

고려대 세종  
BK21 IoT 데이터사이언스  
특강

# 소프트웨어 혁명 역사와 전망

2024년 7월 23일

도경구

원시  
사회

인력

창, 칼

방랑  
생활

-

원시 사회	농경 사회
인력	수력 풍력 동물력
창, 칼	농기구
방랑 생활	정착 생활
-	왕정 계급

**농업혁명**

원시 사회	농경 사회	1차 산업혁명	2차 산업혁명
		산업사회	
인력	수력 풍력 동물력	석탄, 석유	전기, 전자
창, 칼	농기구	기계, 전화, 금융 자동차, 비행기	
방랑 생활	정착 생활	대량 생산, 대량 소비 이동범위의 확장	
-	왕정 계급	민주 정치	자본 주의

**농업혁명**

**산업혁명**



원시 사회	농경 사회	1차 산업혁명	2차 산업혁명	3차 산업혁명	4차 산업혁명
		산업사회		정보사회	
				지식사회 인프라	지식창조 사회
인력	수력 풍력 동물력	석탄, 석유	전기, 전자	컴퓨터 인터넷 핸드폰	소프트웨어 인공지능
창, 칼	농기구	기계, 전화, 금융 자동차, 비행기		이메일 블로그 화상전화	사물인터넷 빅데이터 인공지능
방랑 생활	정착 생활	대량 생산, 대량 소비 이동범위의 확장		지능의 확장 소통범위의 확장	
-	왕정 계급	민주 정치	자본 주의	정보 민주 사회	

농업혁명

산업혁명

디지털혁명

소프트웨어  
혁명

# The Top 10 Most Valuable Brands 2022



## THE WORLD'S TOP 10 MOST VALUABLE BRANDS 2022

<b>1</b> ←   \$355.1bn	<b>2</b> ←   \$350.3bn	<b>3</b> ←   \$263.4bn	<b>4</b> ←   \$184.2bn	<b>5</b> ↑   \$111.9bn
<b>6</b> ↓   \$107.3bn	<b>7</b> ←   \$101.2bn	<b>8</b> ←   \$75.1bn	<b>9</b> ↑   HUAWEI \$71.2bn	<b>10</b> ↓   \$69.6bn

# The Top 10 Most Valuable Brands 2023



## THE WORLD'S TOP 10 MOST VALUABLE BRANDS 2023

1 ↑



**amazon**

\$299.3bn

2 ↓



\$297.5bn

3 ←



**Google**

\$281.4bn

4 ←



**Microsoft**

\$191.6bn

5 ←



**Walmart**

\$113.8bn

6 ←



**SAMSUNG**

\$99.7bn

7 ↑



**ICBC**

\$69.5bn

8 ↑



**verizon**

\$67.4bn

9 ↑



**TESLA**  
\$66.2bn

10 ↑



**TikTok**

\$65.7bn



THE TOP 100

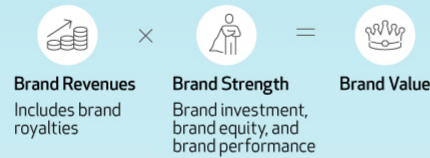
# Most Valuable Brands

We've visualized the most valuable brands for 2023, based on Brand Finance's annual Global 500 ranking.

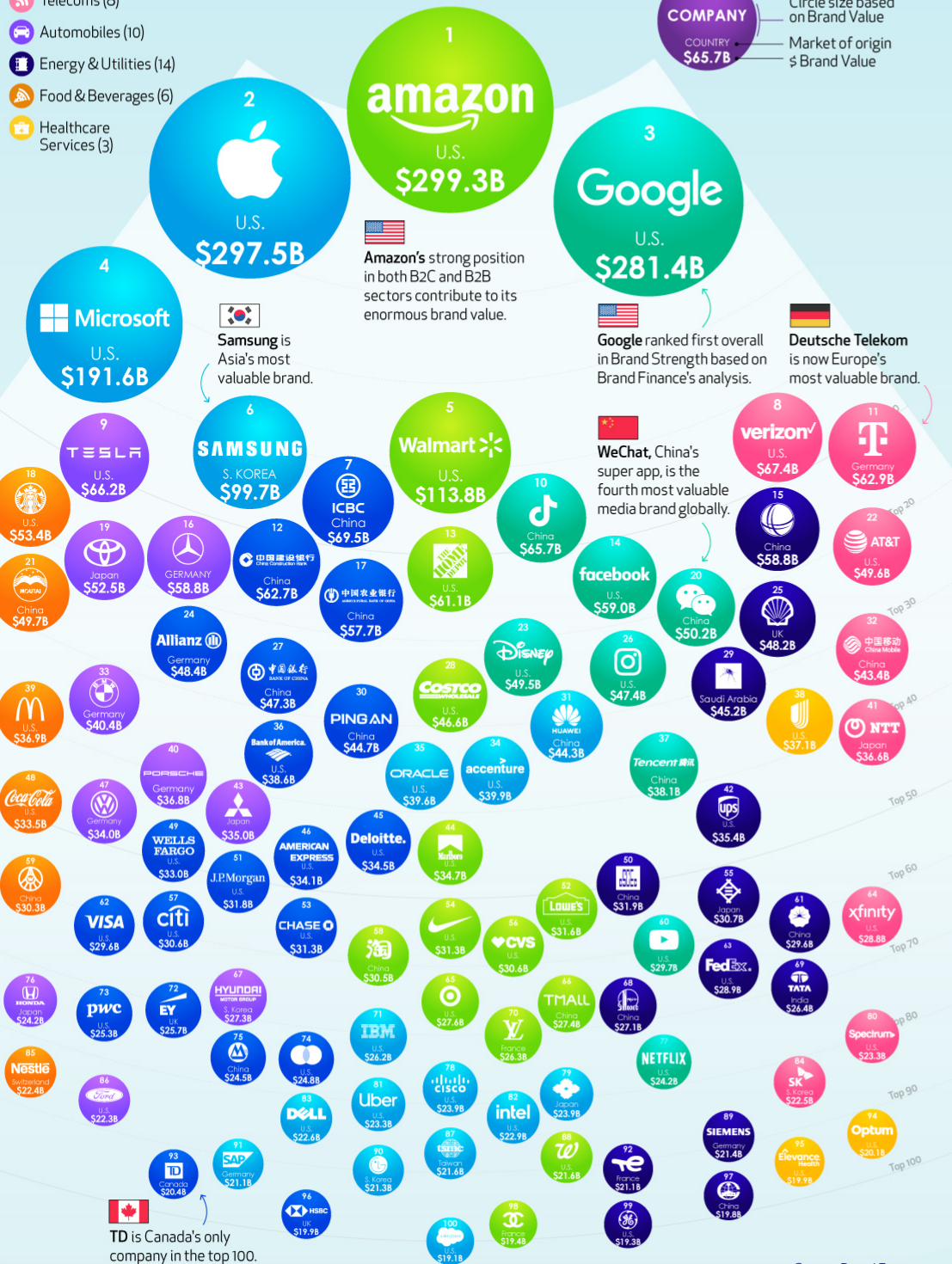
- Retail (14)
- Tech & Services (16)
- Media (9)
- Banking & Insurance (20)
- Telecoms (8)
- Automobiles (10)
- Energy & Utilities (14)
- Food & Beverages (6)
- Healthcare Services (3)

**U.S. companies** make up half of the top 100 ranking.

How is a brand's value determined?



Global rank  
Circle size based on Brand Value  
COUNTRY  
Market of origin  
\$ Brand Value



Source: Brand Finance



Facebook icon /visualcapitalist Twitter icon @visualcap LinkedIn icon visualcapitalist.com

# THE TOP 100 MOST Valuable Brands 2024

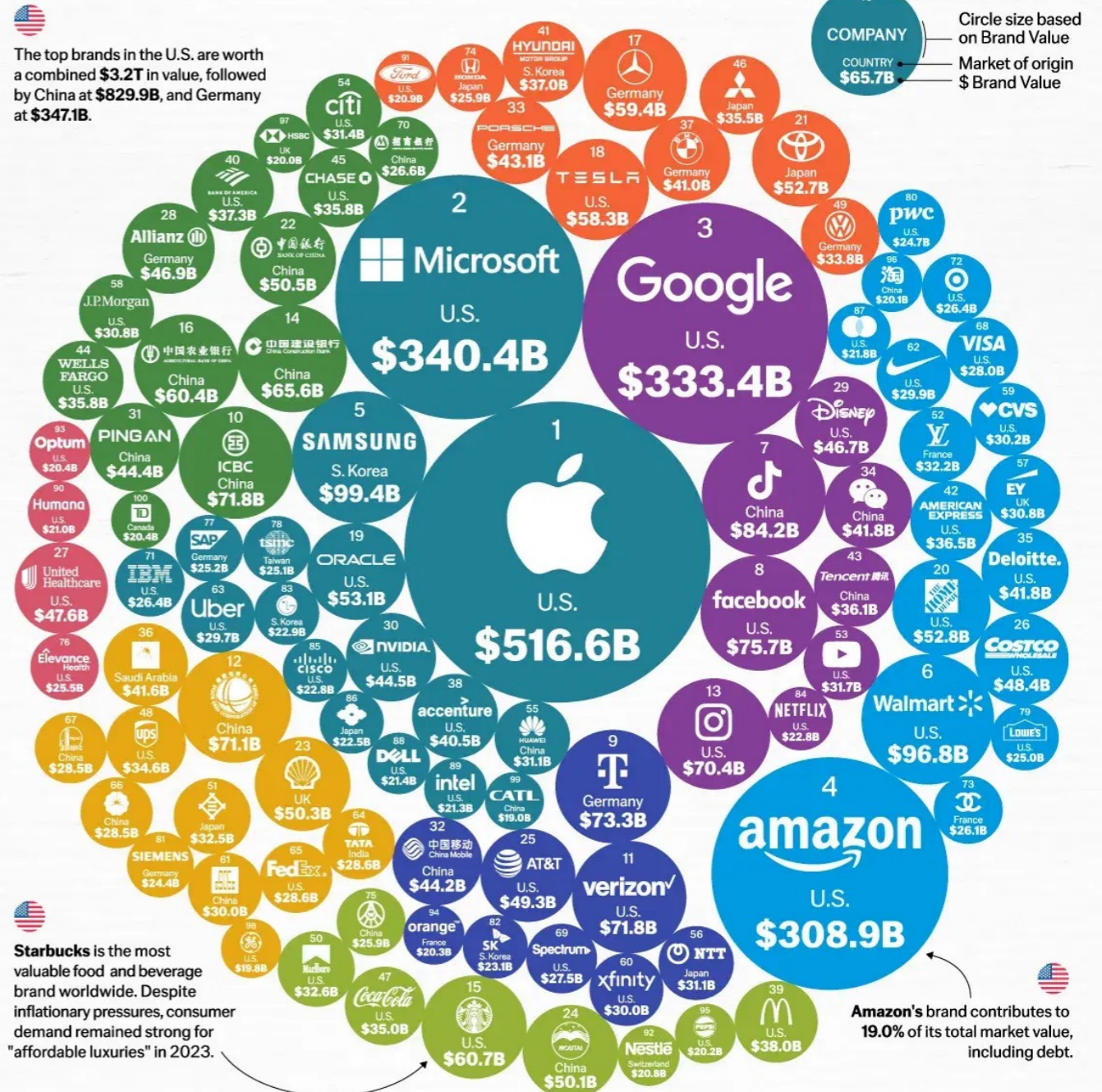
Below, we show the world's most valuable brands based on Brand Finance's Global 500 ranking in 2024.

- Tech & Services (17)
- Media (9)
- Retail (17)
- Telecoms (9)
- Banking & Insurance (14)
- Energy & Utilities (12)
- Food & Beverages (8)
- Automobiles (10)
- Healthcare Services (4)

How is a brand's value determined?



Global rank  
Circle size based on Brand Value  
COUNTRY  
Market of origin  
\$ Brand Value



Source: Brand Finance

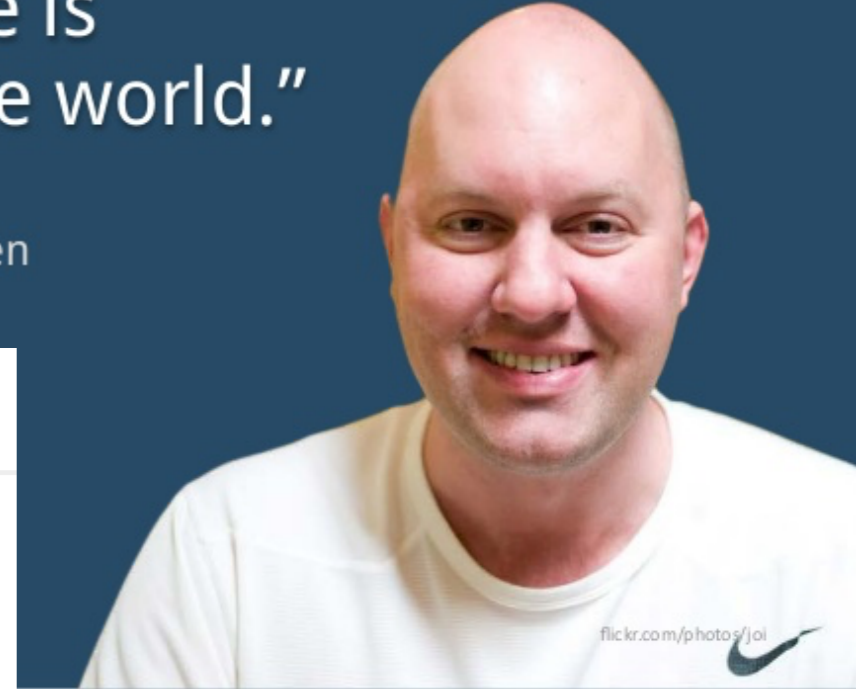


Facebook icon /visualcapitalist Twitter icon @visualcap LinkedIn icon visualcapitalist.com



“Software is eating the world.”

Marc Andreessen



Forbes /

NOV 30, 2011 @ 01:58 PM 50,625 VIEWS

## Now Every Company Is A Software Company

# 소프트웨어 혁명

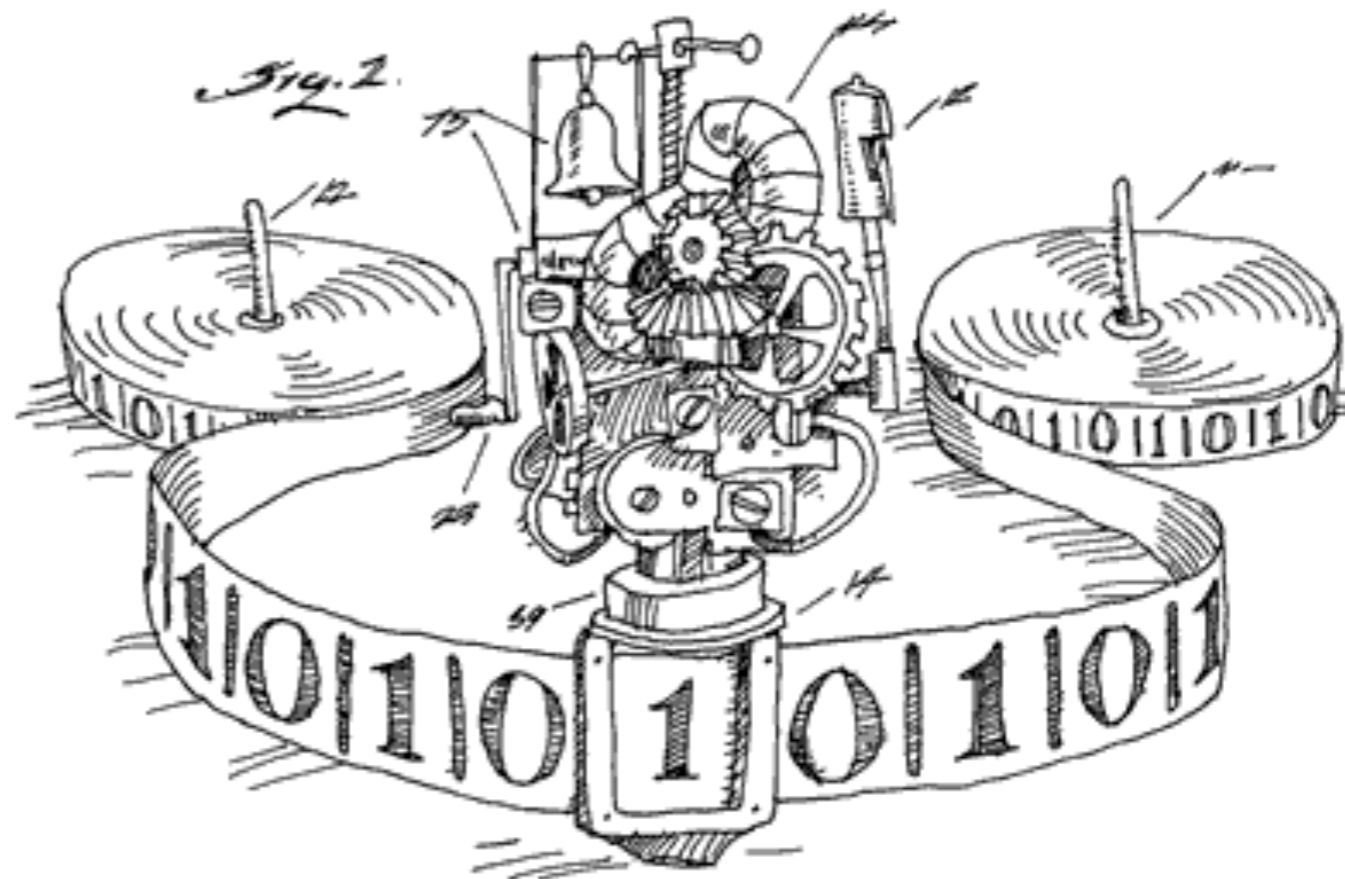
소프트웨어 능력으로  
경쟁의 법칙을 바꾸고  
기존 시장의 질서를 바꾸어  
시장을 석권

# 소프트웨어 중심사회!

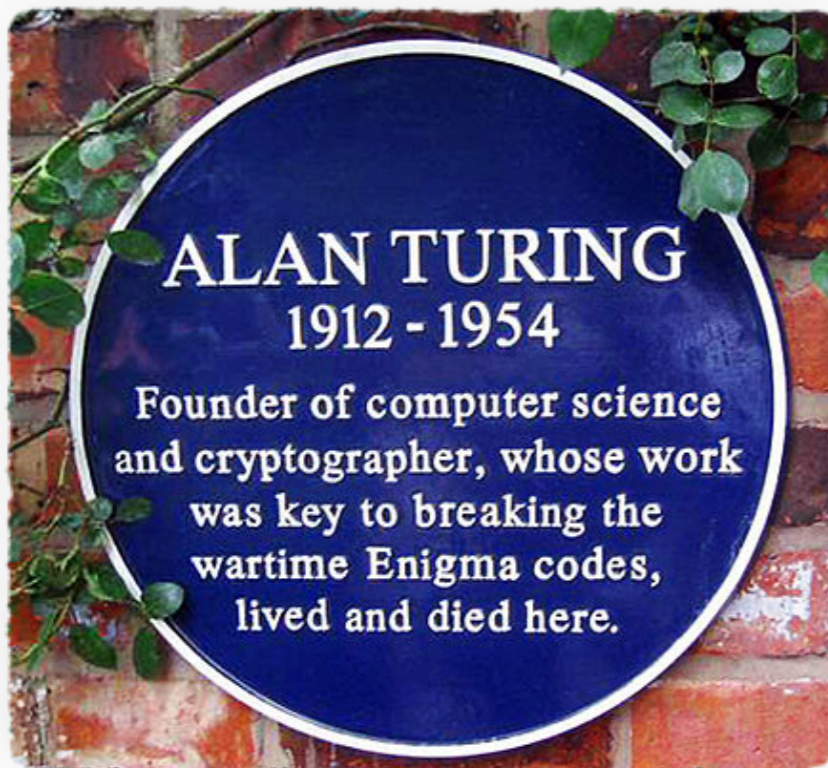
소프트웨어가 혁신과 성장, 가치창출의 중심이 되고  
개인, 기업, 국가의 경쟁력을 좌우하는 사회



# 만능 컴퓨터 이론적 설계 Universal Turing Machine 1936



출처 : <http://www.felienne.com/archives/2974>



ON COMPUTABLE NUMBERS, WITH AN APPLICATION TO  
THE ENTSCHIEDUNGSPROBLEM

*By* A. M. TURING.

[Received 28 May, 1936.—Read 12 November, 1936.]



그로부터 88년이 지난 지금



인간과 컴퓨터가 공생

**Human-Computer Symbiosis**





Vannevar Bush  
1890-1974

# As We May Think

*Atlantic*  
July 1945

## **Memex (Memory Extender)**

책, 음반, 편지, 메모 등을 담아두고  
필요할 때 빨리 찾아볼 수 있는  
개인 소유 기기

- 미래의 개인이 소유할 보조 메모리
- 문서 끼리 연결해주는 링크
- 문서, 그림, 음반 파일 다른 기기와 공유
- 프로젝트 공동 작업
- 새로운 형태의 백과 사전 등장 - 필요할 때 언제든지 찾아 볼 수 있음

사람

몸

마음  
지능



컴퓨터

하드웨어

소프트웨어

인간 지능의 확장



사람

몸

마음  
지능



자연 지능  
Natural  
Intelligence

컴퓨터

하드웨어

소프트웨어  
인간 지능의 확장



인공 지능  
Artificial  
Intelligence  
AI



**사람**

몸



마음  
지능



자연 지능  
Natural  
Intelligence

**컴퓨터**



하드웨어

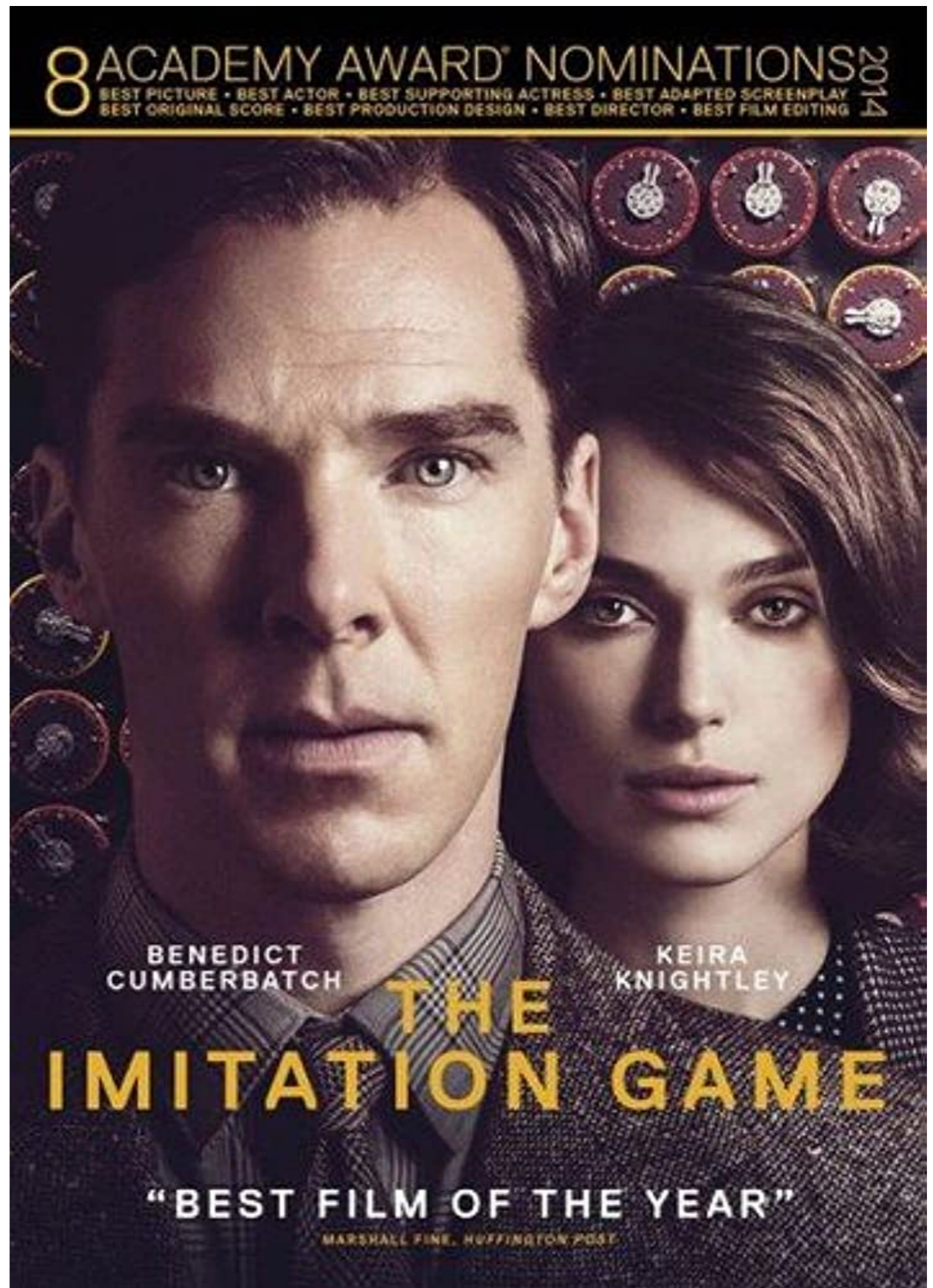
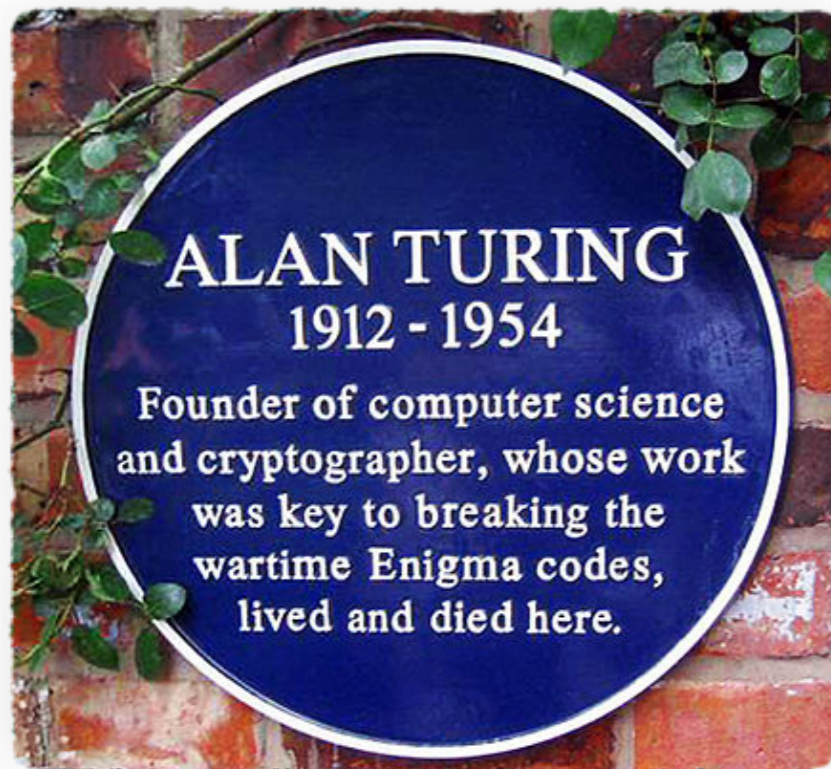
소프트웨어

인간 지능의 확장



인공 지능  
Artificial  
Intelligence  
AI







# The Turing Test

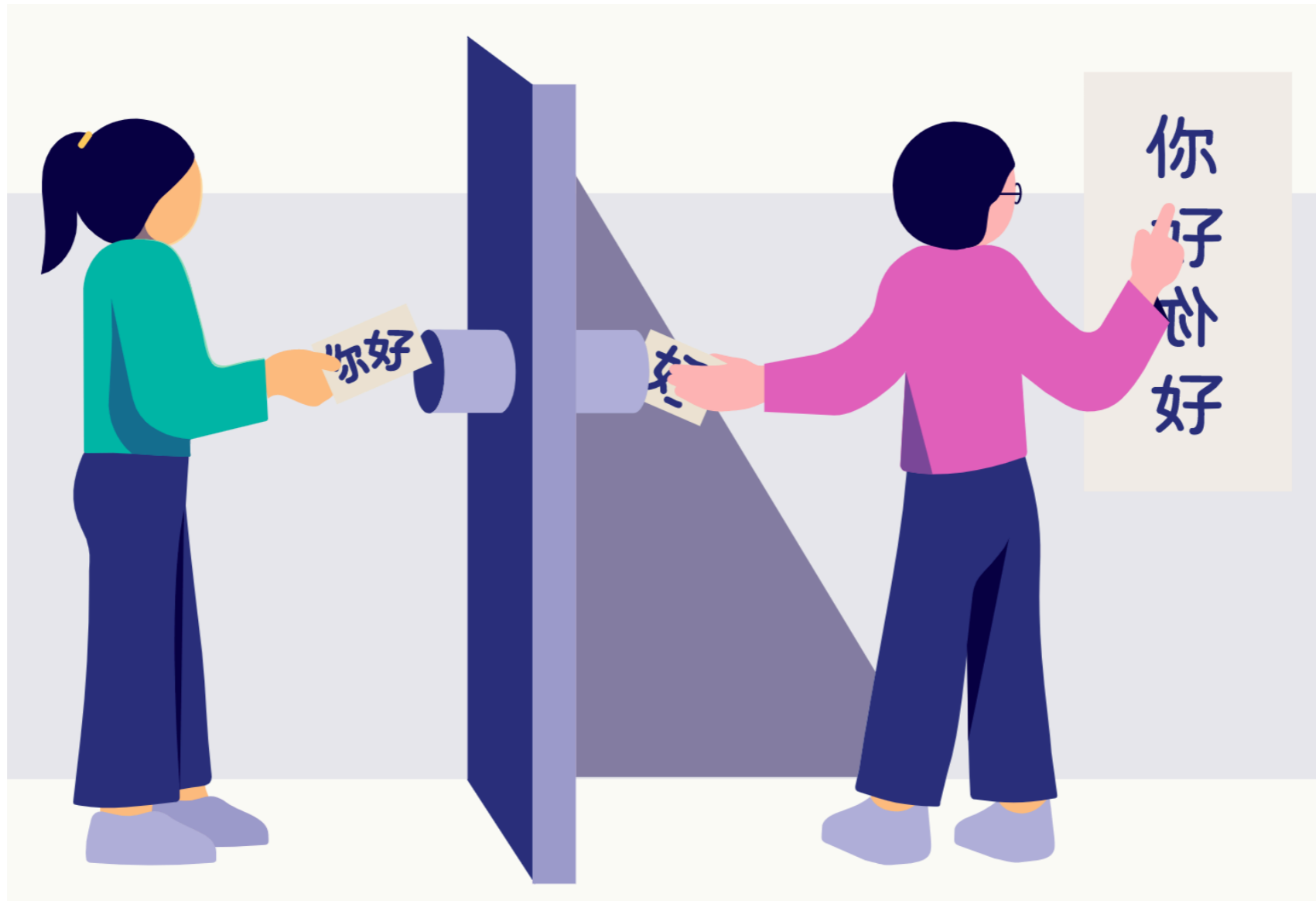
## The Imitation Game



Computing Machinery and Intelligence  
Mind (1950)

**사람같다고 해서 인공지능이라고 할 수 있을까?**  
**AI**

# The Chinese Room Argument



지능  $\neq$  지능적인 행위



소프트웨어  $\stackrel{?}{=}$  인공지능  
인간 지능의 확장 Artificial Intelligence  
AI

# Intelligence가 지니고 있는 특징

## 자율성

- 가이드 없이 스스로 임무를 수행하는 능력

## 적응성

- 경험을 통해서 스스로 배우면서 성능이 향상되는 능력

소프트웨어

인간 지능의 확장



인공 지능

Artificial  
Intelligence

AI

공식적으로 모두가 인정하는 AI의 정의는 없음

특수임무 AI	하나만 잘함
범용 AI Artificial General Intelligence (AGI)	사람같은 지능을 가짐

강 AI	지능적이면서 자아가 있음
약 AI	지능적인 행위를 하는 소프트웨어

# 사례 1. 자율주행자동차

## 필요 기술

- A에서 B로 가는 최적 경로 찾기
- 장애물 인식하는 컴퓨터 눈
- 복잡하고 역동적인 불확실한 상황에서 올바른 의사 결정하기

## 목표

- 궁극적으로 사람의 운전 수준에 도달해야 함
- 탑승자는 감독 역할
- 아직 파악하지 못한 부분이 많을 수도 ...

## 사례 2. 자동 추천 시스템

### 개인화

- 유튜브 등의 소셜미디어
- 온라인 광고
- Spotify 음악 추천
- Netflix 영화 추천
- 스트리밍 서비스
- 온라인 뉴스
- 검색 엔진

### 부작용

- 필터 버블
- 세뇌
- 댓글부대
- 가짜 뉴스
- 선전선동

# 사례 3. 화상 및 영상 처리

## 화상 인식

- 인물별로 사진 자동 분류
- 소셜미디어 자동 태깅
- 여권 자동 인식
- 주차장 번호판 자동 인식
- 참여 군중 규모 세기

## 그림 생성 및 변조



## 부작용

- 진짜와 가짜 구별 불가

# Software

## 지식의 표현 방식

자연어

수학

프로그램  
소프트웨어

글

공식

사고 논리

W 위키백과 문서 토론 읽기 편집 역사 보기 위키백과 검색

### 지식

위키백과, 우리 모두의 백과사전.

다른 뜻에 대해서는 **지식 (동음이의)** 문서를 참조하십시오.

**지식**(知識)은 **교육**, **학습**, **숙련** 등을 통해 사람이 재할용할 수 있는 **정보**와 **기술**등을 포괄하는 의미이다. 이외에도 많은 의미를 내포하는 광범위한 용어이다. 최근에는 한 사람뿐 아니라 집단의 사람이 재할용할 수 있는 **정보**와 **기술**도 지식이라고 부른다.

넓은 뜻으로는 어떤 사물(事物)에 관하여 명료한 의식을 지니는 것으로서 알고 있는 내용, 알려진 사물의 뜻이 되기도 하며, 사물에 관한 개개의 단편적인 사실적·경험적 인식의 뜻이다. 좁은 의미, 즉 엄밀한 의미로는 주관적으로나 객관적으로나 확실한 의식을 지식이라고 한다. 이 경우에는 사물의 성질, 다른 것과의 관계 등에 관하여 참된 판단을 지닌다는 것을 말한다. 지식은 역설이나 상상과는 달리 보편 타당성을 필요로 한다. 그리고 거기에는 **사고**(思考)의 작용이 결들인다.<sup>[1]</sup>

$$E = mc^2$$

```
Inductive in_image T R (D : T -> Type) (f : T -> R) (a : R) :=
  InImage (x : T) (x_in_D : D x) (a_is_fx : equal R a (f x)).

Inductive finite_of_order T (D : T -> Type) (n : natural) :=
  FiniteOfOrder (rank : T -> natural)
  (rank_injective : injective_in T natural D rank)
  (rank_onto : forall i, equivalent (less_than i n) (in_image T natural D rank i)).

(* Elementary group theory *)

Inductive group_axioms T (mul : T -> T -> T) (one : T) (inv : T -> T) :=
  GroupAxioms
  (associativity : forall x y z, equal T (mul x (mul y z)) (mul (mul x y) z))
  (left_identity : forall x, equal T (mul one x) x)
  (left_inverse : forall x, equal T (mul (inv x) x) one).

Inductive group T mul one inv (G : T -> Type) :=
  Group
  (G_closed_under_mul : forall x y, G x -> G y -> G (mul x y))
  (one_in_G : G one)
  (G_closed_under_inv : forall x, G x -> G (inv x)).

Inductive subgroup T mul one inv (H G : T -> Type) :=
  Subgroup
  (H_group : group T mul one inv H)
  (H_subset_G : forall x, H x -> G x).

Inductive normal_subgroup T mul one inv (H G : T -> Type) :=
  NormalSubgroup
  (H_subgroup_G : subgroup T mul one inv H G)
  (H_is_G_invariant : forall x y, H x -> G y -> H (mul (inv y) (mul x y))).

Inductive commute_mod T mul (x y : T) (H : T -> Type) :=
  CommuteMod (z : T)
  (z_in_H : H z)
  (xy_eq_zyx : equal T (mul x y) (mul z (mul y x))).

Inductive abelian_factor T mul one inv (G H : T -> Type) :=
  AbelianFactor
  (G_group : group T mul one inv G)
```



# Software

## 지식 생성 논리

디덕  
Deduction

$$\frac{A \Rightarrow B \quad A}{B}$$

절대적

사우나에 있다보면 땀이 난다.  
사우나에 들어가 있다.

땀이 난다.

앱덕  
Abduction

$$\frac{A \Rightarrow B \quad B}{A}$$

아마도

사우나에 있다보면 땀이 난다.  
땀이 난다.

사우나에 들어가 있다.

인덕  
Induction

$$A \Rightarrow B$$

by observation

아마도

사우나에 들어가 있는 사람  
1,000명을 관찰해보니  
모두 땀을 흘리고 있다.

사우나에 있다보면 땀이 난다.

# 사람에게 쉬운 건 인공지능으로 만들기 어렵고..

로봇 손으로 물건 집기

사람의 필기체 인식하기

# .. 사람에게 어려운 건 인공지능으로 만들기 쉽다.

Chess Champion - Deep Blue (1996)



# Software

## 지식 생성 논리

디덕  
Deduction

$$\frac{A \Rightarrow B \quad A}{B}$$

절대적

사우나에 있다보면 땀이 난다.  
사우나에 들어가 있다.

땀이 난다.

앱덕  
Abduction

$$\frac{A \Rightarrow B \quad B}{A}$$

아마도

사우나에 있다보면 땀이 난다.  
땀이 난다.

사우나에 들어가 있다.

인덕  
Induction

$$A \Rightarrow B$$

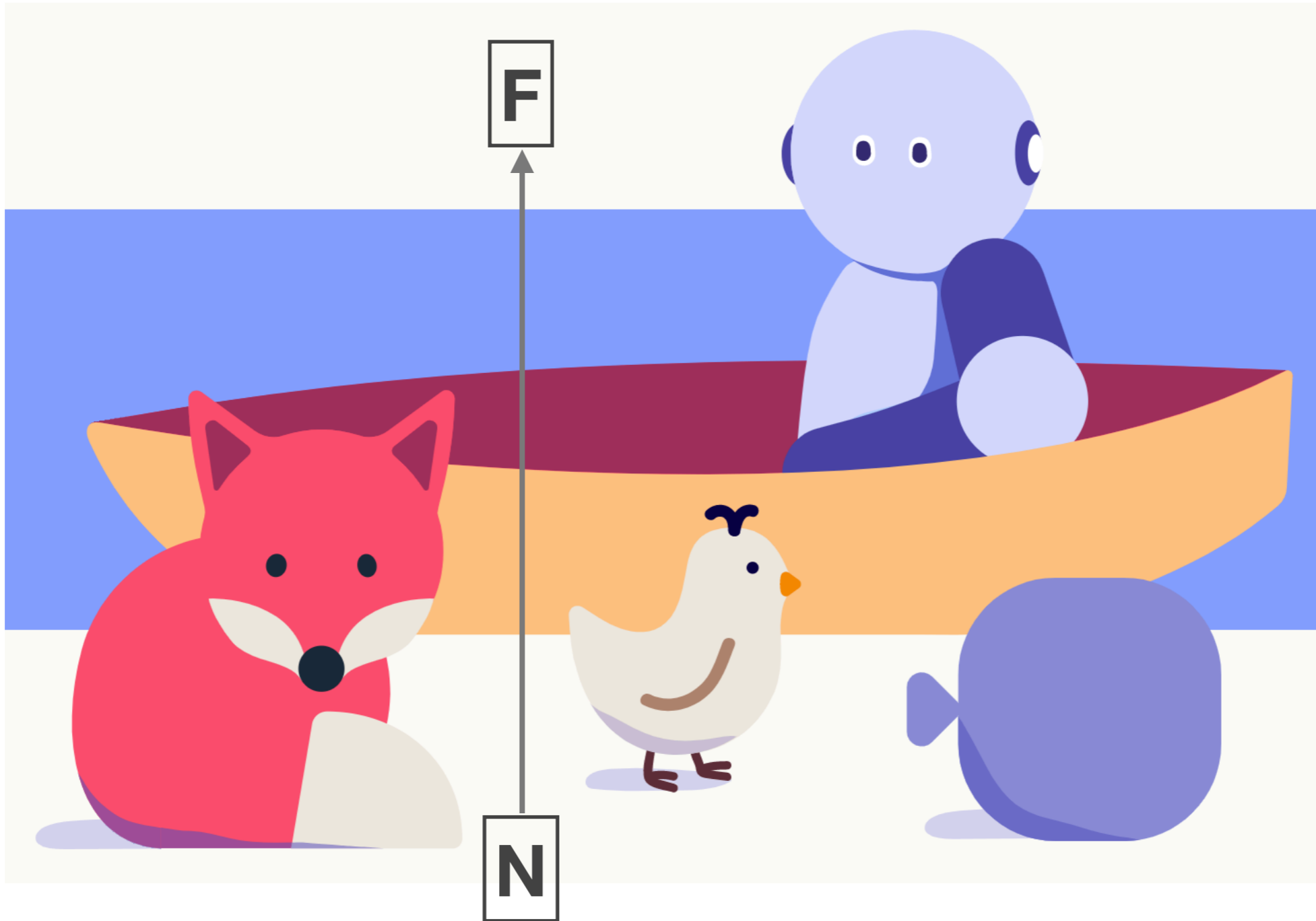
by observation

아마도

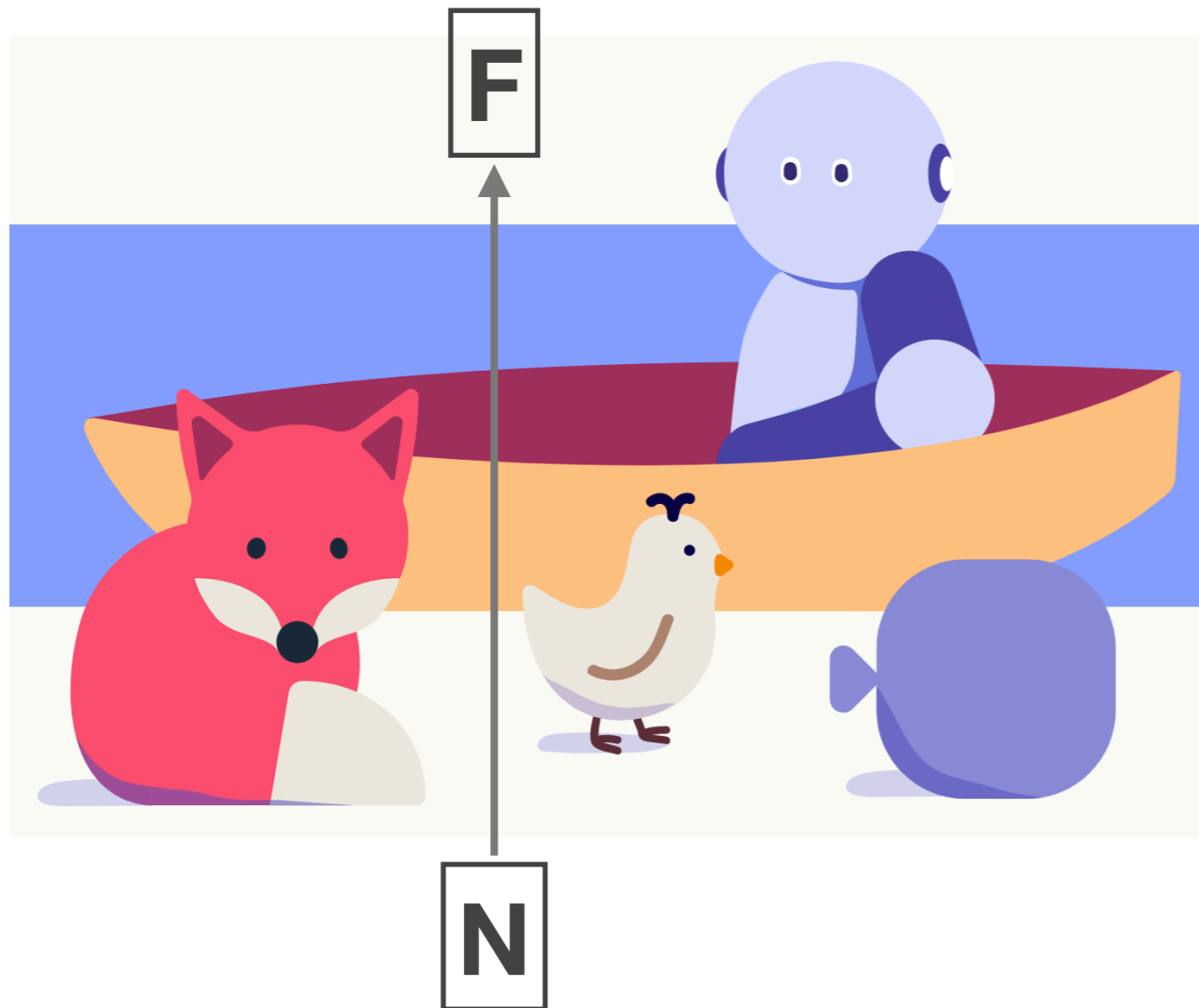
사우나에 들어가 있는 사람  
1,000명을 관찰해보니  
모두 땀을 흘리고 있다.

사우나에 있다보면 땀이 난다.

# 강건너기 문제



## 가능한 모든 상태

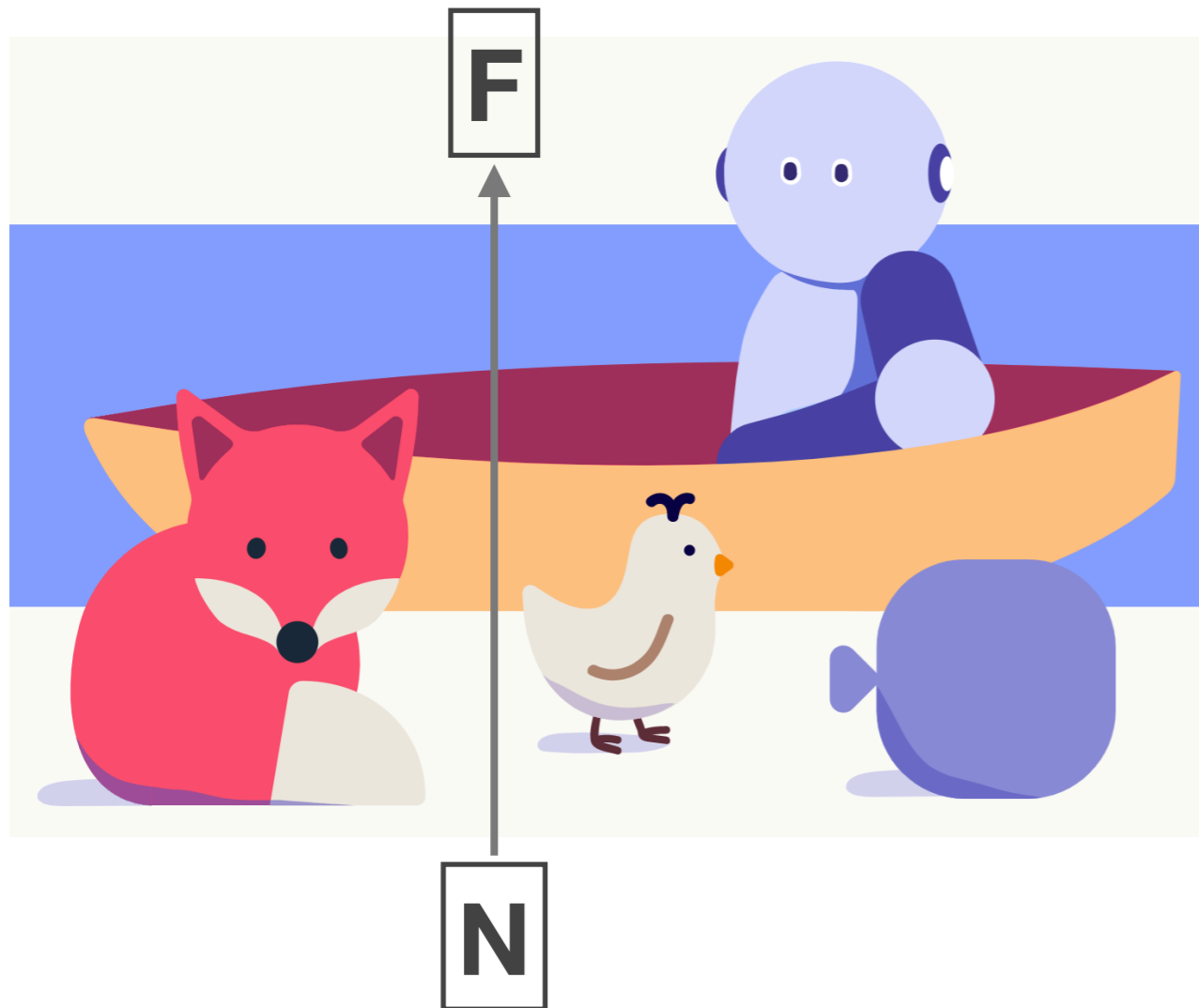


초기 →

목표 →

상태	로봇	여우	닭	닭모이
NNNN	N	N	N	N
NNNF	N	N	N	F
NNFN	N	N	F	N
NNFF	N	N	F	F
NFNN	N	F	N	N
NFNF	N	F	N	F
NFFN	N	F	F	N
NFFF	N	F	F	F
FNNN	F	N	N	N
FNNF	F	N	N	F
FNFN	F	N	F	N
FNFF	F	N	F	F
FFNN	F	F	N	N
FFNF	F	F	N	F
FFFN	F	F	F	N
FFFF	F	F	F	F

## 가능한 모든 상태

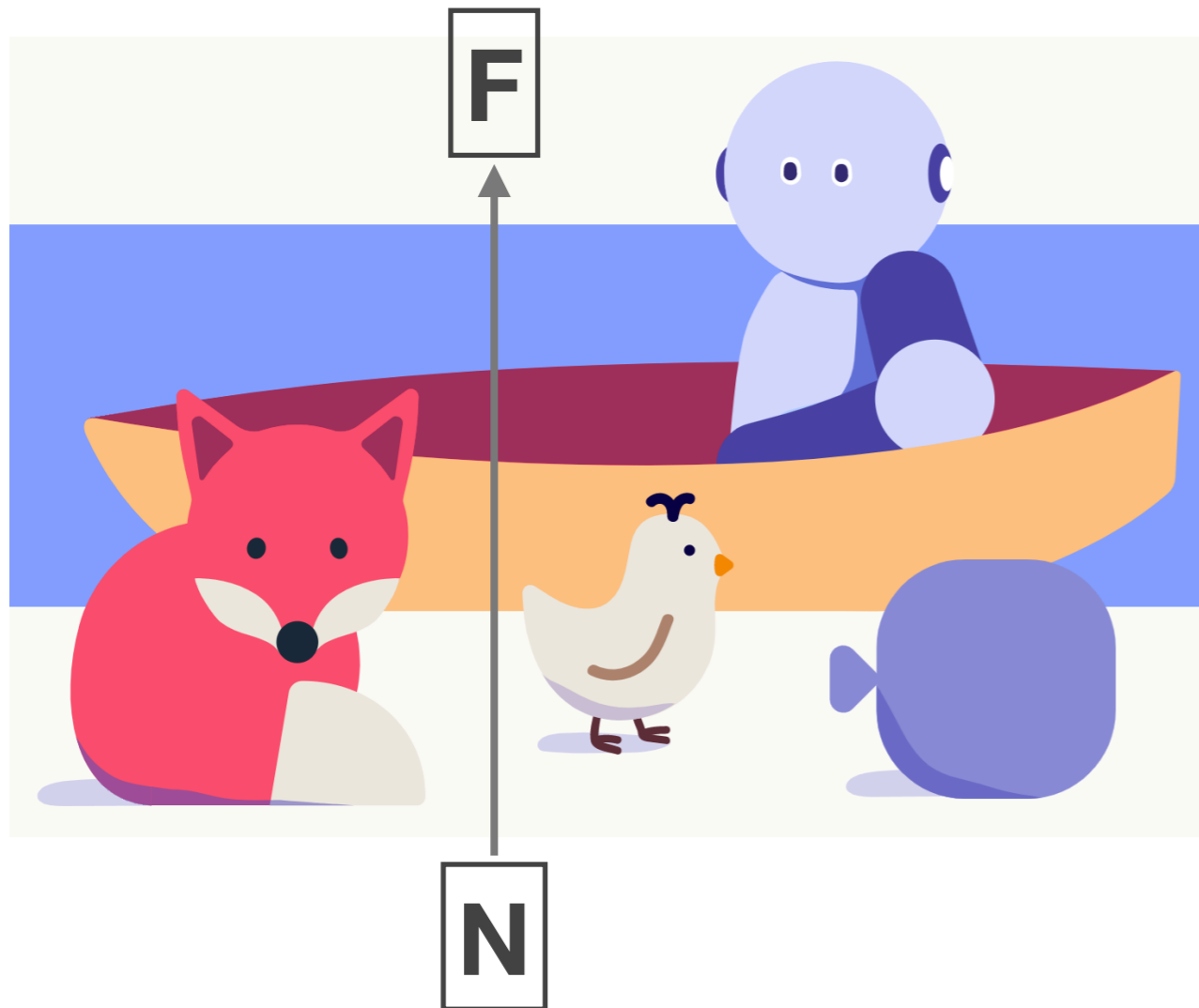


상태	로봇	여우	닭	닭모이
NNNN	N	N	N	N
NNNF	N	N	N	F
NNFN	N	N	F	N
<del>NNFF</del>	<del>N</del>	<del>N</del>	<del>F</del>	<del>F</del>
NFNN	N	F	N	N
NFNF	N	F	N	F
NFFN	N	F	F	N
NFFF	N	F	F	F
FNNN	F	N	N	N
FNNF	F	N	N	F
FNFN	F	N	F	N
FNFF	F	N	F	F
FFNN	F	F	N	N
FFNF	F	F	N	F
FFFN	F	F	F	N
FFFF	F	F	F	F

초기 →

목표 →

## 가능한 모든 상태

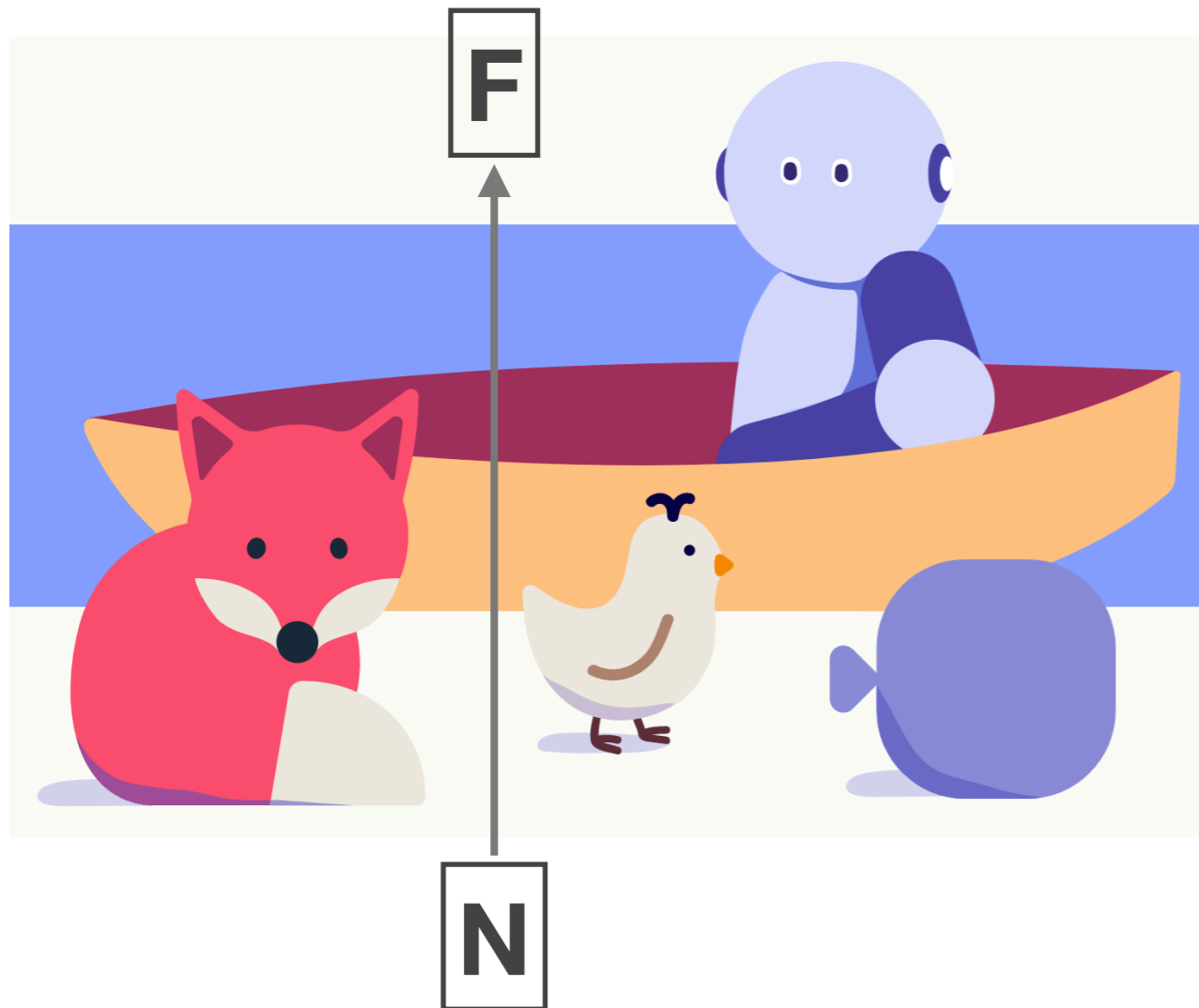


초기 →

상태	로봇	여우	닭	닭모이
NNNN	N	N	N	N
NNNF	N	N	N	F
NNFN	N	N	F	N
<del>NNFF</del>	<del>N</del>	<del>N</del>	<del>F</del>	<del>F</del>
NFNN	N	F	N	N
NFNF	N	F	N	F
<del>NFFN</del>	<del>N</del>	<del>F</del>	<del>F</del>	<del>N</del>
NFFF	N	F	F	F
FNNN	F	N	N	N
FNNF	F	N	N	F
FNFN	F	N	F	N
FNFF	F	N	F	F
FFNN	F	F	N	N
FFNF	F	F	N	F
FFFN	F	F	F	N
FFFF	F	F	F	F

목표 →

## 가능한 모든 상태



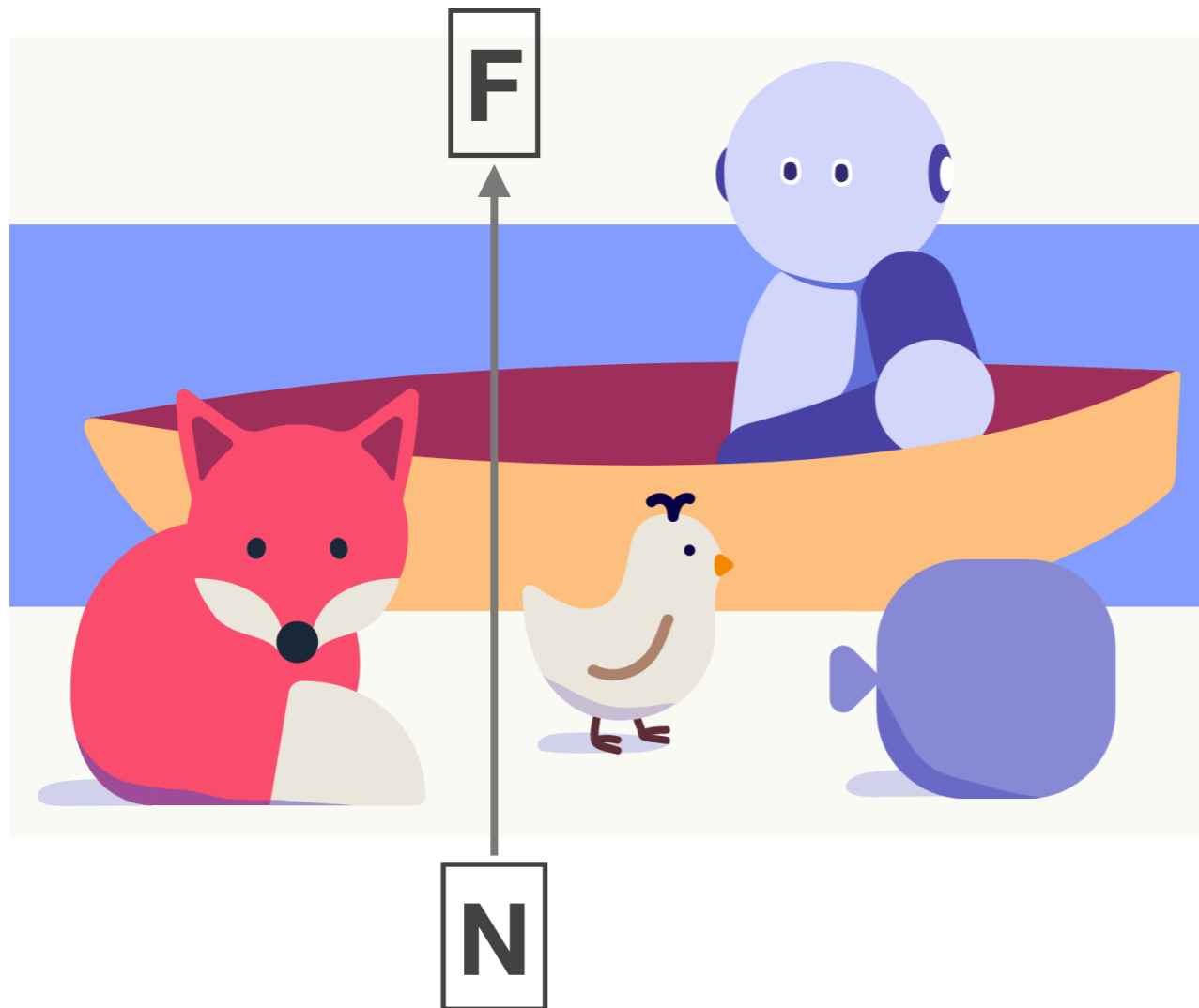
초기 →

상태	로봇	여우	닭	닭모이
NNNN	N	N	N	N
NNNF	N	N	N	F
NNFN	N	N	F	N
<del>NNFF</del>	<del>N</del>	<del>N</del>	<del>F</del>	<del>F</del>
NFNN	N	F	N	N
NFNF	N	F	N	F
<del>NFFN</del>	<del>N</del>	<del>F</del>	<del>F</del>	<del>N</del>
<del>NFFF</del>	<del>N</del>	<del>F</del>	<del>F</del>	<del>F</del>
FNNN	F	N	N	N
FNNF	F	N	N	F
FNFN	F	N	F	N
FNFF	F	N	F	F
FFNN	F	F	N	N
FFNF	F	F	N	F
FFFN	F	F	F	N
목표 → FFFF	F	F	F	F

목표 →



## 가능한 모든 상태

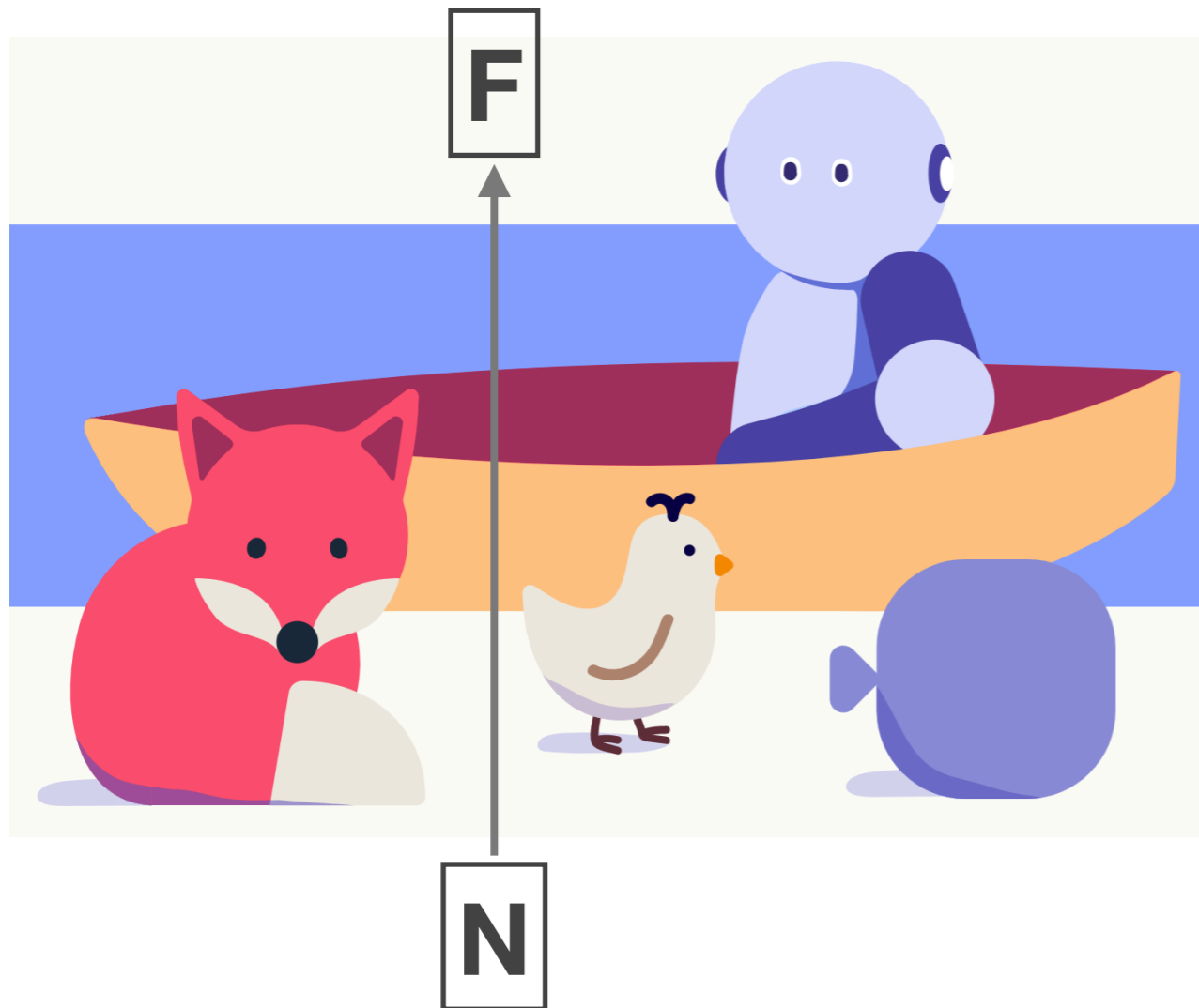


상태	로봇	여우	닭	닭모이
NNNN	N	N	N	N
NNNF	N	N	N	F
NNFN	N	N	F	N
NNFF	N	N	F	F
NFNN	N	F	N	N
NFNF	N	F	N	F
NFFN	N	F	F	N
NFFF	N	F	F	F
FNNN	F	N	N	N
FNNF	F	N	N	F
FNFN	F	N	F	N
FNFF	F	N	F	F
FFNN	F	F	N	N
FFNF	F	F	N	F
FFFN	F	F	F	N
FFFF	F	F	F	F

초기 →

목표 →

## 가능한 모든 상태

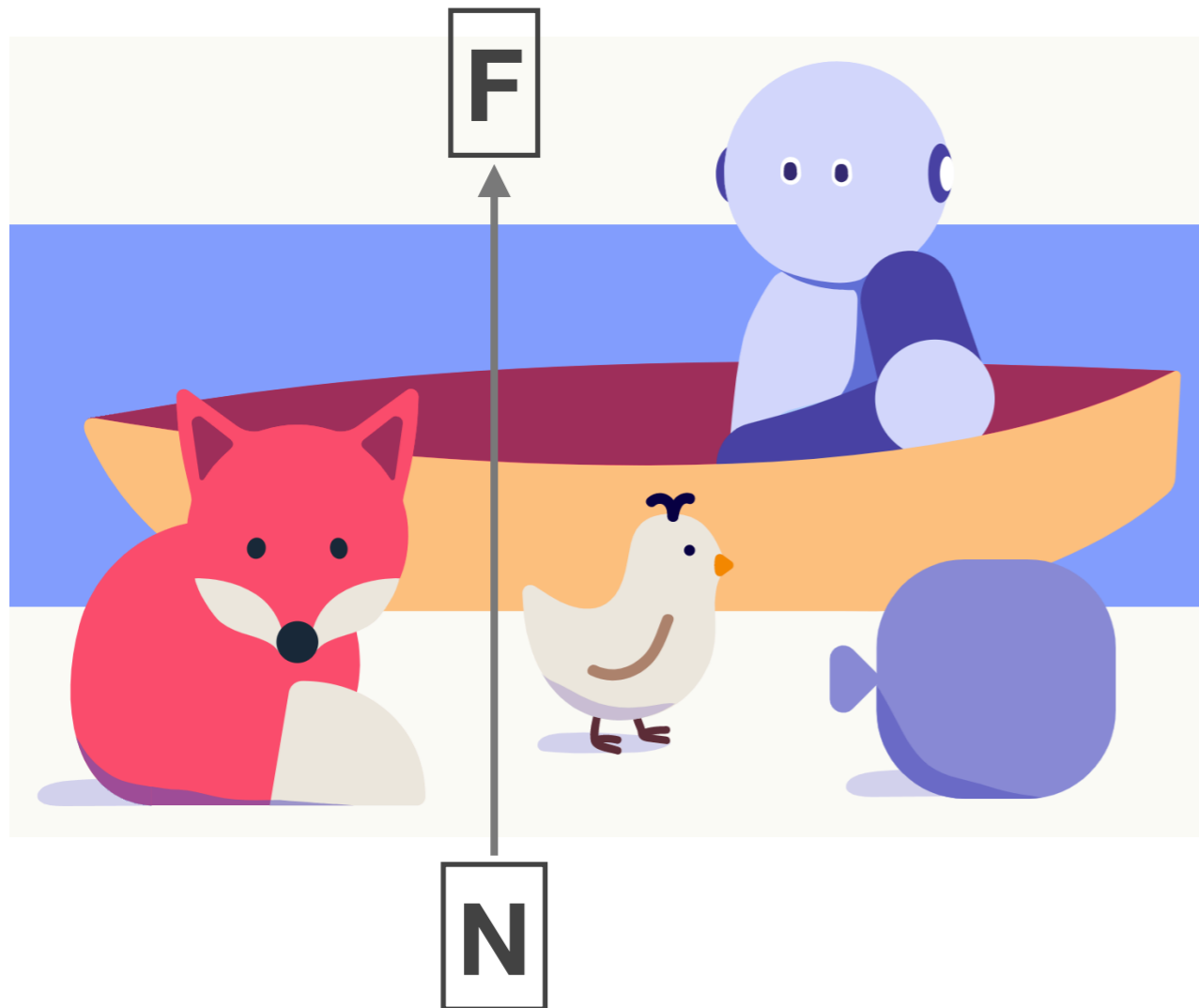


초기 →

상태	로봇	여우	닭	닭모이
NNNN	N	N	N	N
NNNF	N	N	N	F
NNFN	N	N	F	N
<del>NNFF</del>	<del>N</del>	<del>N</del>	<del>F</del>	<del>F</del>
NFNN	N	F	N	N
NFNF	N	F	N	F
<del>NFFN</del>	<del>N</del>	<del>F</del>	<del>F</del>	<del>N</del>
<del>NFFF</del>	<del>N</del>	<del>F</del>	<del>F</del>	<del>F</del>
<del>FNNN</del>	<del>F</del>	<del>N</del>	<del>N</del>	<del>N</del>
<del>FNNF</del>	<del>F</del>	<del>N</del>	<del>N</del>	<del>F</del>
FNFN	F	N	F	N
FNFF	F	N	F	F
FFNN	F	F	N	N
FFNF	F	F	N	F
FFFN	F	F	F	N
FFFF	F	F	F	F

목표 →

## 가능한 모든 상태



상태	로봇	여우	닭	닭모이
초기 → NNNN	N	N	N	N
NNNF	N	N	N	F
NNFN	N	N	F	N
<del>NNFF</del>	<del>N</del>	<del>N</del>	<del>F</del>	<del>F</del>
NFNN	N	F	N	N
NFNF	N	F	N	F
<del>NFFN</del>	<del>N</del>	<del>F</del>	<del>F</del>	<del>N</del>
<del>NFFF</del>	<del>N</del>	<del>F</del>	<del>F</del>	<del>F</del>
<del>FNNN</del>	<del>F</del>	<del>N</del>	<del>N</del>	<del>N</del>
<del>FNNF</del>	<del>F</del>	<del>N</del>	<del>N</del>	<del>F</del>
FNFN	F	N	F	N
FNFF	F	N	F	F
<del>FFNN</del>	<del>F</del>	<del>F</del>	<del>N</del>	<del>N</del>
FFNF	F	F	N	F
FFFN	F	F	F	N
목표 → FFFF	F	F	F	F



N N N N



N N N F



N N F N



N F N N



N F N F

## 상태 공간



F N F N



F N F F



F F N F

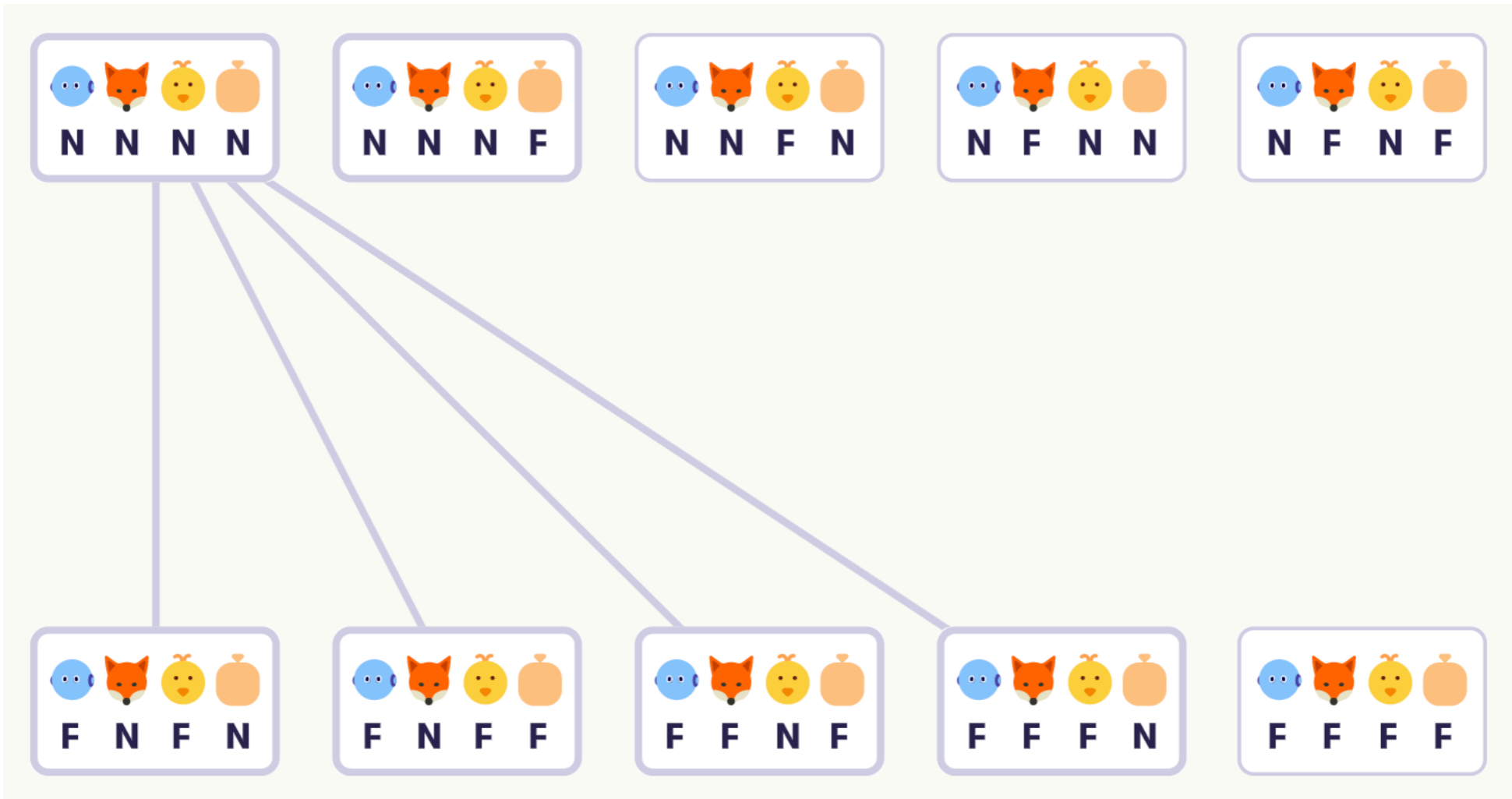


F F F N

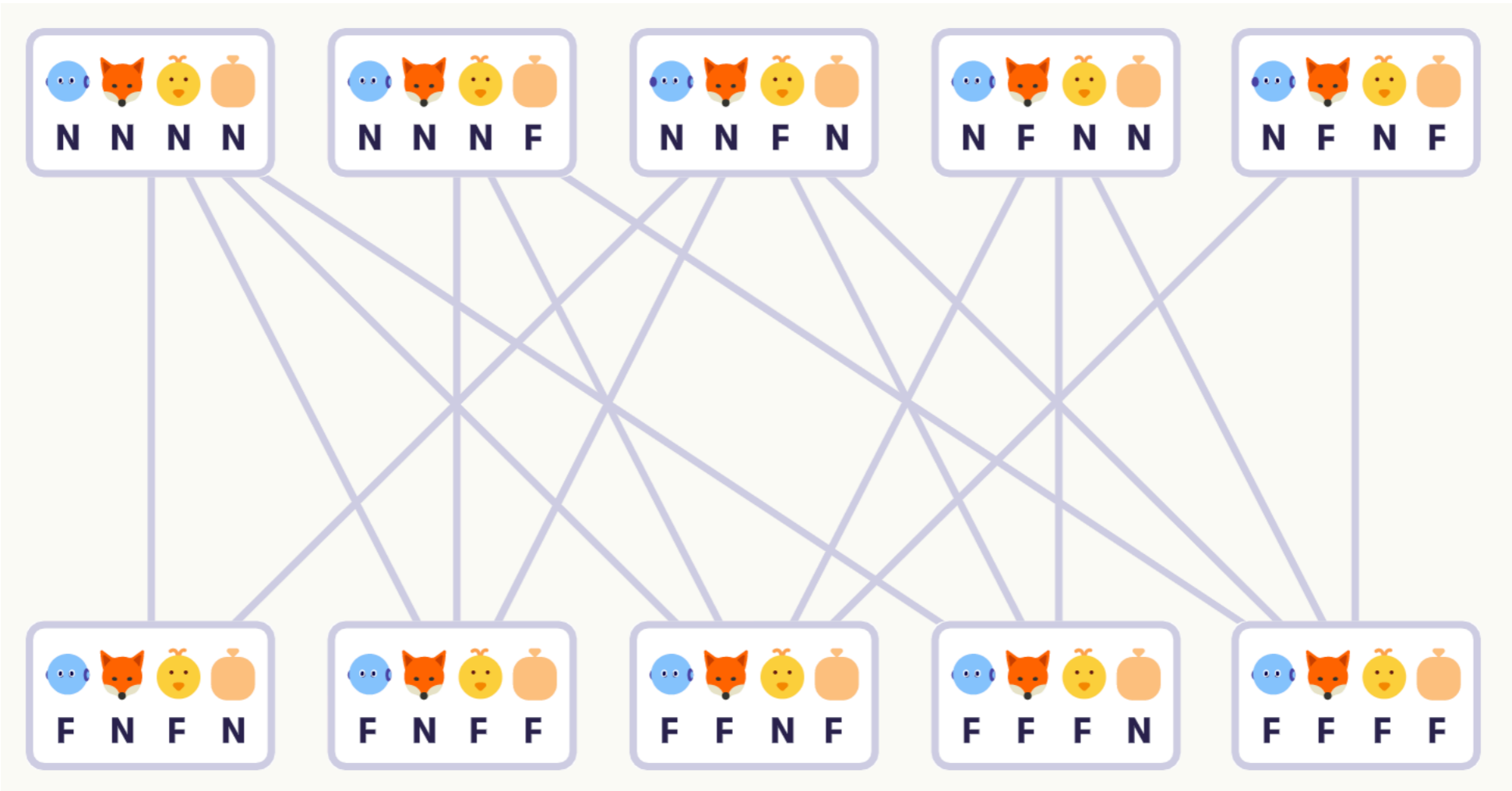


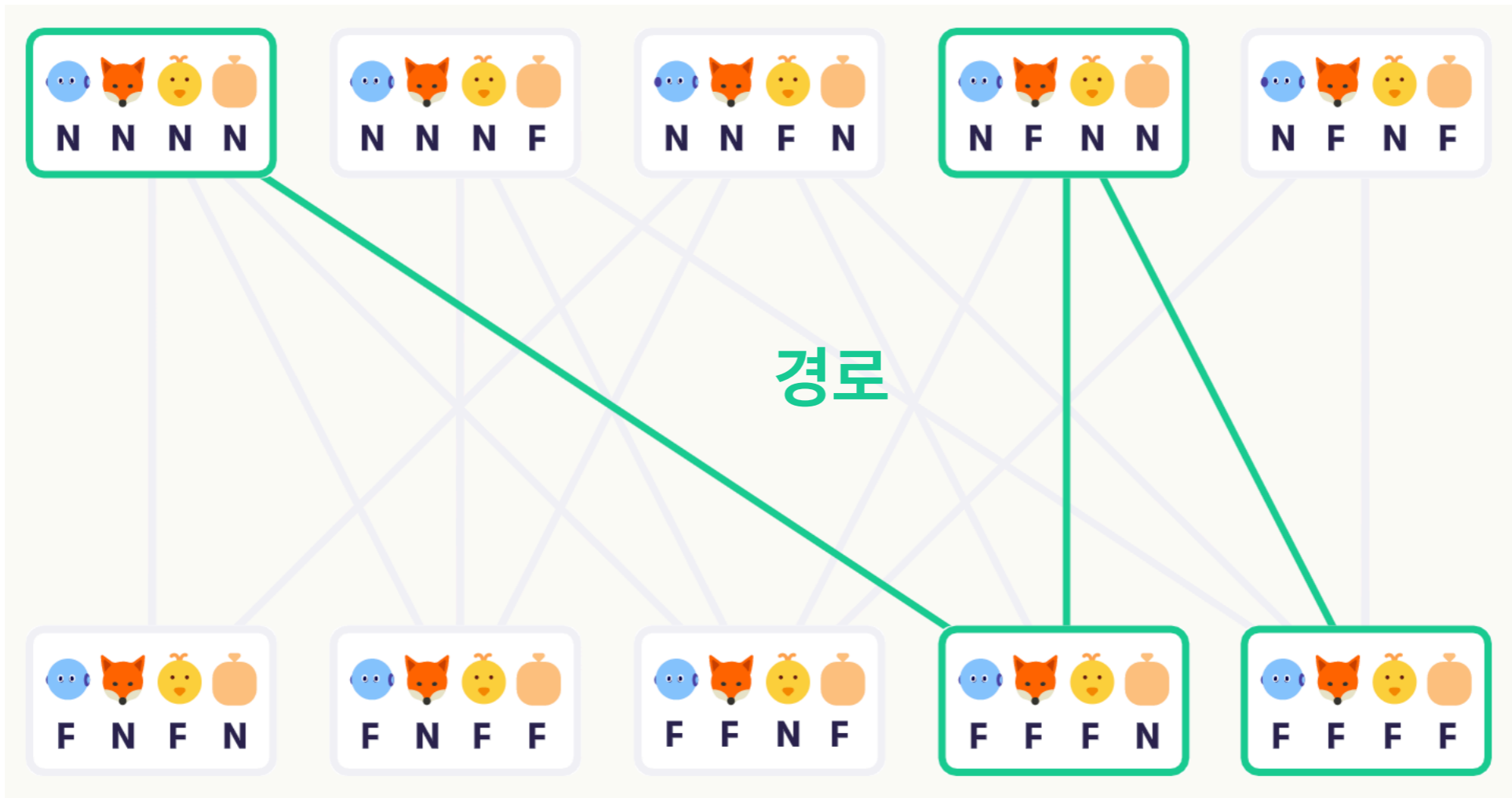
F F F F

이동









최소 노력

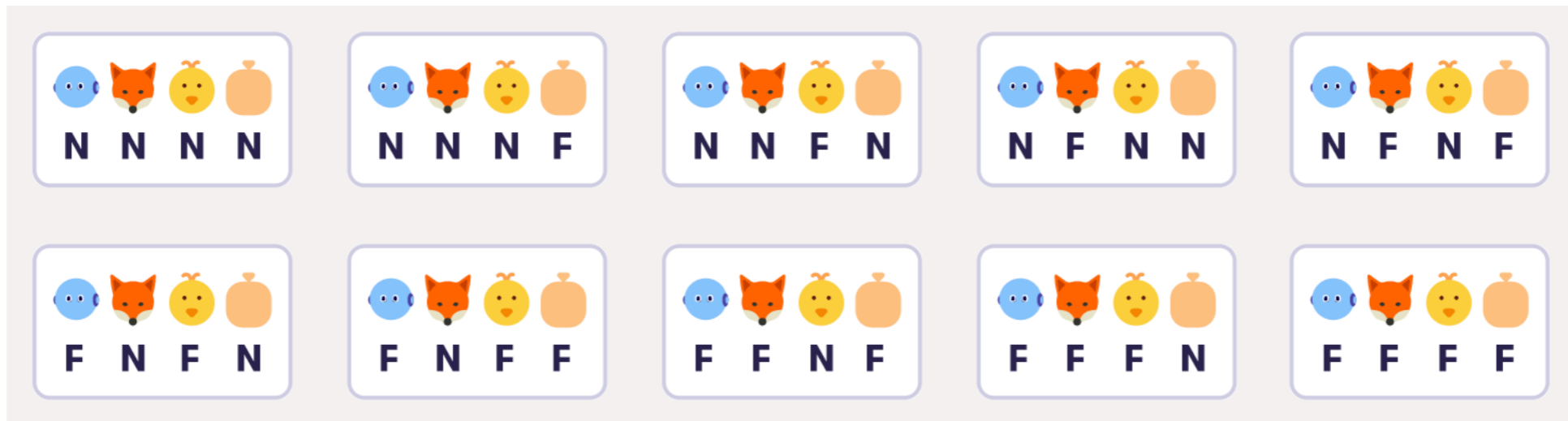
# 연습문제

## 작은 보트로 강 건너기

로봇은 여우, 닭, 닭모이 중에서 하나만 가지고 건널 수 있다.

### 문제

모두 안전하게 가장 빨리 건너가는 방법을 찾고,  
강을 건넌 회수를 계산하자.



# 1956 Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI



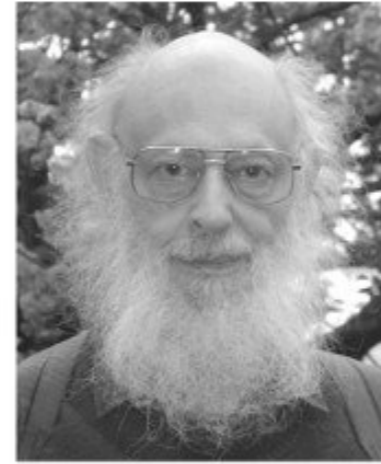
John McCarthy



Marvin Minsky



Claude Shannon



Ray Solomonoff



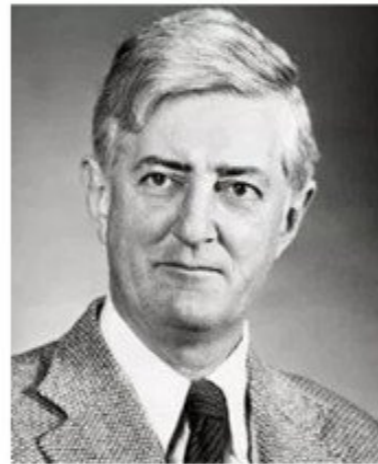
Alan Newell



Herbert Simon



Arthur Samuel



Oliver Selfridge



Nathaniel Rochester



Trenchard More

## 기조 연설에서 John McCarthy의 AI에 관한 발언

지능을 원칙적으로 컴퓨터가 그대로 따라하게 할 수 있을만큼  
자세히 기술할 수 있다는 추정을 기반으로 하므로 달성 가능하다.

틱택토

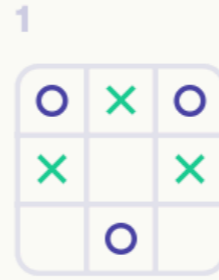
**Tic-Tac-Toe**



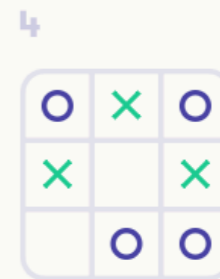
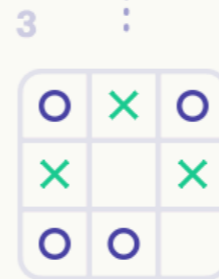
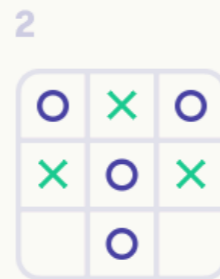


# 게임 트리

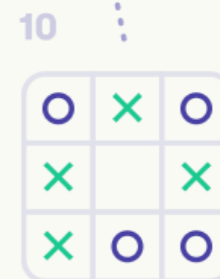
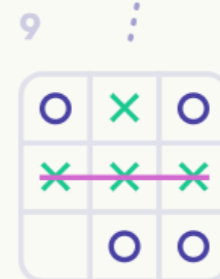
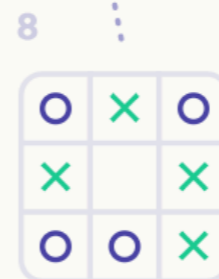
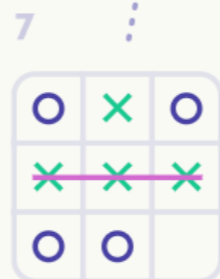
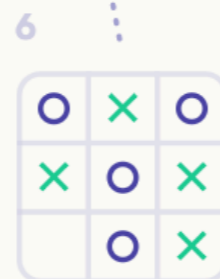
Min



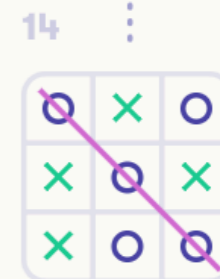
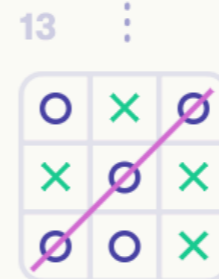
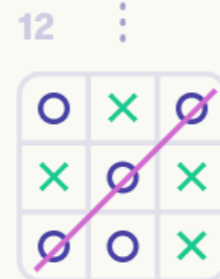
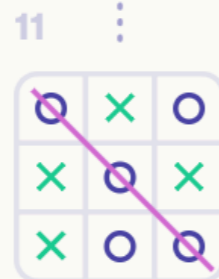
Max



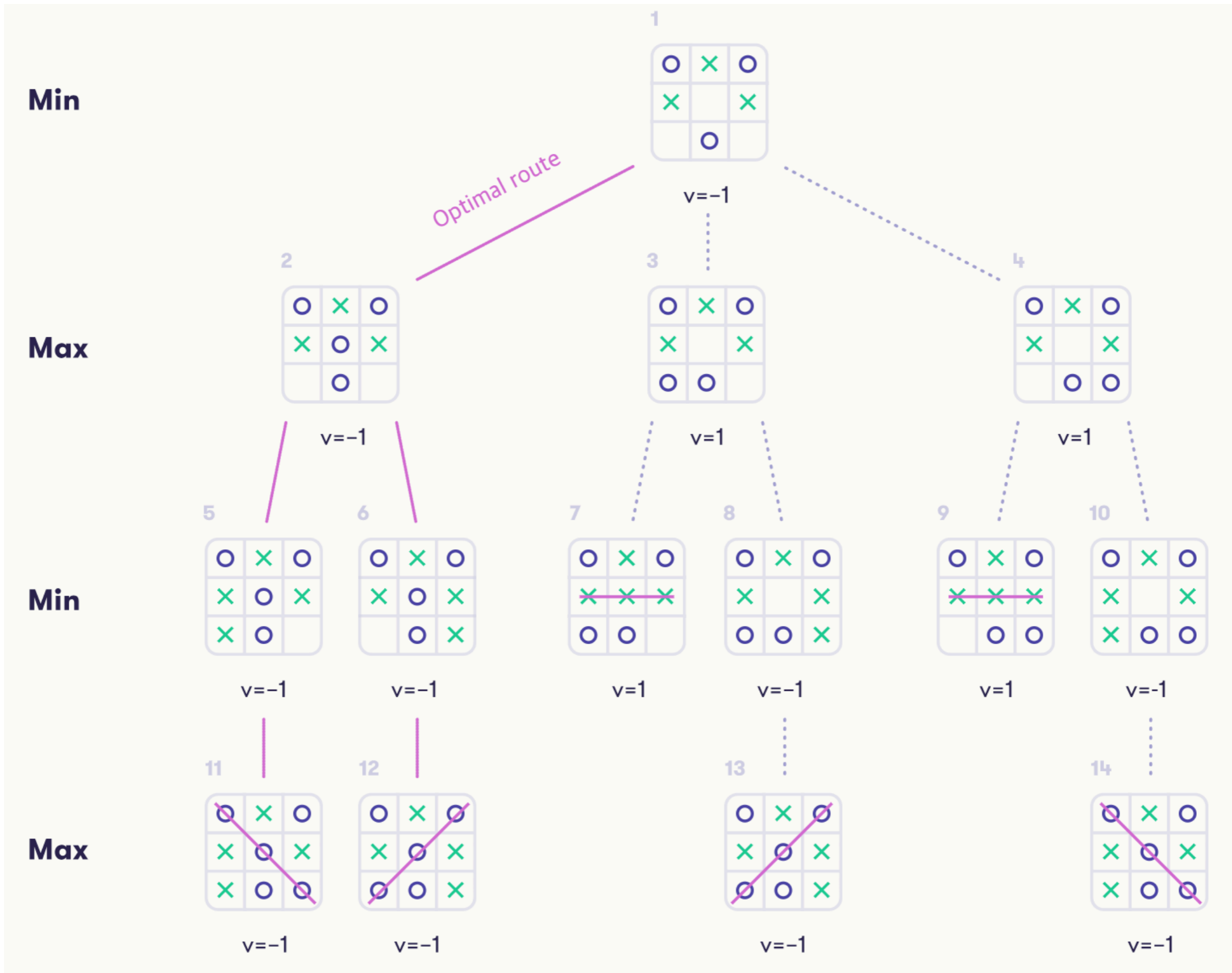
Min



Max



# 게임 트리



# Minmax 알고리즘

- 가능한 수를 모두 따져보고 가장 유리한 수를 선택한다.
- 틱택토, 체스, 장기, 바둑, 등의 2인용 보드 게임에 적용 가능

## 문제점

게임 트리의 크기가 웬만한 컴퓨터로 감당할 수 없을 정도로 커짐

- 체스 : 마디 별 연결할 평균 가지의 개수 약 35개
- 바둑 : 마디 별 평균 가지의 개수 약 250개

## IBM's Deep Blue가 사용한 트릭

- 기발한 어림 짐작



- 그래도 슈퍼컴퓨터를 썼어야 했음

# Software

## 지식 생성 논리

디덕  
Deduction

$$\frac{A \Rightarrow B \quad A}{B}$$

절대적

사우나에 있다보면 땀이 난다.  
사우나에 들어가 있다.

땀이 난다.

앱덕  
Abduction

$$\frac{A \Rightarrow B \quad B}{A}$$

아마도

사우나에 있다보면 땀이 난다.  
땀이 난다.

사우나에 들어가 있다.

인덕  
Induction

$$A \Rightarrow B$$

by observation

아마도

사우나에 들어가 있는 사람  
1,000명을 관찰해보니  
모두 땀을 흘리고 있다.

사우나에 있다보면 땀이 난다.

# 불확실성에 어떻게 대응할까?

Fuzzy Logic



**확률**

사례

- 의료 진단
- 스팸메일 탐지

문제

- **오탐, 오진 불가피**



# Software

## 지식 생성 논리

디덕  
Deduction

$$\frac{A \Rightarrow B \quad A}{B}$$

절대적

사우나에 있다보면 땀이 난다.  
사우나에 들어가 있다.

땀이 난다.

앱덕  
Abduction

$$\frac{A \Rightarrow B \quad B}{A}$$

아마도

사우나에 있다보면 땀이 난다.  
땀이 난다.

사우나에 들어가 있다.

인덕  
Induction

$$A \Rightarrow B$$

by observation

아마도

사우나에 들어가 있는 사람  
1,000명을 관찰해보니  
모두 땀을 흘리고 있다.

사우나에 있다보면 땀이 난다.

# 자동 글자 인식

## 1980년대 규칙기반 전문가 시스템

0 7 1 / 4 9 4 3 4 8 2 2 1 8 7 0 8 1 0 7

### 규칙

- 검정 점이 **거의 대부분** 하나의 **원** 모양을 이루고 있으면 **0**으로 처리하자.
- 검은 점이 **두 개의 원**을 이루며 **서로 붙어** 있으면 **8**로 처리하자.
- 검은 점이 그림의 **중앙**에 **수직으로 하나의 일직선**을 이루며 모여 있으면 **1**로 처리하자.
- ...

# 자동 글자 인식

## 1980년대 규칙기반 전문가 시스템

0 7 1 / 4 9 4 3 4 8 2 2 1 8 7 0 8 / 0 7

- 검정 점이 **거의** 1자.
- 검은 점이 **두 개**.
- 검은 점이 그림의 면 **1**로 처리하지
- ...



있으면 **0**으로 처리하  
**3**로 처리하자.  
을 이루며 모여 있으

# Software

## 지식 생성 논리

디덕  
Deduction

$$\frac{A \Rightarrow B \quad A}{B}$$

절대적

사우나에 있다보면 땀이 난다.  
사우나에 들어가 있다.

땀이 난다.

앱덕  
Abduction

$$\frac{A \Rightarrow B \quad B}{A}$$

아마도

사우나에 있다보면 땀이 난다.  
땀이 난다.

사우나에 들어가 있다.

인덕  
Induction

$$A \Rightarrow B$$

by observation

아마도

사우나에 들어가 있는 사람  
1,000명을 관찰해보니  
모두 땀을 흘리고 있다.

사우나에 있다보면 땀이 난다.

**기계 학습**

**Machine Learning**

# 기계 학습

=

데이터에서 지식을 추출하는 기술

선형 회귀 분석

베이즈의 통계 분석

## 기계 학습의 역사

[https://en.wikipedia.org/wiki/Timeline\\_of\\_machine\\_learning](https://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_machine_learning)



# 기계 학습의 종류

- 지도 학습
- 비지도 학습
- 강화 학습

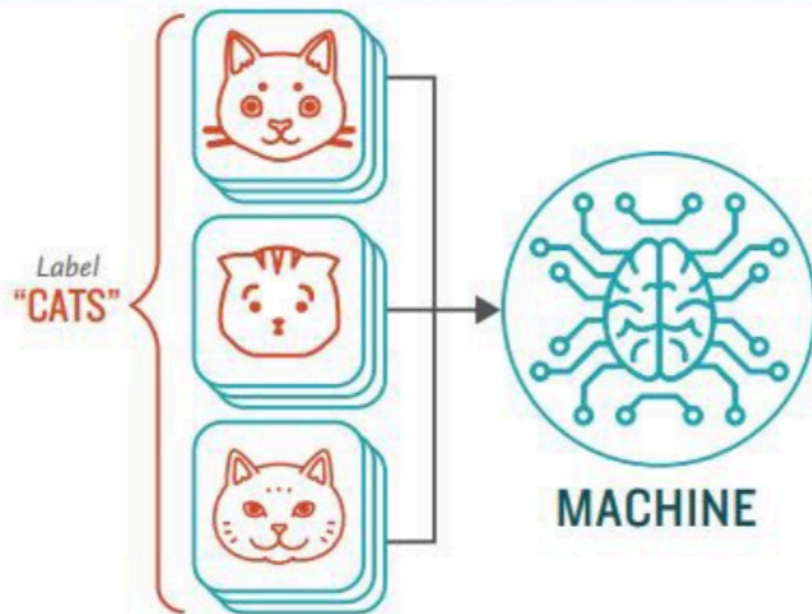
# 지도 학습

## 사람이 컴퓨터를 가르침

### How **Supervised** Machine Learning Works

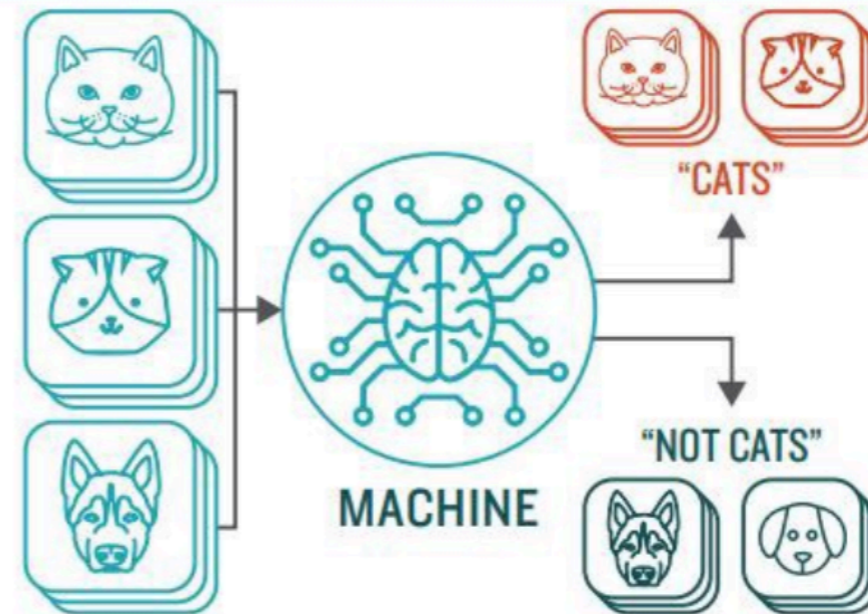
#### STEP 1

Provide the machine learning algorithm categorized or "labeled" input and output data from to learn

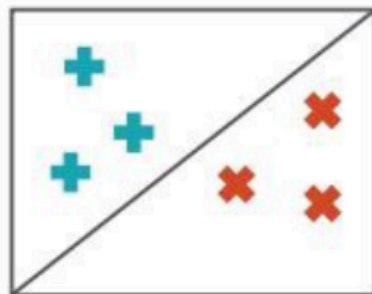


#### STEP 2

Feed the machine new, unlabeled information to see if it tags new data appropriately. If not, continue refining the algorithm

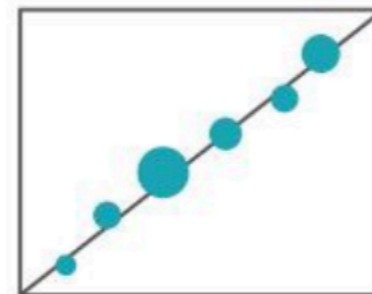


### TYPES OF PROBLEMS TO WHICH IT'S SUITED



#### CLASSIFICATION

Sorting items into categories



#### REGRESSION

Identifying real values (dollars, weight, etc.)

# 지도 학습

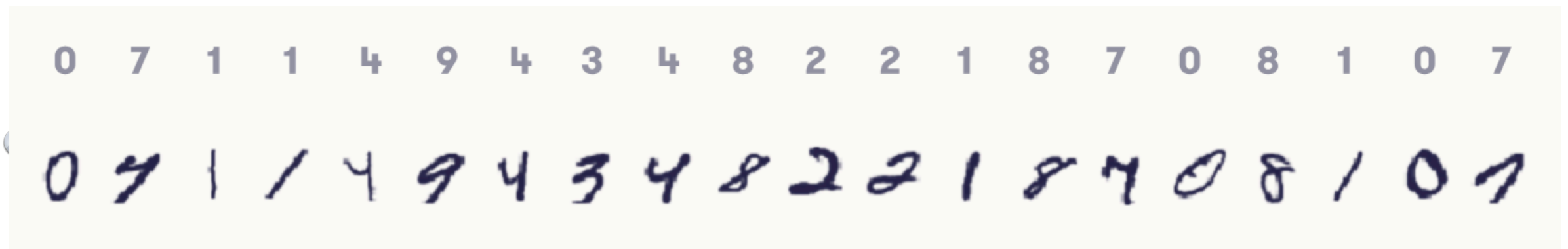
사람이 컴퓨터를 가르침

## 분류의 적용 사례

손으로 쓴 숫자 자동 인식

## MNIST dataset

Modified + National Institute of Standards and Technology



# 지도 학습

## 사람이 컴퓨터를 가르침

### 회귀 분석의 적용 사례

- Google 광고 내용과 방문자의 온라인 사용 기록 데이터를 가지고, 특정 광고의 클릭 횟수 예측
- 도로의 노면상태와 제한속도를 가지고 교통사고 발생건수 예측
- 아파트의 위치, 평수, 상태를 가지고 아파트 시세 예측
- ...

# 절차

## 모델을 만들어 AI 훈련

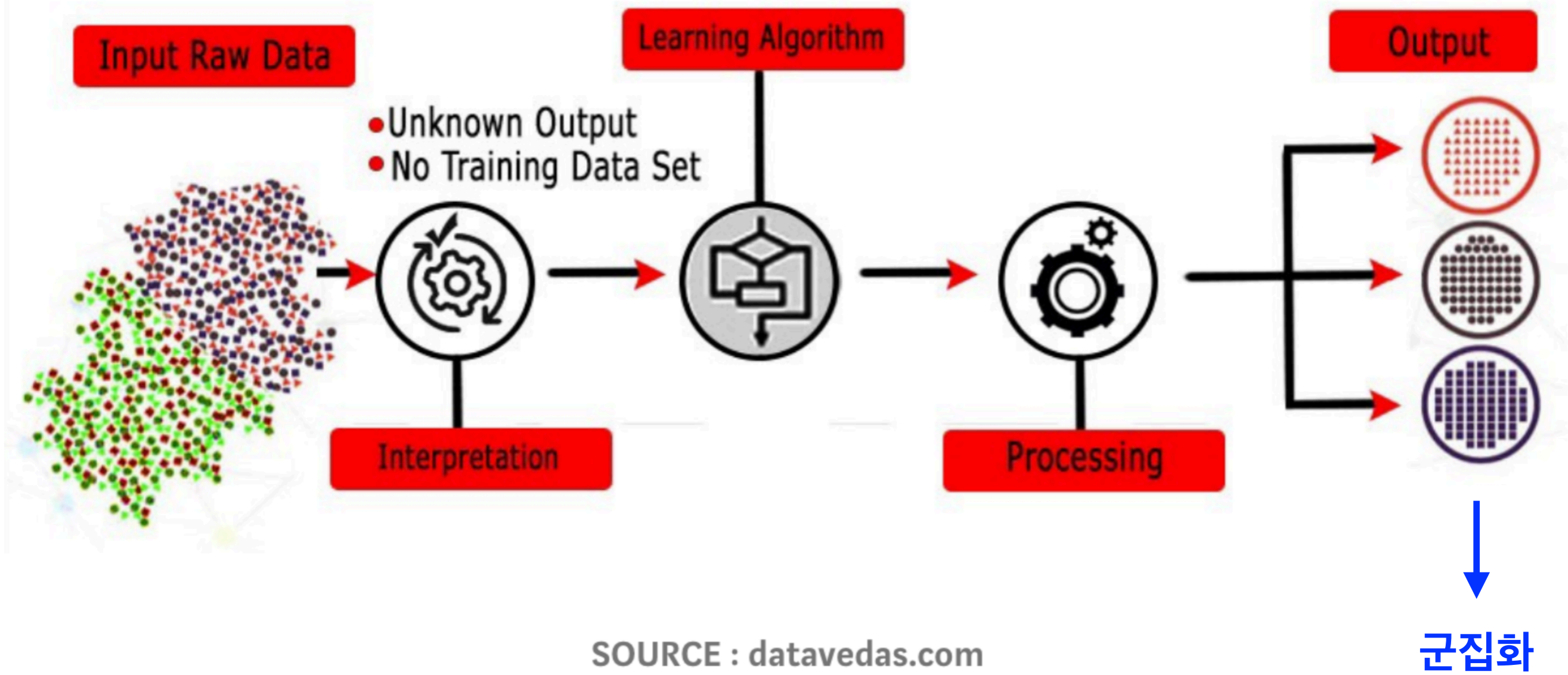
- 학습용 데이터와 시험용 데이터로 분리
  - 학습용 데이터는 훈련 용으로 사용
  - 시험용 데이터로 훈련 결과 평가

## 주의 사항

- 모델은 너무 험렁하지도, 꽉끼지도 않게 만들어야 한다.  
오인식      미인식

# 비지도 학습

## 선생없이 스스로 학습





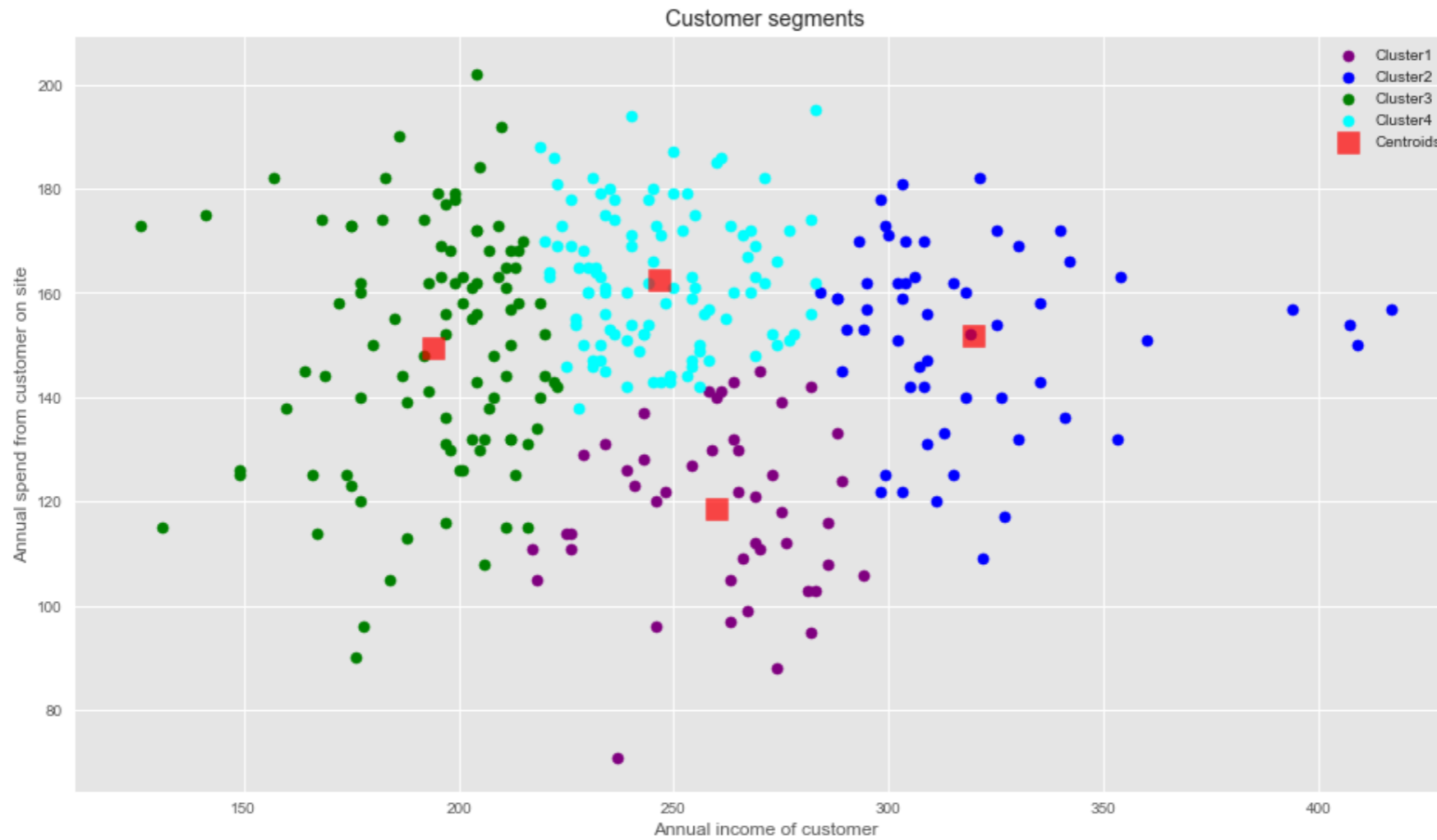
# 비지도 학습

## 선생없이 스스로 학습

### 군집화

마트의 고객 쇼핑 습관 데이터 수집

연간 쇼핑 지출 금액



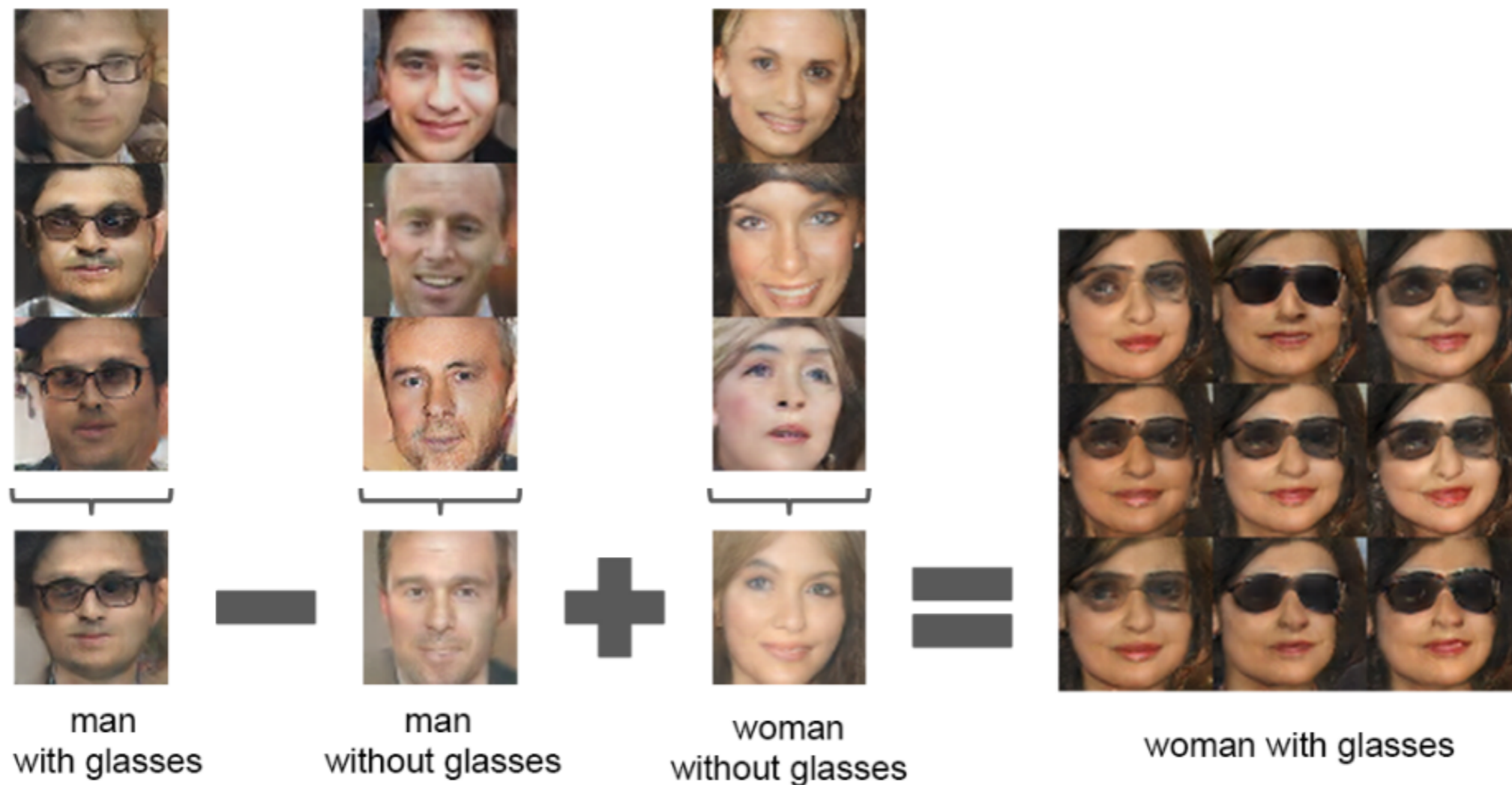
고객의 연봉

# 비지도 학습

## 선생없이 스스로 학습

### 생성 모델링

Generative adversarial networks (GANs)



**반지도 학습**

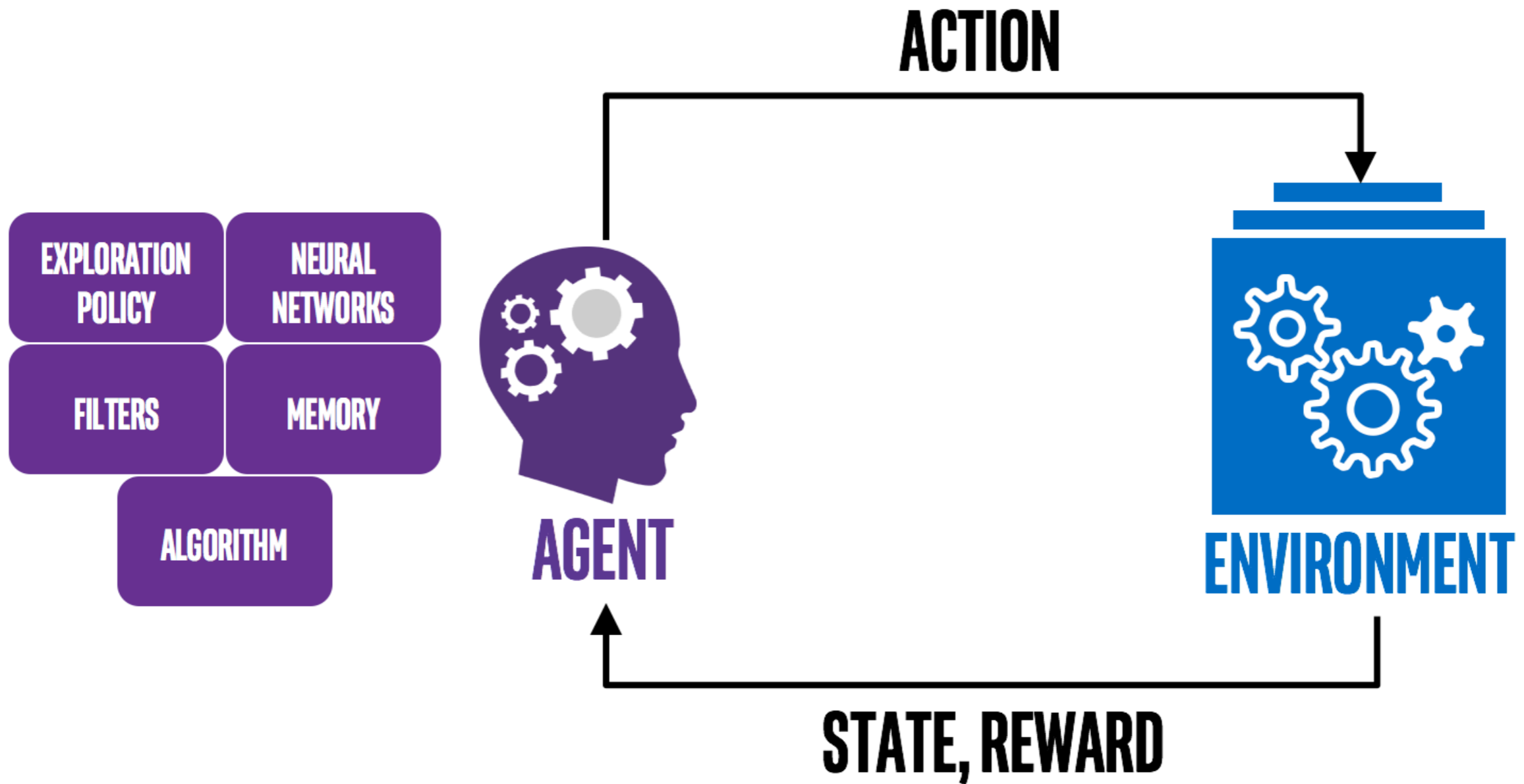
**=**

**지도학습**

**+**

**비지도 학습**

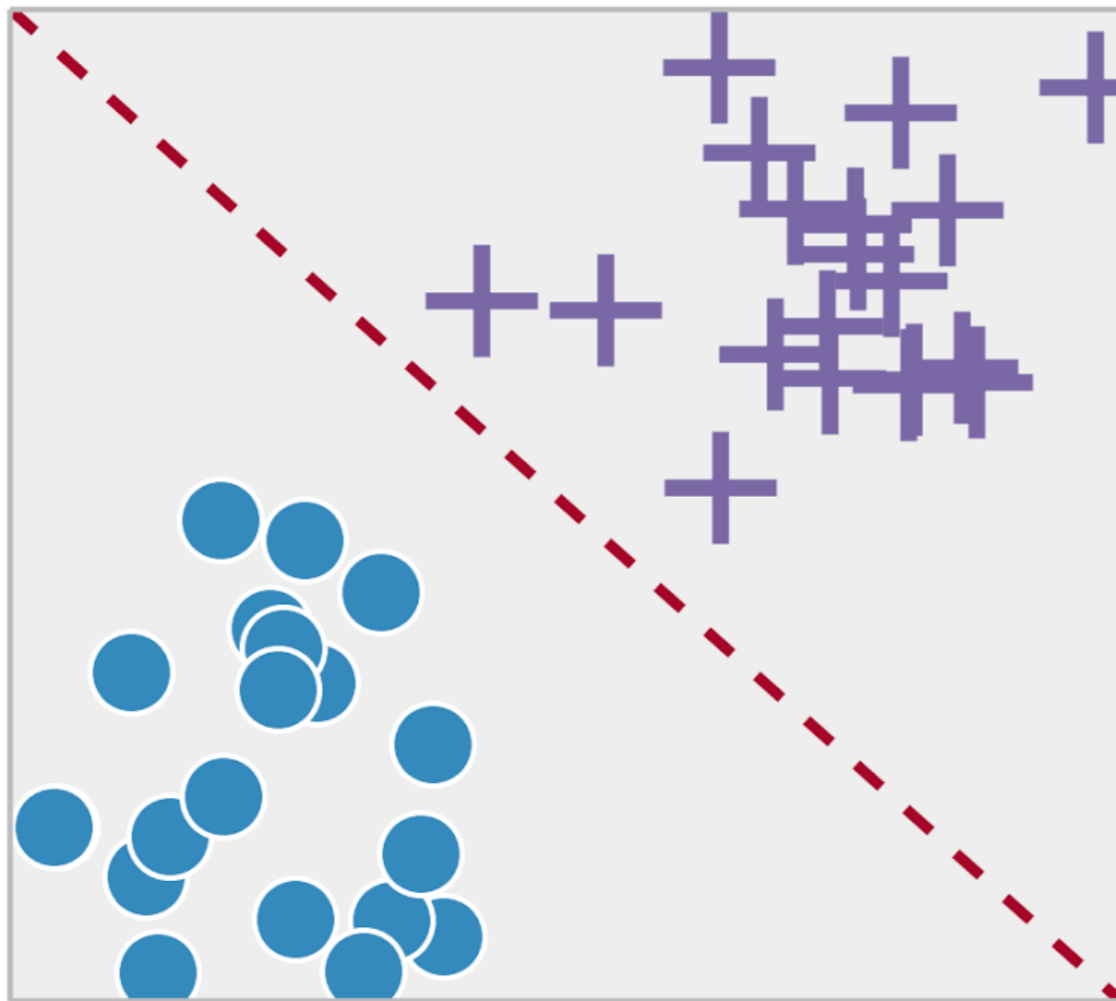
# 강화 학습



# 기계 학습 기술

## 분류

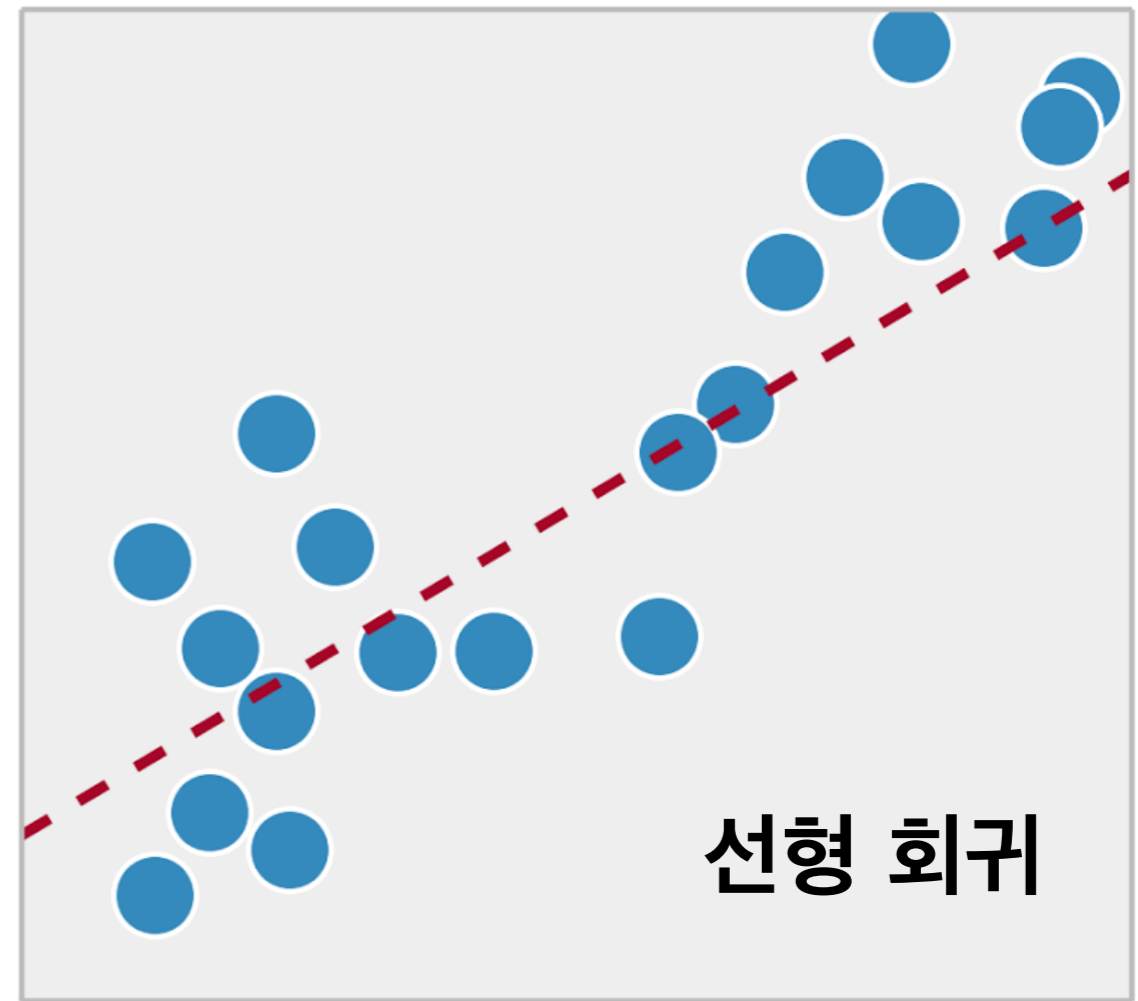
### Classification



스팸메일 분류  
추천시스템

## 회귀

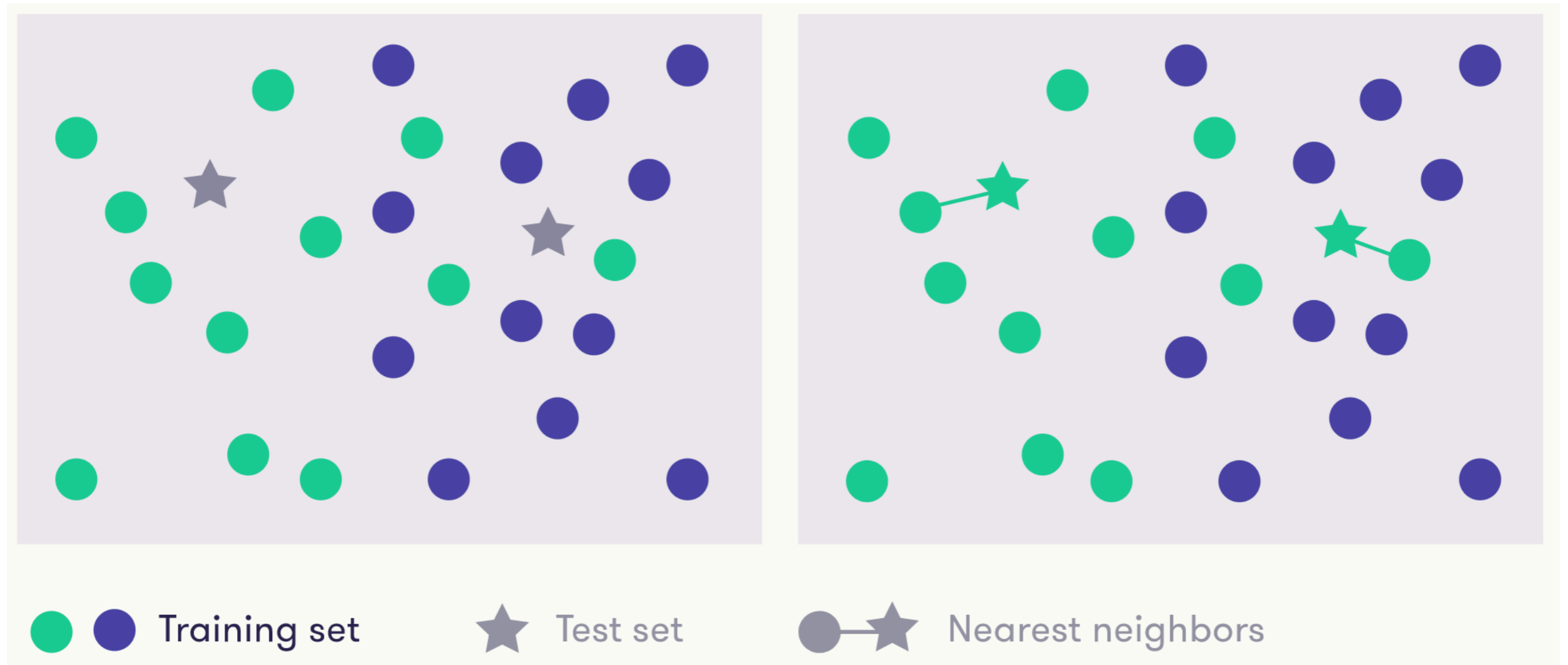
### Regression



선형 회귀

상품의 가격 예측  
아파트 매매 시세 예측

# 최인접 분류



## 인접 계산 기준

- 유클리드 거리
- **MNIST 숫자 인식** : 일치하는 점의 개수 (위치 이동이나 크기 변화에 취약)

# 최인접 분류로 추천 시스템에서 고객 행위 예측

- 누구나 했던 행위를 반복하는 경향이 있음
- 음악 추천 시스템은 들었던 노래 정보를 수집하여 참고
- 수집한 정보에는 없는 새로 발표한 노래는?
- 협업 필터링 : 다른 유사 고객의 데이터를 활용하여 선호도를 예측



# 필터 버블

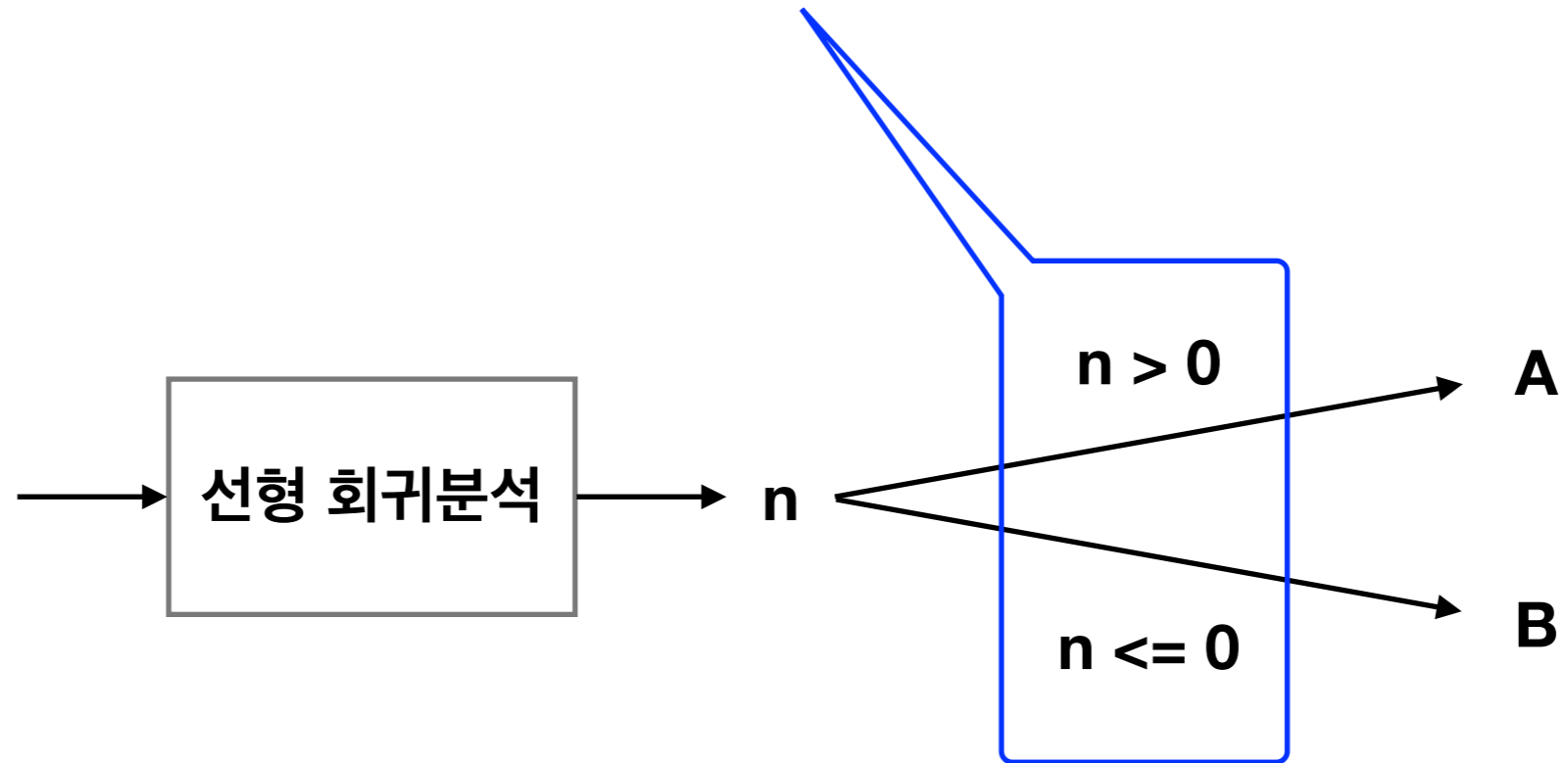


인터넷 정보제공자가 이용자에 맞추어 필터링한 정보를 이용자에게 제공함으로써,  
이용자가 자신에게 맞춘 정보만을 접하게 되는 것을 말한다

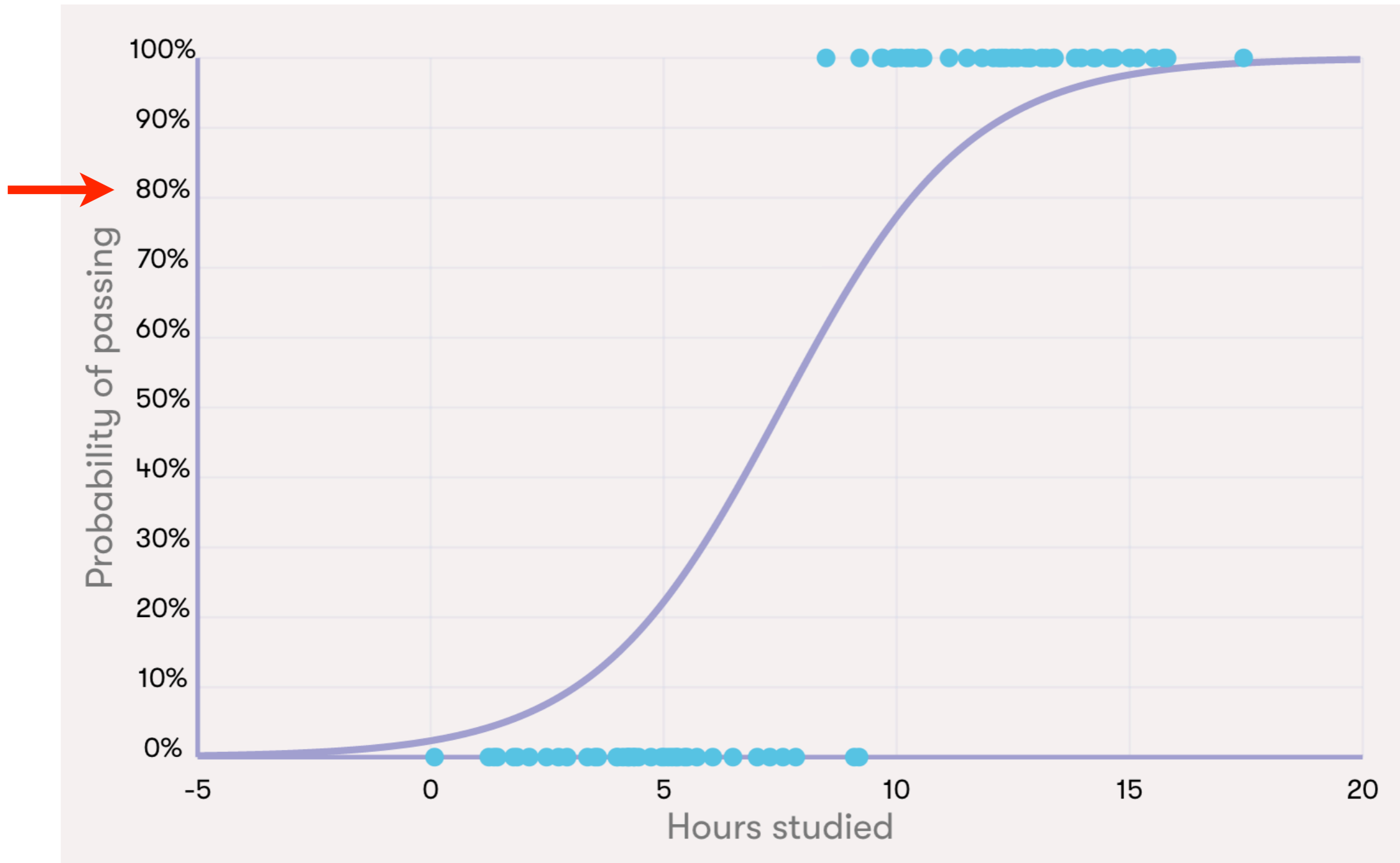


# OX 문제를 회귀 분석으로 효과적으로 풀려면?

## 로지스틱 회귀



# 로지스틱 회귀



# 기계학습의 성공 요소

- **작업의 난이도** - 약필이 쓴 숫자 인식
- **기계학습 기법** - 수행할 과업에 따라 적절한 기계학습 기법이 다르다.
- **학습 데이터의 양** - 많을 수록 좋다.
- **양질의 데이터** - 훈련용 데이터가 당면한 문제를 푸는데 적합한 정보를 충분히 가지고 있어야 한다.

# 기계 학습의 한계

- 기계학습은 AI를 만들 수 있는 매우 강력한 도구임은 의심의 여지가 없다.
- 만족할만한 결과를 얻기 위해서는 데이터의 성질을 잘 파악해야 한다.
- 기계 학습을 할 수 있는 기술은 무궁무진하게 다양하다.
- 완벽하지는 않더라도, 쓸 만한 결과를 예측할 수 있으면 없는 것보단 낫다.
- 일반적으로 사람이 논리적으로 만든 해법에 비해서, 더 빠르고 편리하다.
- 사례 : 음악 추천 시스템, 유튜브 추천 시스템, 광고

# 예측 오류

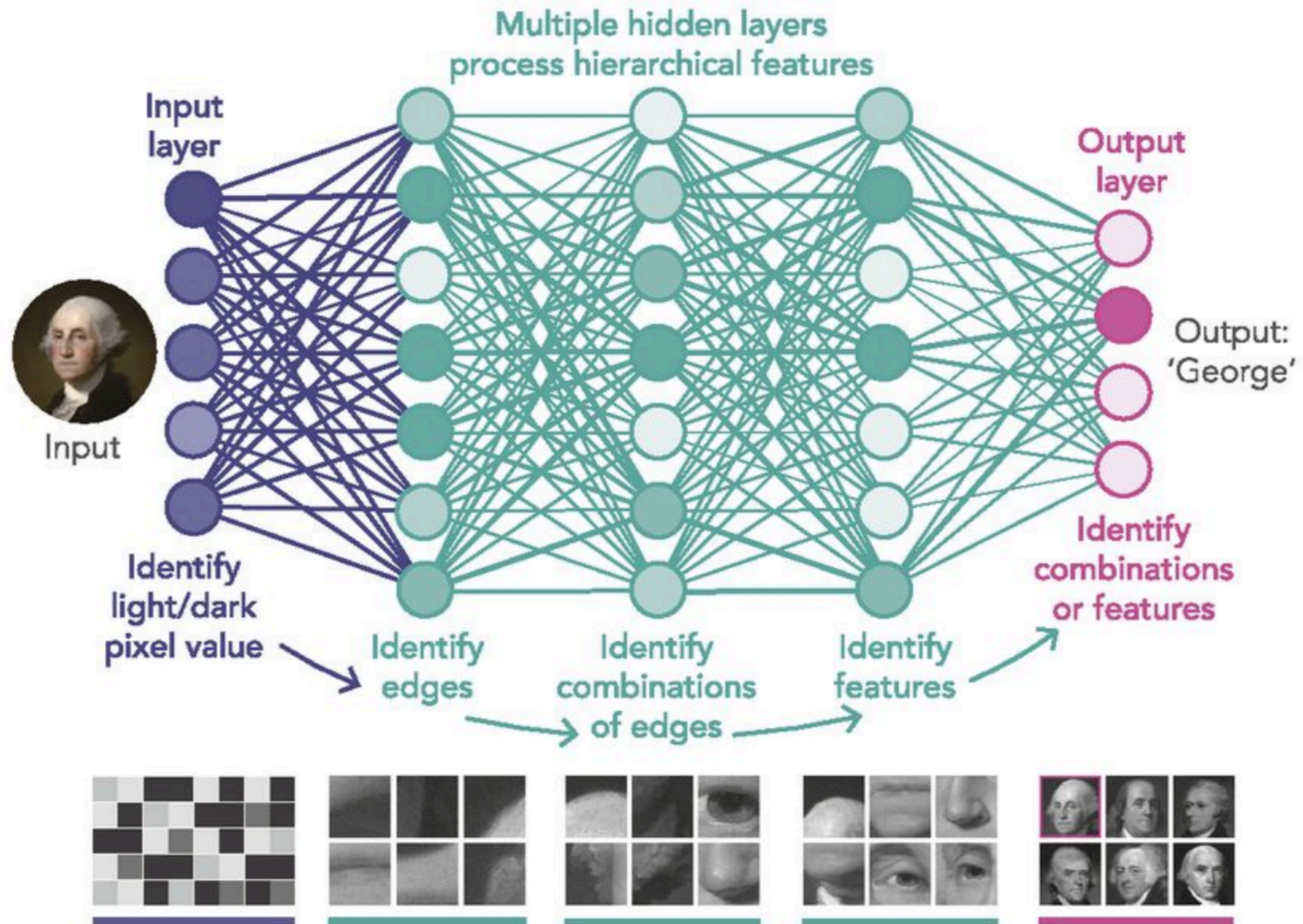
- 예측의 품질 평가
  - 분류 오류율
  - 예측한 아파트 가격과 실제 매매가격의 차이
  - **치명적 오류!** : 자율주행 자동차가 차 앞에 있는 보행자 식별에 실패
- 예측의 정밀도가 어느 정도가 되어야 적절할지는 상황에 따라 다름

**신경망**

**Neural Network**



# 신경망 활용 심층학습 (Deep Learning)





# Generative Adversarial Networks (GANs)

신경망 기술로 생성한 가짜 유명인사





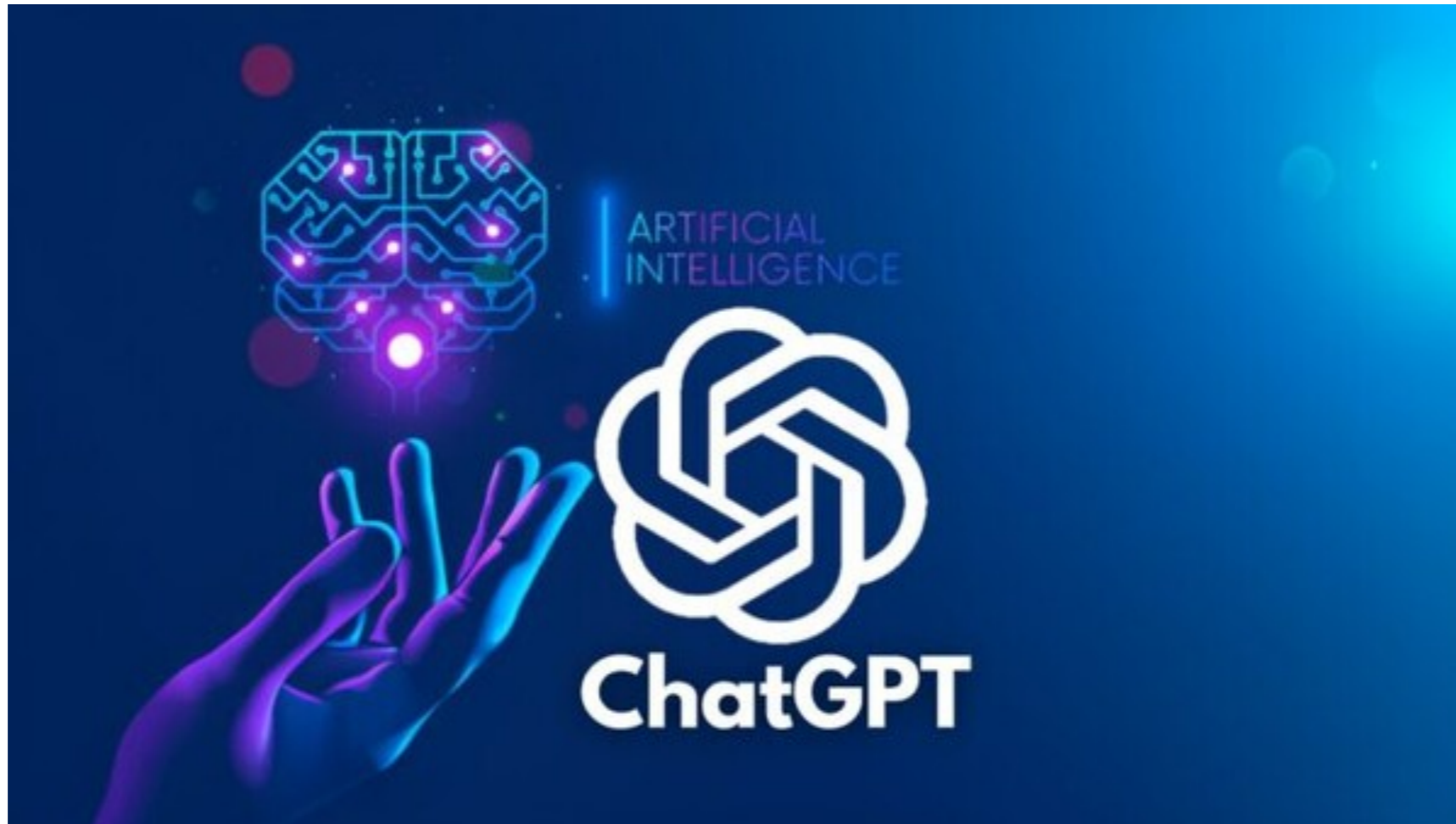
# AlphaGo

2016





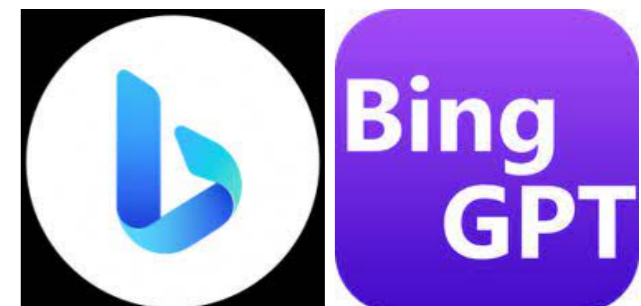
# OpenAI



## 언어 모델 자연어처리

미리 주어진 맥락에 근거해 바로 다음에 나올 수 있는 말을 그럴듯 하게 예측

- + 지시를 따르도록 미세 조정
- + 강화학습
- + ?



# 영향

미래 기술을 이해해야 어떤 미래가 닥치더라도 더 잘 대비할 수 있다.

# 현실 왜곡

- 미래 예측 : 미래 세상의 모습은? AI가 우리 인생을 어떻게 바꿀까?
- 이상적인 비전 => 냉혹한 현실
  - AI 예찬론자의 말, 말, 말...
    - 이상적인 미래가 초고속으로 펼쳐진다.
    - 수조원 가치의 시장이 느닷없이 나타난다.
    - 우리가 해결하지 못하는 문제들을 진짜 AI가 모두 해결해줄 것이다.
    - 인간은 이제 일 할 필요가 없어진다.
    - AI가 세상을 지배하는 지름길이다.
    - 20-30년 후에는 AI가 인간을 지배할 것이다.
    - AI가 지배하는 시대에는 인간의 삶 자체가 완전히 달라질 것이다.
    - AI는 인류의 생존에 위협이 될 것이다.
  - AI의 미래를 안다고 주장하는 사람은 **무조건 의심의 눈초리로 쳐다보는게 정답이다.**





# 영향 1 : 선입견 주입의 자동화

AI가 인간의 선입견을 영구화

## 온라인 광고

- 구글 온라인 광고에 남성에 비해서 여성 사용자에게 저입금 구직 광고 앞에 나오는 경향
- 흑인의 이름을 검색하면 범죄 기록을 찾아주는 도구 광고가 앞에 나오는 경향

## 소셜 네트워크

투명성 결여

## 유럽의 정보보호법

- **접근 권한** : 요구하면 어떤 개인 정보를 수집 했는지 보여줘야 함
- **삭제 의무** : 요구하면 더이상 필요없는 고객의 개인정보를 삭제할 의무가 있음
- **설명 의무** : 고객의 개인정보를 어떤 용도로 사용하는지 설명할 의무가 있음

## 영향 2 : 백문이 불여일견. 정말?

AI 는 증거 조작의 가능성을 완전 새로운 차원으로 격상

### Face2Face

한 사람의 얼굴 표정을 동영상에 있는 다른 사람의 얼굴에 입히는 프로그램

<https://deepfakesweb.com/>

### Lyrebird

한 사람의 목소리를 2~3분의 샘플 만 듣고서 비슷하게 흉내내는 프로그램

<https://lyrebird.ai/>

# 영향 3 : 사생활 개념의 변화

Facebook, Google, Amazon, Naver 같은 하이테크 회사가  
고객의 정보를 수집 활용

## 데이터를 분석하여 개인 식별

### 익명화

데이터 정보의 일부를 삭제하거나 대체 처리하여  
개인을 식별할 수 없도록 한 후에 익명의 여러 데이터로 활용하는 것

=>

### 탈익명화

안전하다고 생각했던 개인정보가 공개

## 기타 개인 식별 방법

키보드 입력 패턴으로 식별

## 차등 개인정보

사용자가 검색한 결과의 근사치를 수집하여 빅데이터를 구축하여  
개인 정보를 보호하는 기술 방식

## 영향 4 : 노동 개념의 변화

자율주행 로봇  
자율주행 자동차  
자율주행 선박  
드론

### 고객 서비스

도우미 서비스  
음식점 예약 서비스  
미용소 예약 서비스

## 긍정적인 영향을 보장하기 위해 해야할 일

- 선입견 주입의 자동화 회피
- “백문이 불여일견”이 아님 (보인다고 다 믿을 수 없음)
  - 조작하기 쉬워진만큼 사기를 가려내는 기술도 동시에 개발 필요
- 개인의 사생활 보장하고 이를 위반했을 시 엄격하게 처벌할 수 있는 법규를 제정할 필요가 있음

# 예상 1 : AI는 여전히 우리 주위에 계속 존재할 것이다.

## AI가 세상을 바꾼다!

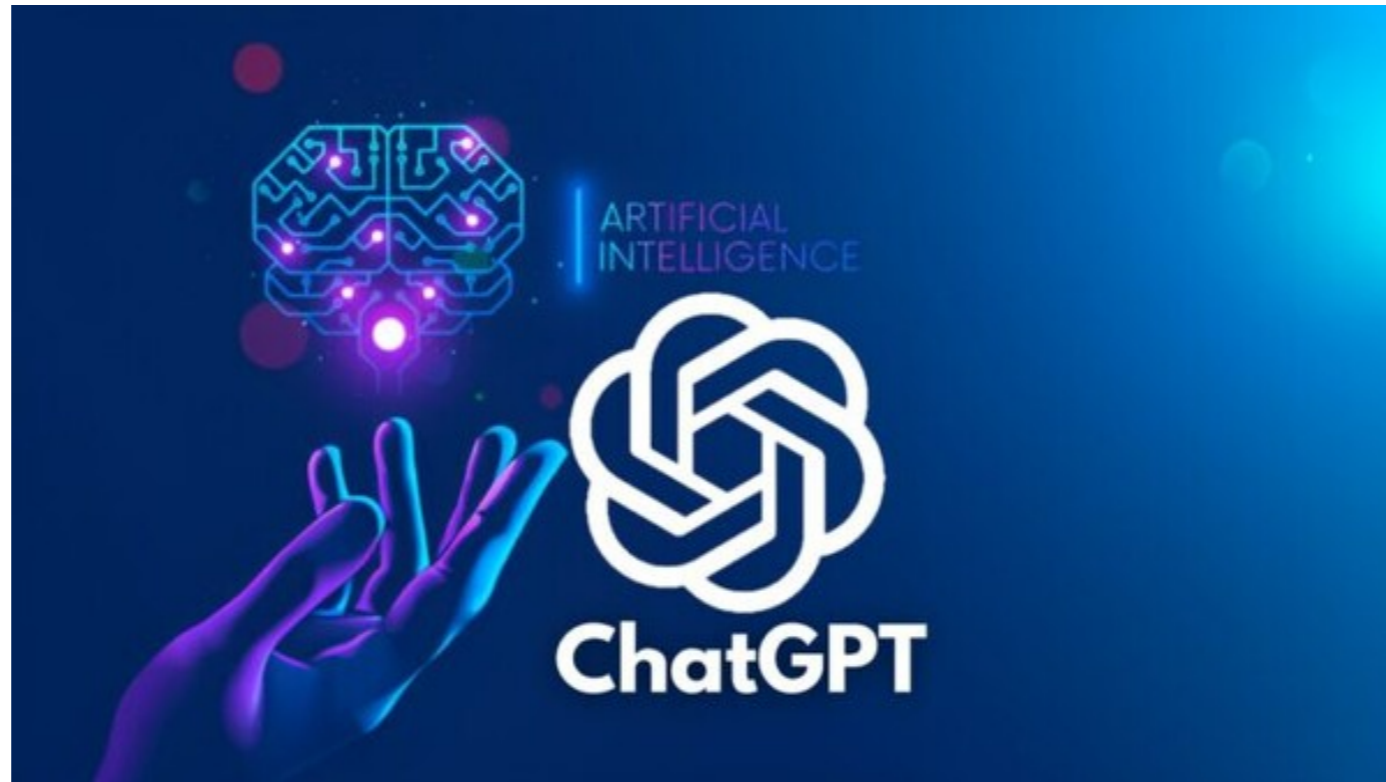
- AI에 둘러싸여 영향을 받으며 인생을 살게될 것이다.
- 모든 분야가 AI 기술을 도입하여, 우주와 우리 자신을 더 깊게 이해할 수 있게 될 것이다.

# 예상 2 : 터미네이터는 나타나지 않을 것이다.

= the super-intelligence AI



# OpenAI

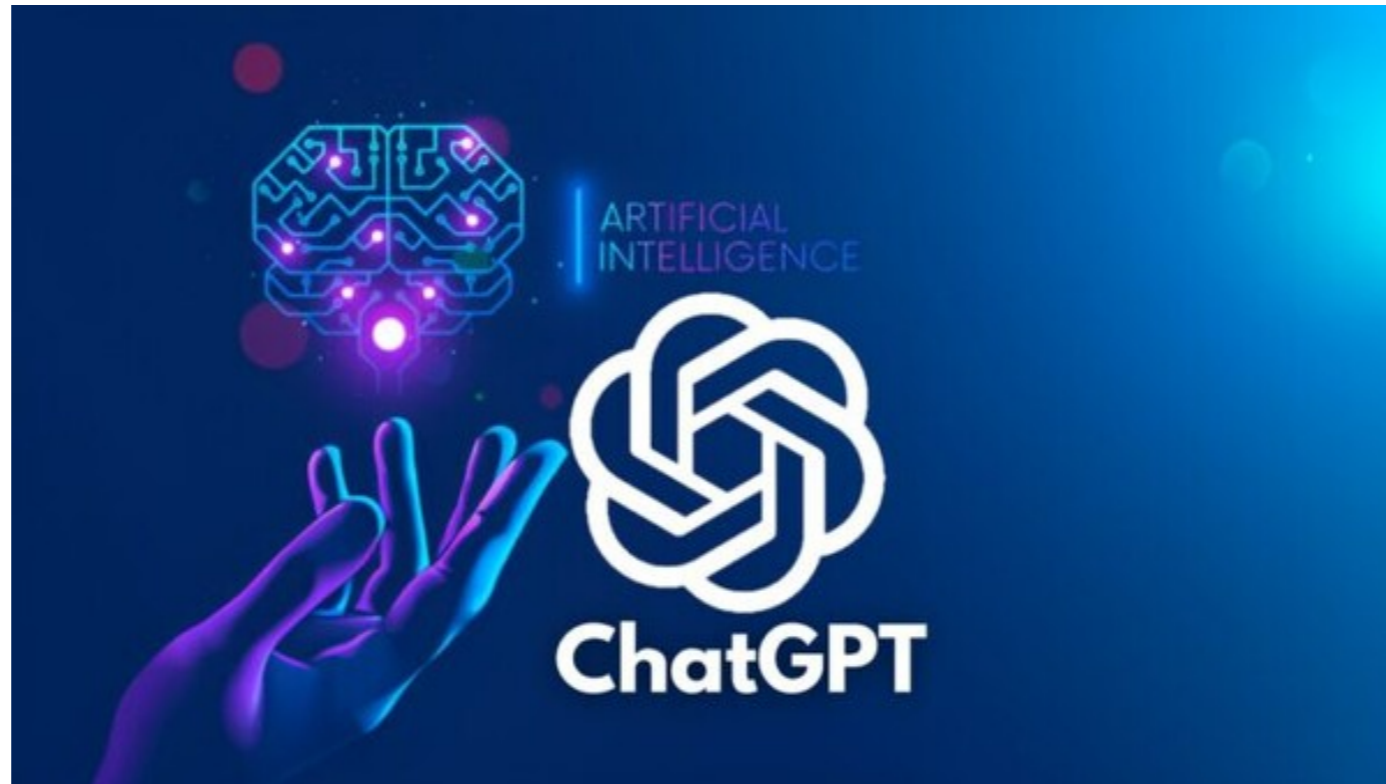


## 놀랄만하게 우수한 점

- 언어 구사 능력이 탁월 : 외국어 공부에 활용
- 언어 번역 능력이 탁월
- 주어진 주제에 대해서 작문 능력 탁월 (내용의 진위는 보장 못함)
- 문장을 이해하고 요약하는 능력 탁월
- Python 프로그램 코딩 능력 우수



# OpenAI



## 기술적 한계

- 그럴듯한 거짓말 => 가짜뉴스 생성, 허위사실 유포
- 학습 데이터 고정 -> 지속적으로 변하는 실상황 정보 인지 불가능

## 문제점

- 믿고 써도 되나?

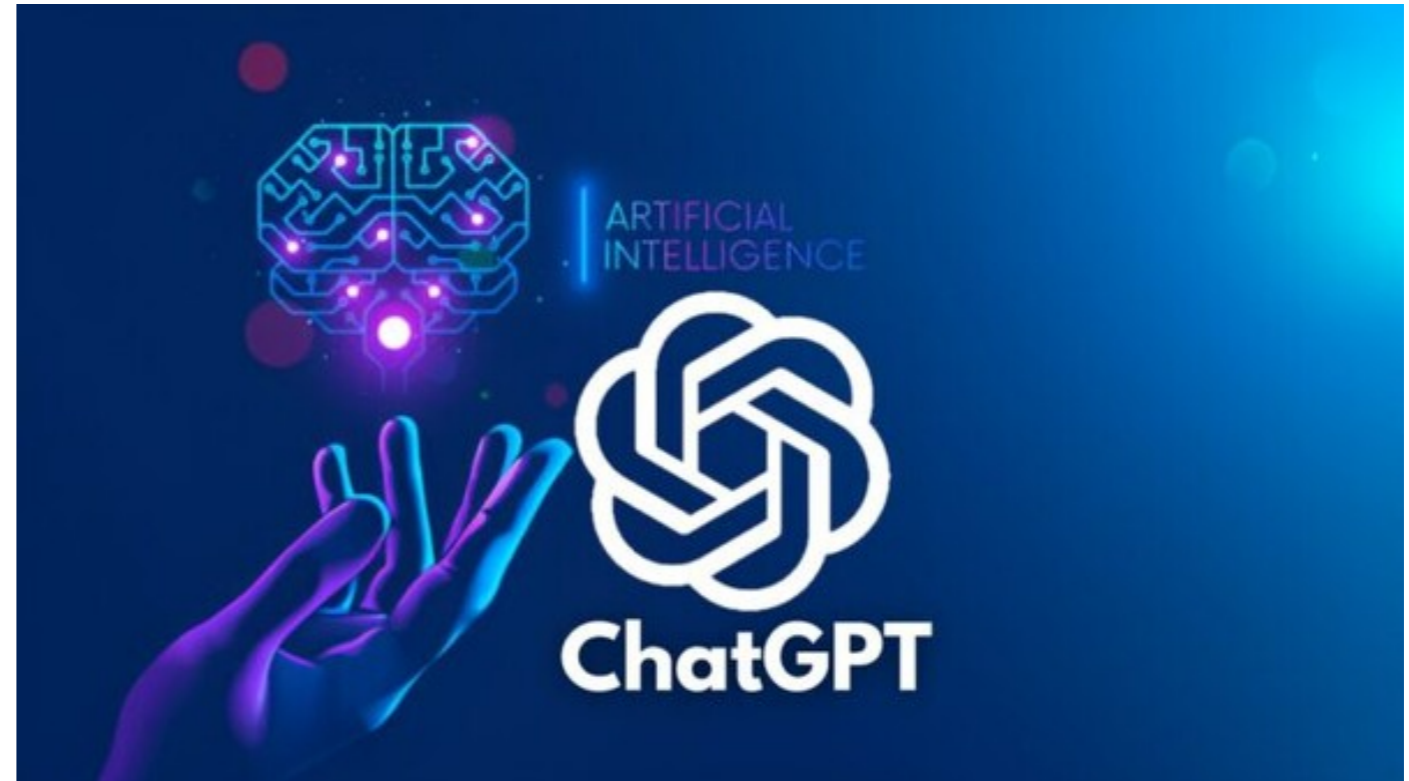
# 정책 수립의 중요성

AI가 가져다줄 변화에 우리 사회가 잘 적응하게 해줄 가장 중요한 열쇠는  
기술에 있지 않고  
정치에 있다.

AI 활용에 대한 법규는 민주절차를 따라야 하고  
미래에 어떤 사회에 살고 싶어하는지 모두가 동등하게 의견을 제시할 수 있어야 한다.

이를 실현할 수 있는 유일한 방법은  
관련 기술과 지식을 누구나 보고 쓸 수 있도록 공개하는 것이다.

어떤 분야든지 일반 사람보다는 그 분야를 잘 아는 전문가는 항상 존재하기 마련이지만,  
전문가가 주장하는 바를 비판적으로 평가할 수 있는 장치는 최소한 마련해두어야 한다.



x.ai



SEEKING THE **TRUTH**  
THROUGH BLOCKCHAIN AND AI

# Augmented Intelligence



Download from  
**Dreamstime.com**  
This watermarked comp image is for previewing purposes only.



ID 48684233  
© Iqoncept | Dreamstime.com

# Collaborative Creativity