

# 01. 인공지능과 인식

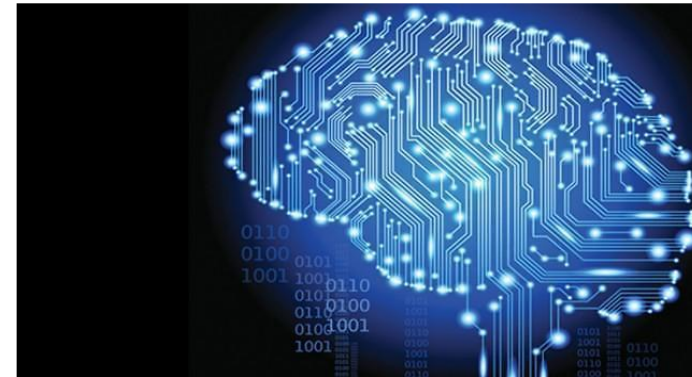
# 인공지능(Artificial Intelligence)이란?

## ■ Artificial Intelligence(AI)

- is a technology that realizes human learning ability, reasoning ability, perception ability, and natural language understanding ability with a computer program so as to have intelligence similar to human.

## ■ Human Intelligence

- 학습 : learning
- 추론 : reasoning
- 인지 : perception
- 행동 : act



# 강 인공지능과 약 인공지능

## ■ Strong AI

### ■ Human-like intelligence

- a machine that behaves intelligently and feels like a person with a mind
- Inference, problem solving, judgment, planning, communication, self-awareness, sentiment, sapience(지혜), conscience(양심)
- “Turing Test”

## ■ Weak AI

### ■ Intelligence to solve specific problems

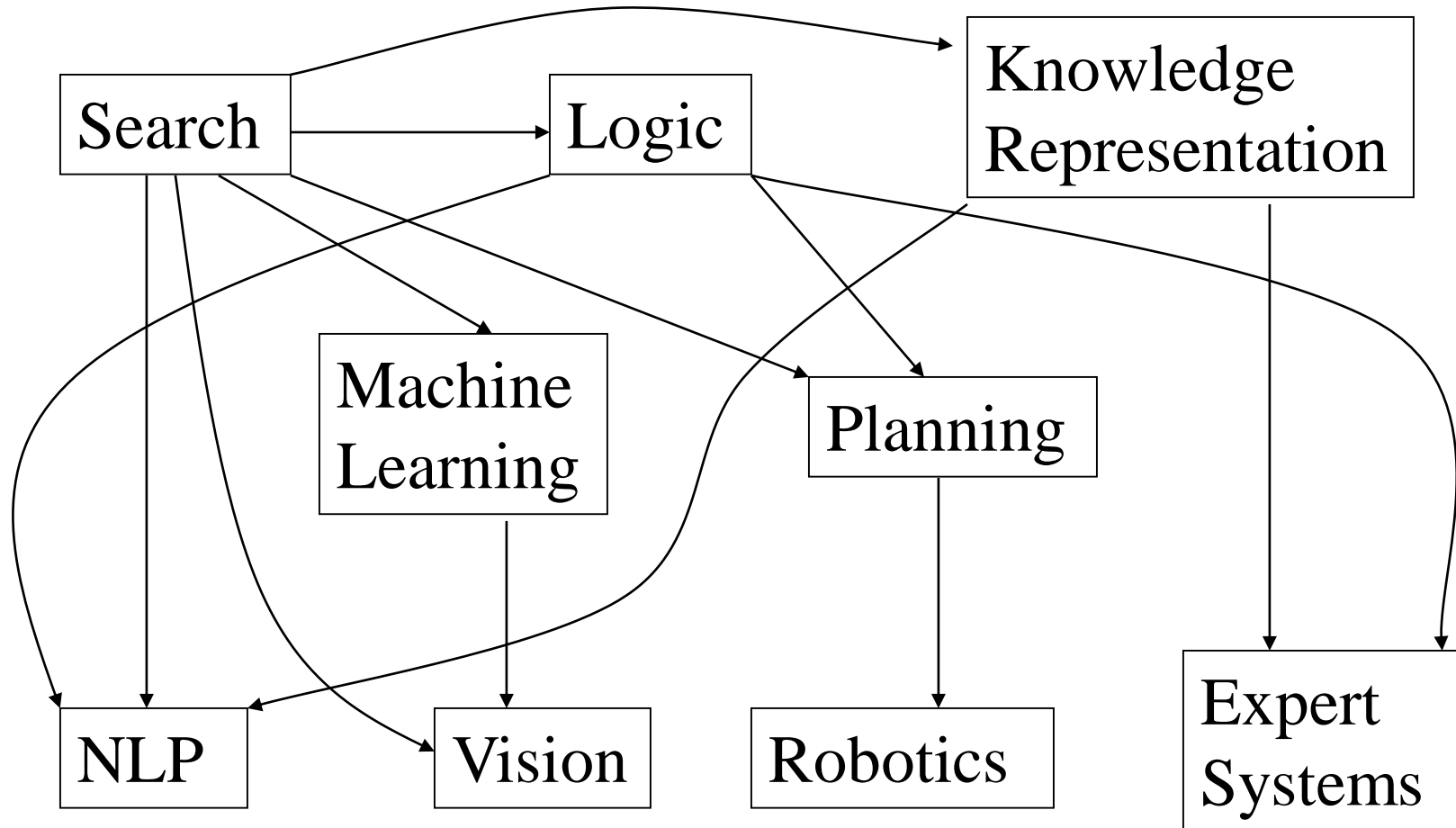
- the level to imitate the intelligent behavior of a person
- Most artificial intelligence approaches
- “The Chinese Room Thought Experiment”

# AI Technology

---

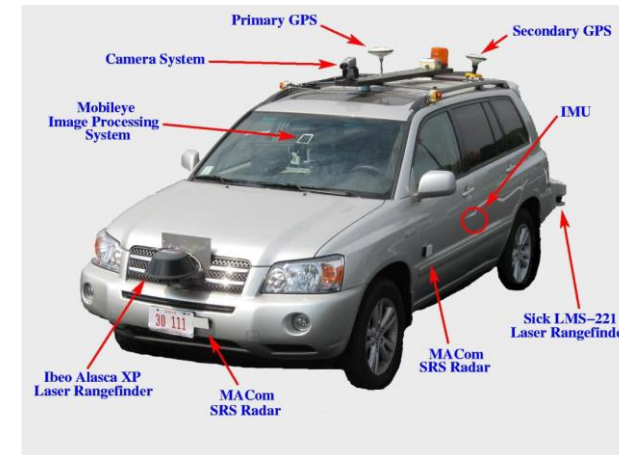
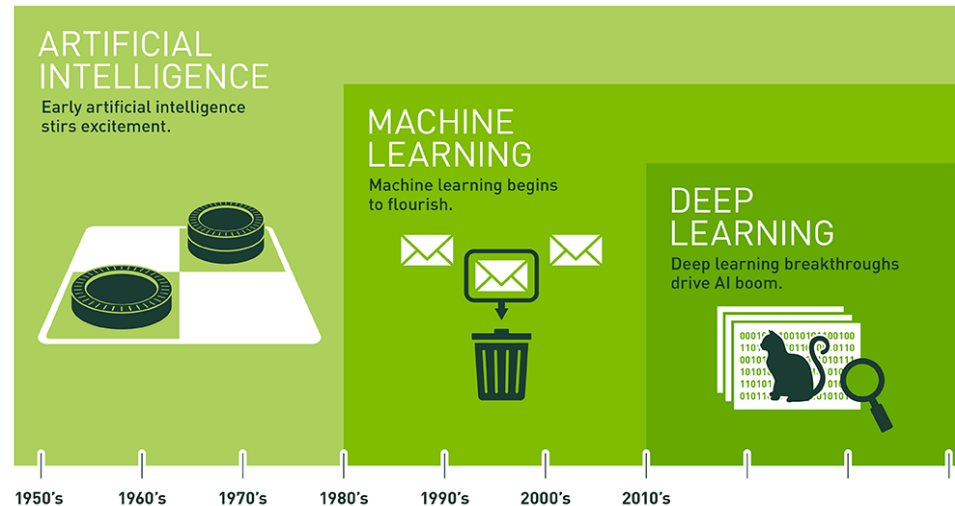
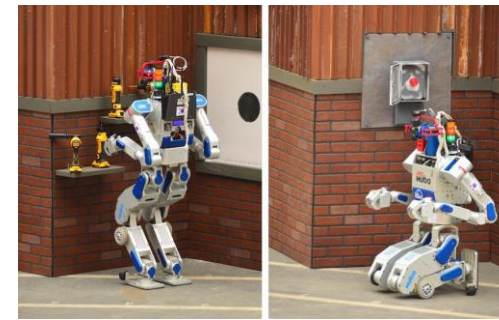
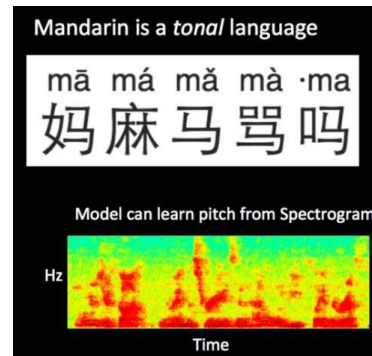
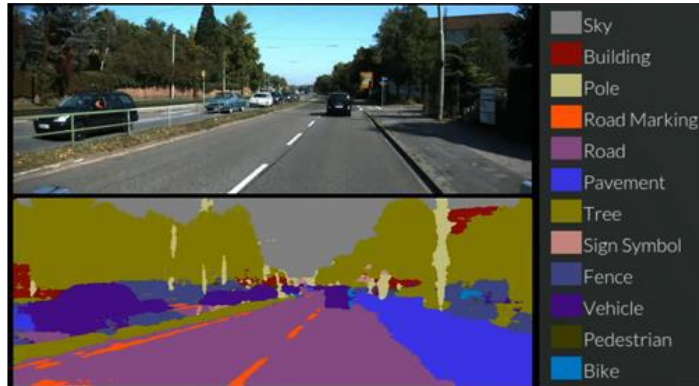
- 인지(Perception)
  - Natural Language Processing
  - Speech Recognition
  - Computer Vision
- 학습(Reasoning / Learning)
  - Machine Learning(Deep Learning)
- 행동(Act)
  - Robots
  - Autonomous Vehicles
  - AI Speaker
  - Chatbot

# Areas of AI and Some Dependencies





네이버 번역기 파파고,  
인공지능으로 발전하다



# Advantages & Disadvantages of AI

---

## ■ Advantages

- more powerful and more useful computers
- new and improved interfaces
- solving new problems
- better handling of information
- conversion of information into knowledge

## ■ Disadvantages

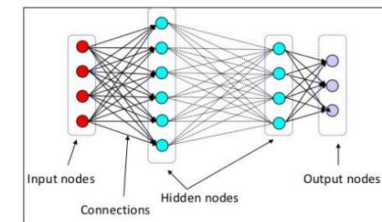
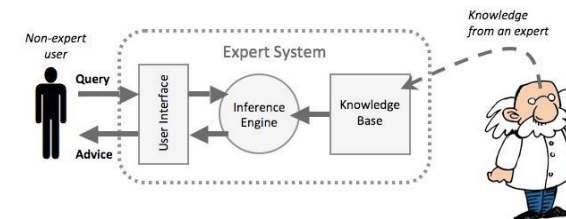
- increased costs
- difficulty with software development - slow and expensive
- few experienced programmers

# History of AI

- **1950's**
  - Turing Test (Alan Turing)
- **1960's ~ 1970's**
  - 1<sup>st</sup> AI Winter
- **1980's**
  - Expert System
- **1990's**
  - 2<sup>nd</sup> AI Winter
- **2000's ~**
  - Deep Learning



1956 Dartmouth AI Project



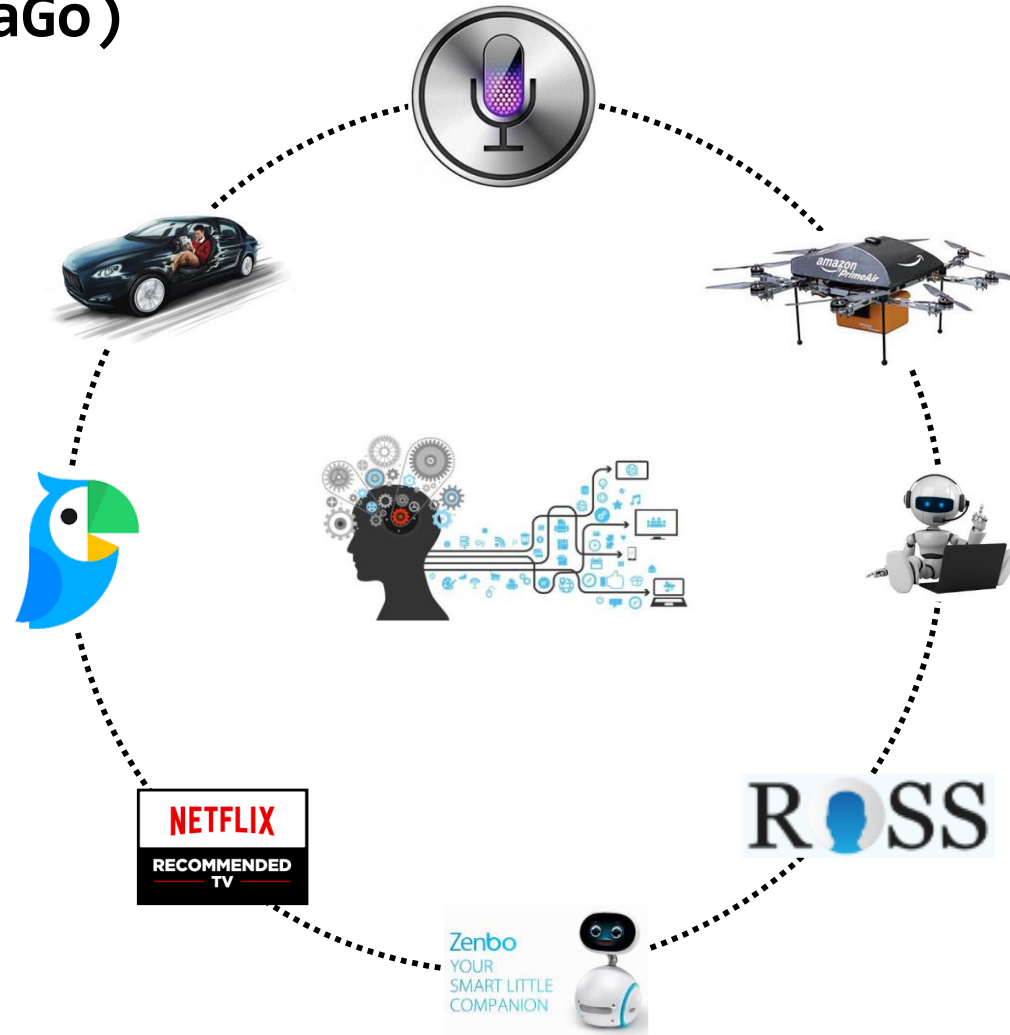


# Current AI

- Deep Learning(Ex: AlphaGo)
- Big Data
- Robotics

- **AI Industry**

- Personal assistant
- Autonomous vehicles
- Translator
- Recommended TV
- Home robots
- AI lawyer
- Chatbot
- Courier drones



# Future of AI

## ■ Current ~ 2020's

### ■ Weak AI

- Perform tasks that are specific to the purpose
- Autonomous vehicle, Translator

## ■ 2020's ~ 2040's

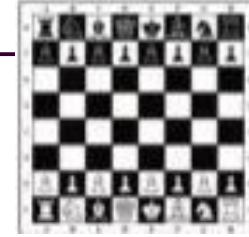
### ■ Strong AI

- Human-level intelligence
- Possible to solve the overall problem

## ■ 2040's ~ 2060's

### ■ Super AI

- Has the ability to be superior to the most capable people in all areas



# 인식(Recognition)

- 인식은 컴퓨터 비전의 핵심 주제이고 궁극의 목표
  - 인식이 해결되면, 모든 처리 단계가 해결되었음을 뜻함
  - 현재 기술 수준은 유아보다 못함



(a) 사례 인식



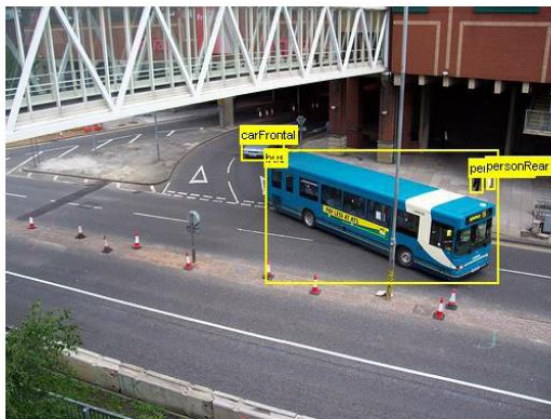
(b) 범주 인식

- 인식의 분류
  - 사례 인식
    - instance
  - 범주 인식
    - category

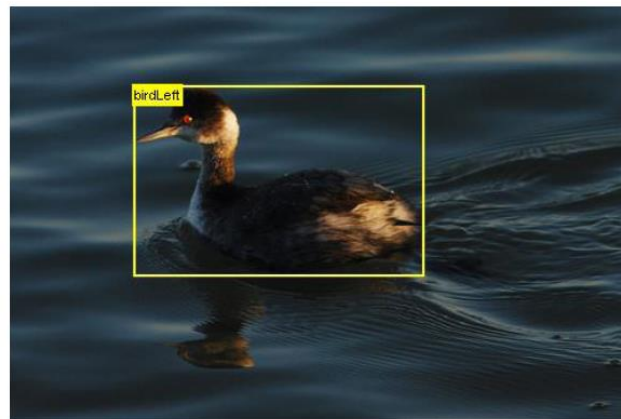
- 인식은 컴퓨터 비전에서 가장 도전적인 연구 주제
  - 성능을 객관적으로 비교하기 위한 토대가 인터넷이 구축되어 있음
    - 표준 데이터베이스
    - 성능 측정 소프트웨어
  - 성능을 겨루는 여러 가지 대회
    - PASCAL VOC
    - ImageNet ILSVRC
    - ICDAR RRC 등

## ■ PASCAL VOC

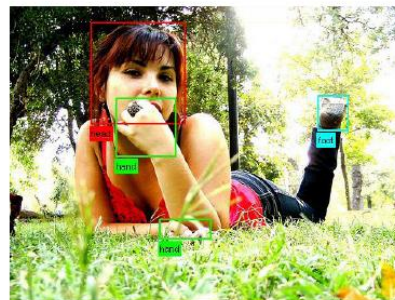
■ <http://pascallin.ecs.soton.ac.uk/challenges/VOC>



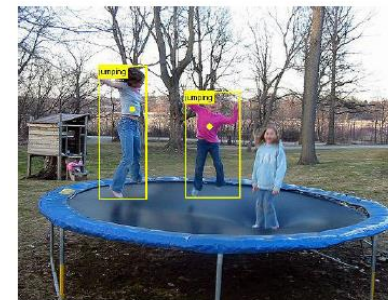
(a) 분류와 검출



(b) 분할



(c) 사람의 신체 부위 검출

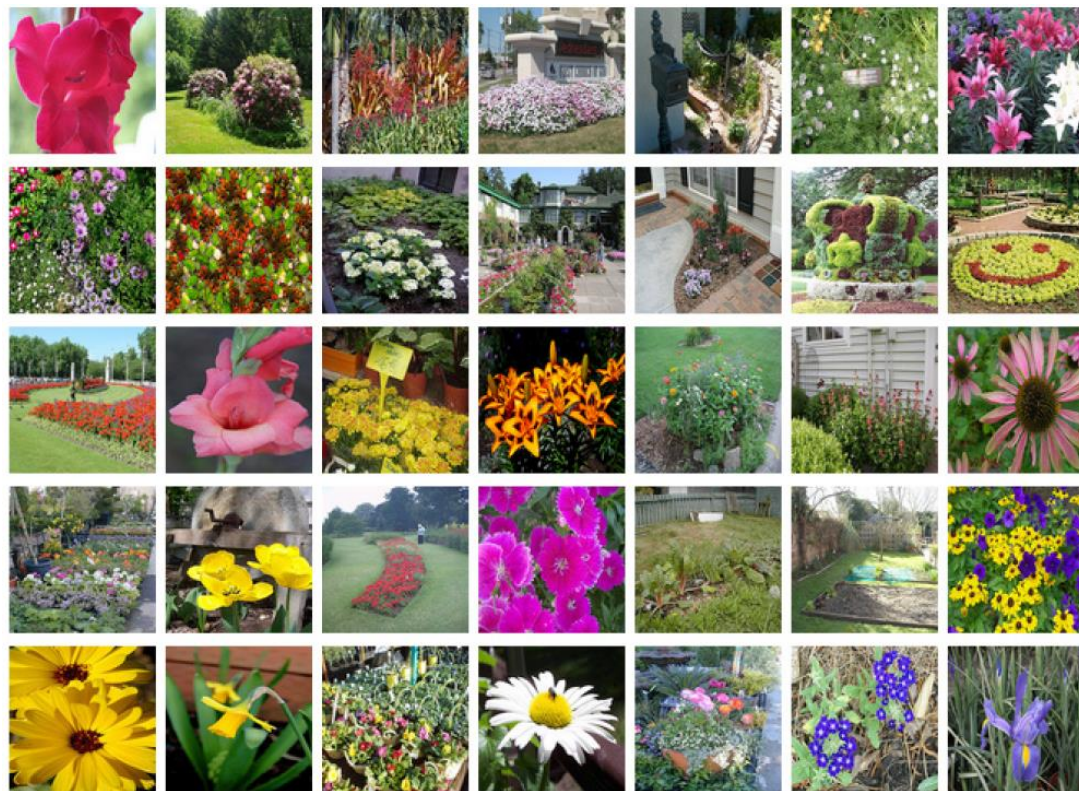


(d) 행위 인식



## ■ ImageNet ILSVRC

- <http://www.image-net.org/>
- 1000부류 분류 문제 (PASCAL VOC은 20부류분류)



## ■ ICDAR RRC

- <http://robustreading.opendfki.de/>
- 자연 영상에서 텍스트 영역 검출



# 사례인식(instance recognition)

## ■ 사례란?

- 내 차와 같은 특정 물체 사례
- 강체(예, 자동차)와 연식 물체(예, 고양이)

## ■ 기하학적 접근 방법이 주류

- Roberts의 블록 세계
- Guzman의 곡면 추가
- Binford의 일반 실린더 → DARPA와 CIA의 ACRONYM 국방 프로젝트
- Underwood의 양상 그래프



## ■ 사례인식의 예



(a) 물체 모델



(b) 간판 인식 결과

# 범주 인식(category recognition)

- 범주에 속하는 샘플의 다양성
  - 범주 인식은 부류내 변화가 매우 심한 문제
  - (예) ‘자동차’라는 범주와 ‘소’라는 범주



자동차



소




## ■ 단어가방

### ■ 어떻게 하면 빠르게 인식을 수행할 수 있나?

- 2시간 분량의 비디오를 검색하는 경우, 초당 10장을 처리한다면 여섯 시간 소요
- 정보 검색 원리를 이용(단어 가방의 발상)

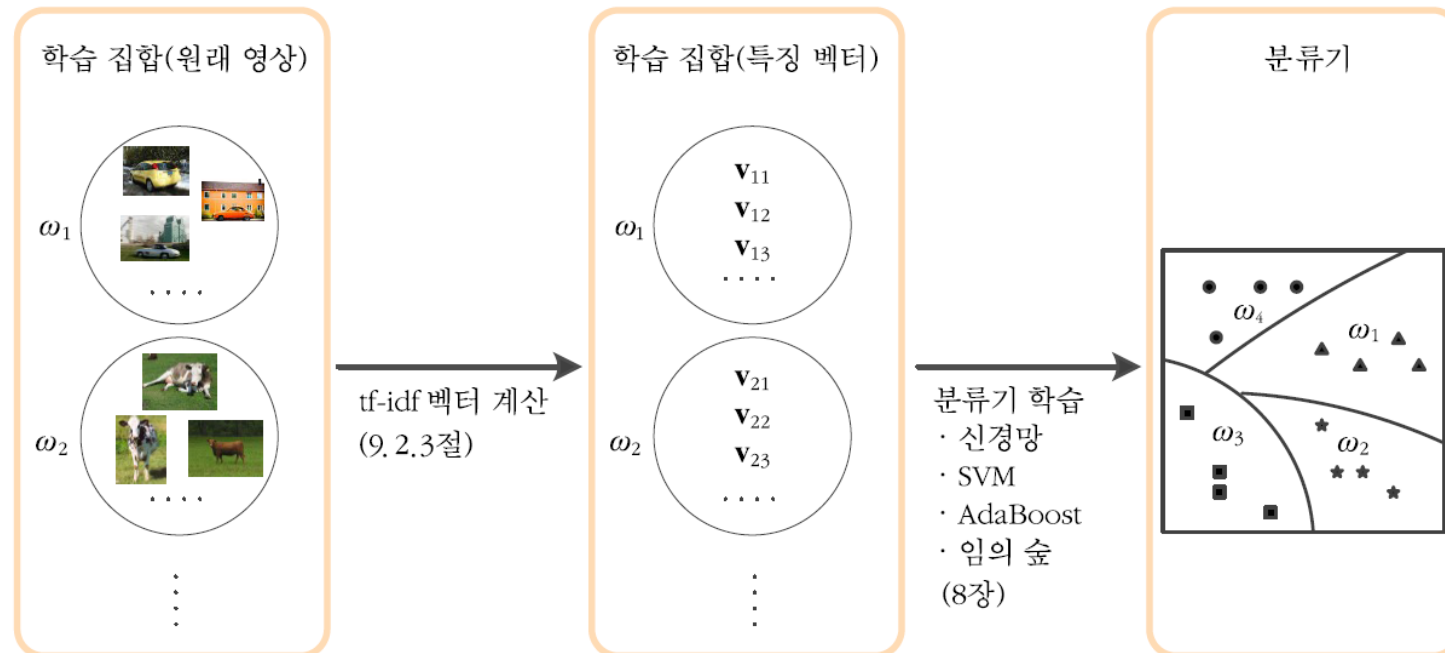
### ■ 정보검색의 원리

- 문서를 단어의 빈도 벡터로 변환

텍스트 문서		영상	
문서	$t_1$ : 철수는 야구와 축구를 좋아한다.	영상	
집합	$t_2$ : 야구 선수나 축구 선수가 되고 싶어하는 학생이 많다. $t_3$ : 학생이 학생에게 앱인벤터를 가르친다.	집합	 
사전	[철수, 야구, 축구, 좋아하다, 선수, 되고 싶다, 학생, 많다, 앱인벤터, 가르치다]	사전	?
벡터	$f_1=(1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$ $f_2=(0, 1, 1, 0, 2, 1, 1, 1, 0, 0)$ $f_3=(0, 0, 0, 0, 0, 0, 2, 0, 1, 1)$	벡터	?

## ■ 단어 가방을 범주 인식에 적용

- 서로 다른 모양을 갖는 여러 샘플이 한 범주(부류)에 속하므로 **분류(classification)**를 사용
- 사례 인식에서는 **매칭(matching)**을 사용



## ■ 적용 사례

### ■ 2004년 단어 가방을 범주 인식에 적용

- 특징: 해리스 어파인 관심점과 SIFT 기술자
- $k$ -means로 벡터 양자화 ( $k=1000$ ,  $k$ 는 사전의 크기  $d$ )
- 분류기: SVM
- 성능 실험: 7부류(얼굴, 빌딩, 나무, 자동차, 전화기, 자전거, 책)에서 15% 오류율

### ■ 한계

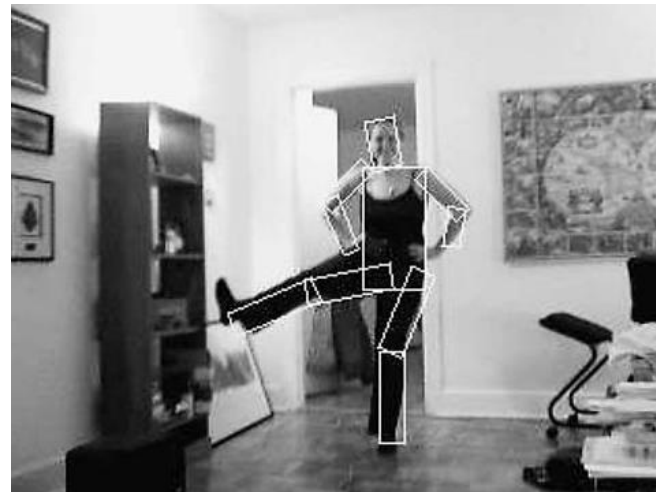
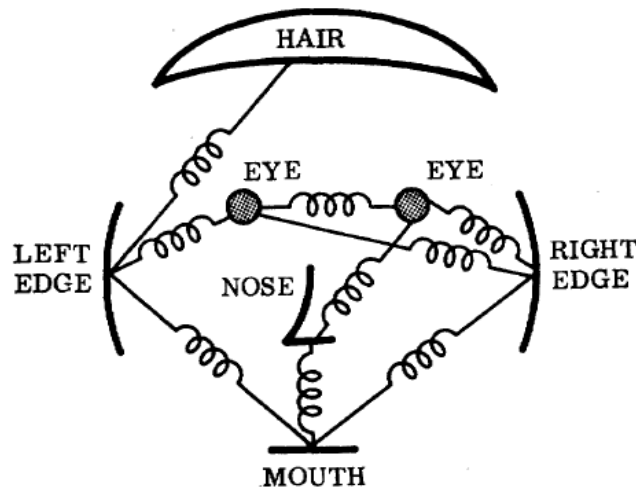
- 물체의 모양(물체를 구성하는 부품과 그들 간의 관계 정보)은 배제한 채 외관만 사용하는 외관-기반

### ■ 극복

- 부품모델, 별자리모델, 신경망(Neural Network) 등

## ■ 부품 모델

- 물체를 구성하는 부품과 그들의 연결 관계를 표현하고, 그것을 이용하여 학습과 인식을 수행하는 기법
- 초창기 연구 사례
  - 사람 얼굴이나 몸을 모델링



## ■ 별자리 모델

### ■ (예) 사람 얼굴

- ‘외관’과 ‘모양’은 둘 다 일정한 범위 내에 존재
- 검은 눈동자는 밝은 흰자가 둘러싸고 있음
- 두 눈과 입은 삼각형을 이룸



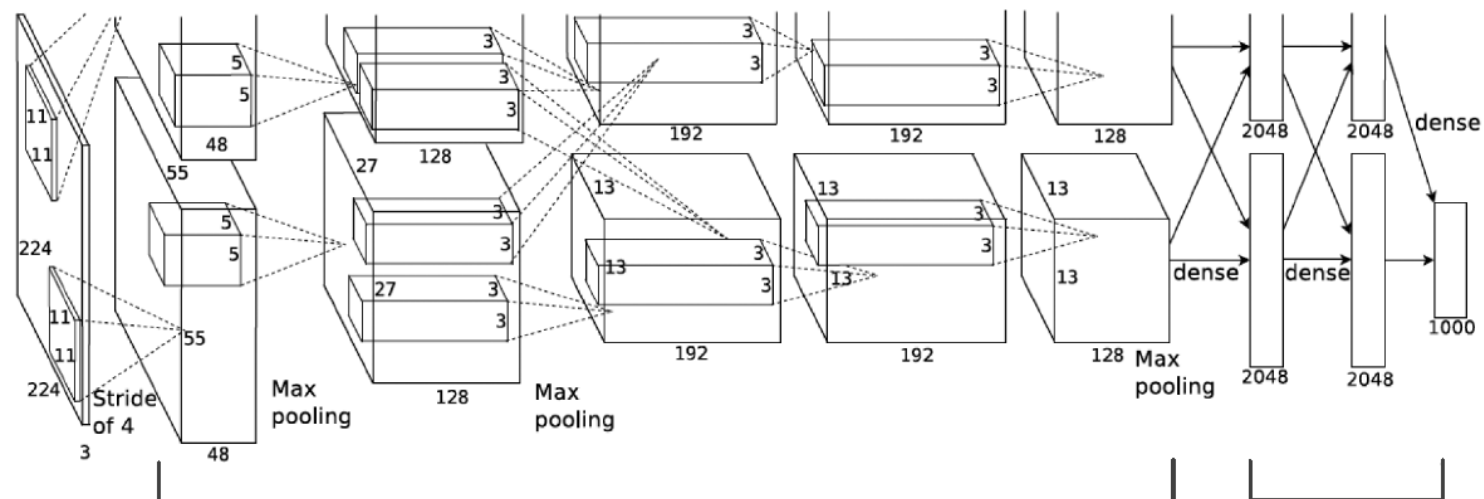
### ■ 이러한 현상을 표현하며 학습과 인식이 가능한 학습 모델 ← 별자리 모델

- 변화를 허용하는 융통성
- 변화를 일정한 범위 내로 한정하는 확률 모델



## ■ CNN(Convolution Neural Network)

### ■ 특징 추출과 분류를 동시에 학습



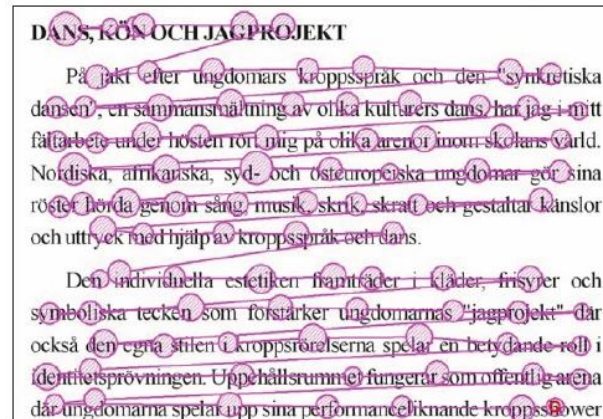
다섯 개의 컨볼루션층  
(특징 추출 담당)

세 개의 완전 연결층  
(분류 담당)



# 영상의 이해

- 최종목표
  - 예측과 추론
- 사람의 선택적 주의 집중



- 문맥
  - 문맥을 제대로 활용하려면 지식(knowledge) 표현과 추론(inference)이라는 인공 지능문제가 풀려야 함