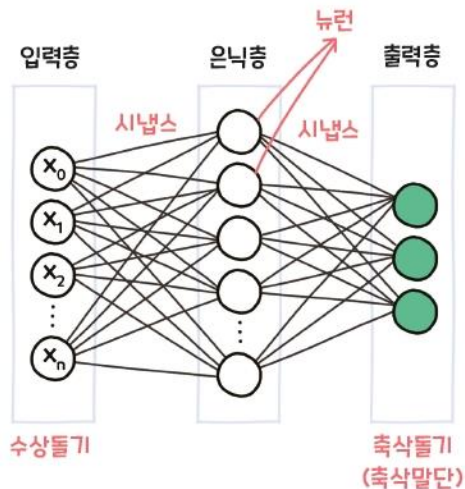
VI. 1차 성숙기 : 뉴럴 네트워크(1993~2000년)

- 인공신경망 알고리즘의 구분

입력층(Input Layer)

은닉층 (Hidden Layer)

출력층(Output Layer)



인공신경망 알고리즘이란
유한한 시간 내에 특정 문제를 해결하기 위해
일련의 순서로 진행되는 계산 및 풀이 절차의
집합을 말합니다.



인공지능의 연대기

VI. 1차 성숙기 : 뉴럴 네트워크(1993~2000년)

- 입력층은 뇌의 수상돌기, 출력층은 축삭돌기(축삭말단)에 해당
- 입력층 사이의 연결 강도는 시냅스에 해당하므로 일정한 자극이 있을 때만 다음 층(인간의 뉴런)으로 전달
- 특히 2개 이상의 은닉층을 구성함으로써 복잡한 문제들을 쉽게 해결할 수 있게 되면서 인공지능은 성숙기를 맞이하게 됨

인공지능의 연대기

VII. 2차 성숙기 : 머신러닝과 딥러닝(2000~2010년)

1) 머신러닝(Machine Learning)

- 머신러닝(Machine Learning)

기본적으로 알고리즘을 이용해 데이터를 분석하고, 분석을 통해 학습하며, 학습한 내용을 기반으로 판단이나 예측

2) 딥러닝(Deep Learning)

- 딥러닝(Deep Learning)

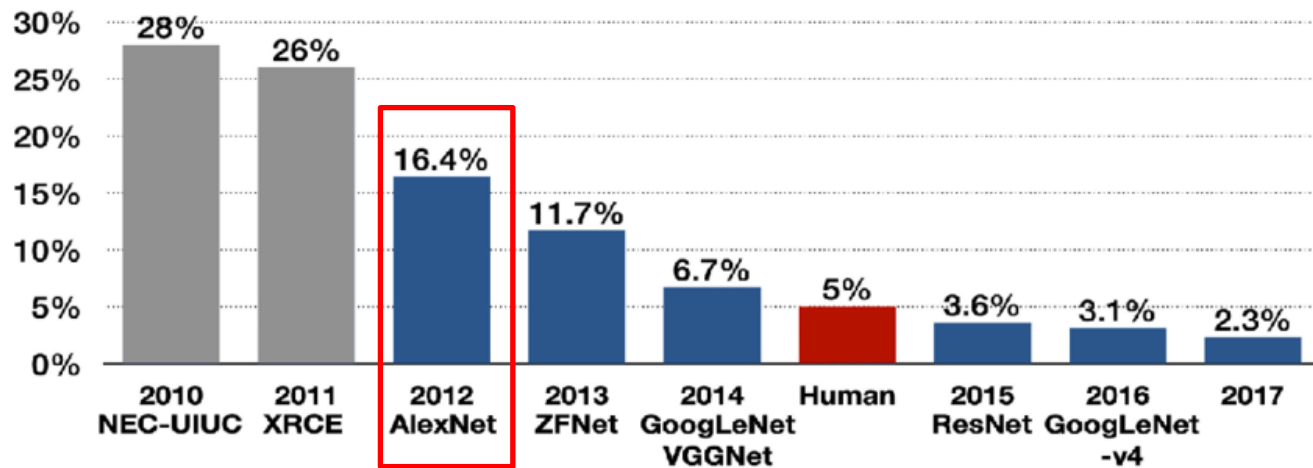
인공신경망에서 발전한 형태의 인공지능으로, 인간 뇌의 뉴런과 유사 한 입력층, 은닉층, 출력층을 활용해 데이터를 학습



Prof. geoffrey hinton

ImageNet

Top-5 error



인공지능 4대 천왕

- 제프리 힌턴 교수 (토론토 대학)
- 얀 르쿤 박사 (페이스북)
- 요수아 벤지오 교수 (캐나다 몬트리올 대학)
- 앤드루 응 교수 (스탠퍼드 대학)



인공지능의 연대기

VIII. 3차 성숙기 : 알파고의 등장(2010~현재)

- 이세돌과 승부를 겨뤘던 알파고 리(AlphaGo Lee)는 나날이 성장하여 알파고 제로(AlphaGo Zero)로 완성됨
- 알파고 제로는 학습을 하는 데 인간의 기본 데이터가 필요하지 않음
- 알파고 제로는 알파고 리의 실력을 압도하는 기력(棋歷)을 불과 72시간만에 얻었으며, 알파고 리와의 경기에서 백전백승함

