

인공지능 소개

인공지능 : 튜링 테스트에서 딥러닝까지

1. 인공지능이란

2. 인공지능의 역사

3. 요소 연구 분야

3.1 요소 기술 분야

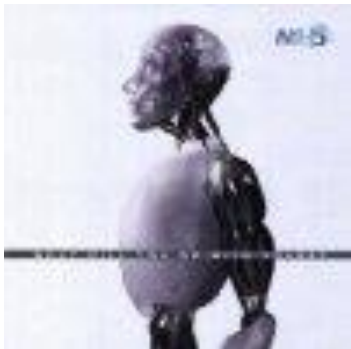
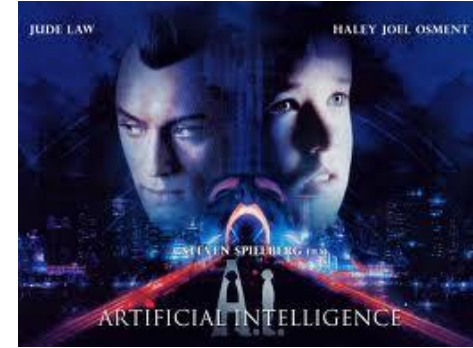
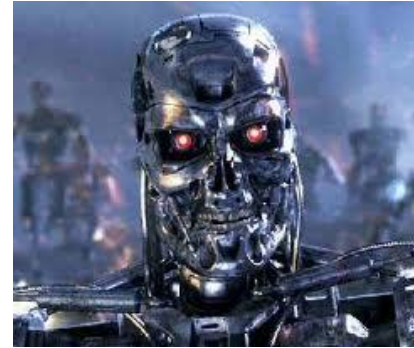
3.2 주요 응용 분야

4. 최근 동향

5. 인공지능의 영향

1. 인공지능이란

❖ 영화 속의 인공지능



인공지능

❖ 지능(知能, intelligence)

- 본능적이나 자동적으로 행동하는 대신에, **생각하고 이해하여 행동하는 능력**



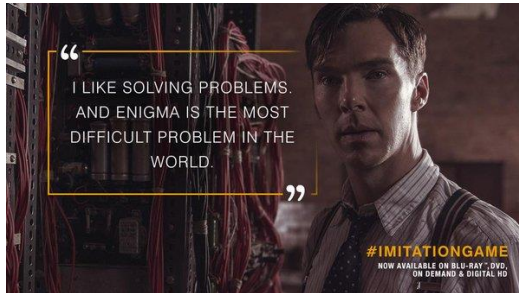
인공지능

❖ 인공지능(人工知能, Artificial Intelligence)

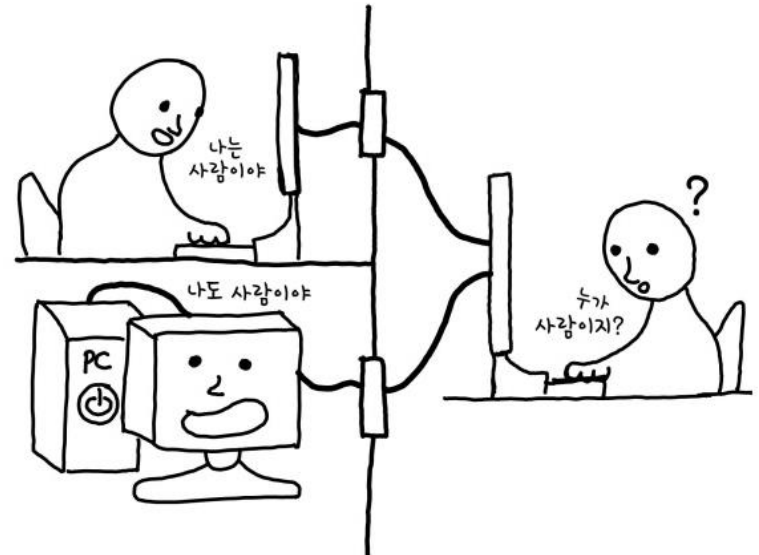
- 인공적으로 만든 지능
- **튜링 테스트**(Turing test)
 - 지능의 조작적 정의 (operational definition)
 - 조작적 정의: 측정할 수 있는 조건으로 어떤 속성을 기술



Alan Mathison Turing
(1912.6~1954.6)



흉내 게임(imitation game)



튜링 상(Turing Award)

ACM에서는 매년 컴퓨터 분야의 기여가 큰 연구자에게 시상.
\$250,000 (Intel, Google 후원)

인공지능

❖ 인공지능(Artificial Intelligence)

- **다트머스 회의(Dartmouth Conference, 1956)**
 - 존 마카시(John McCarthy)가 AI 용어 제안



(1927-2011)



AI@50 conference (2005) : 모어(Trenchard More), 매카시(John McCarthy), 민스키(Marvin Minsky, 1927-2016), 셀프리지 (Oliver Selfridge, 1926-2008), 솔로모노프(Ray Solomonoff, 1926-2009).

인공지능

❖ 인공지능(人工知能, Artificial Intelligence)

- 사람의 생각과 관련된 활동, 예를 들면 **의사 결정, 문제 해결, 학습** 등의 활동을 자동화하는 것 (벨만^{Bellman}, 1978)
- **사람이 하면 더 잘 할 수 있는 일을** 컴퓨터가 하도록 하는 방법을 찾는 학문 (리치^{Rich}와 나이트^{Knight}, 1991)
- **지능이 요구되는 일을** 할 수 있는 기계를 만드는 예술 (커즈와일^{Kurzweil}, 1990)
- **지능적인 에이전트**를 설계하는 학문 (풀^{Poole}과 맥워쓰^{Mackworth}, 1998)
- **인지하고, 추론하고, 행동**할 수 있도록 하는 컴퓨팅에 관련된 학문 (윌슨^{Wilson}, 1992)
- **인공물**이 **지능적인 행위**를 하도록 하는 것 (닐슨^{Nisson}, 1990)
- **사람**이 **의식적으로 하는 행동**을 **컴퓨터**가 할 수 있도록 하는 것

강한 인공지능과 약한 인공지능

❖ 강한 인공지능 (strong AI)

- **사람과 같은 지능**
- 마음을 가지고 사람처럼 느끼면서 지능적으로 행동하는 기계
- 추론, 문제해결, 판단, 계획, 의사소통, 자아 의식(self-awareness), 감정(sentiment), 지혜(sapience), 양심(conscience)
- 튜링 테스트

❖ 약한 인공지능 (weak AI, narrow AI)

- **특정 문제를 해결**하는 지능적 행동
- 사람의 지능적 행동을 **흉내** 낼 수 있는 수준
- 대부분의 인공지능 접근 방향
- **중국어 방 사고실험**(Chinese room thought experiment)

강한 인공지능과 약한 인공지능

❖ 중국인 방 사고실험(The Chinese Room Thought Experiment)

■ 존 설(John Searle, 1980) 제시

- 문 밑으로 중국어로 쓴 질문지를 전달
- 방 안에서 **중국어를 모르는 사람**이 글자모양에 따른 중국어 단어 조합 방법 매뉴얼을 참조하여 답변에 대한 단어 조합
- 조합된 단어들을 문 밖으로 내보냄
- 문 밖 사람은 **중국어를 이해하는 사람**이 방 안에 있다고 생각
- 단지 **흥내만 내고 이해하는 것은 아님**

■ 이해하지 못하고 흥내 낼 수 있어도 지능적(intelligent) 행동



(1932 生)



질문

답변

你好吗? ⇒ 我很好. 你呢?

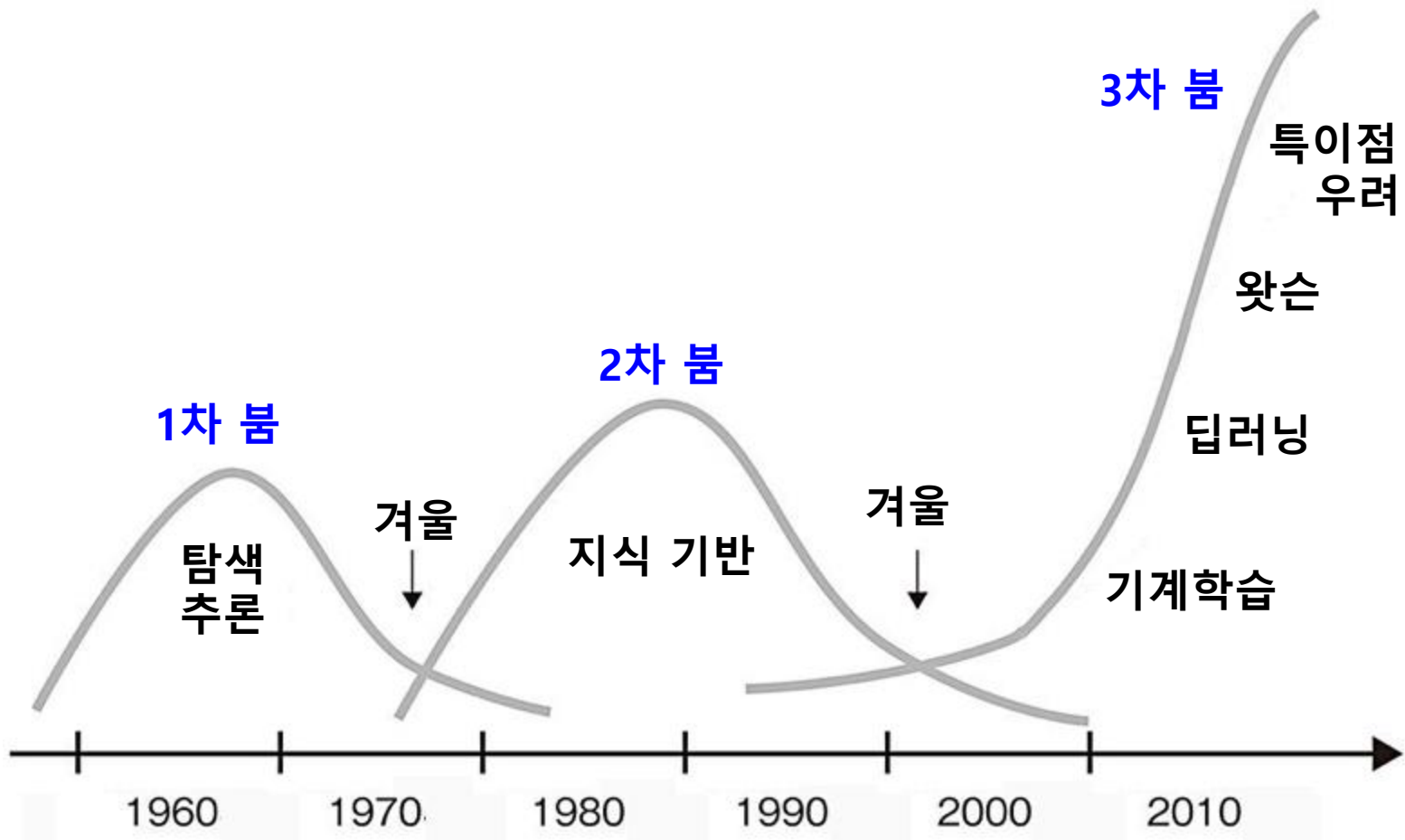
今天星期几? ⇒ 今天星期六.

你叫什么名字? ⇒ 我叫李大哥.

离这儿远吗? ⇒ 离这儿有点儿远.

2. 인공지능의 역사

❖ 세 차례의 봄



인공지능의 역사

❖ 1960년대 이전

- 1946년 펜실베니아 대학, ENIAC 개발
- 큰 기대와 여러 가지 시도, 매우 제한된 성공
- **LISP** 언어 개발 (매커시, 1958)
- 논리 기반 지식표현 및 추론 (매커시)
- **퍼셉트론(Perceptron) 모델** (로젠블라트, 1958)
 - 초기 신경망 모델
- **수단-목표 분석(means-ends analysis) 기법** (Newell & Simon, 1958)
 - 범용 문제해결을 목표로 한 GPS(General Problem Solver) 개발



로젠블라트
(Frank Rosenblatt)
(1928-1971)



뉴웰(Allen Newell,
1927-1992)
전산학, 심리학



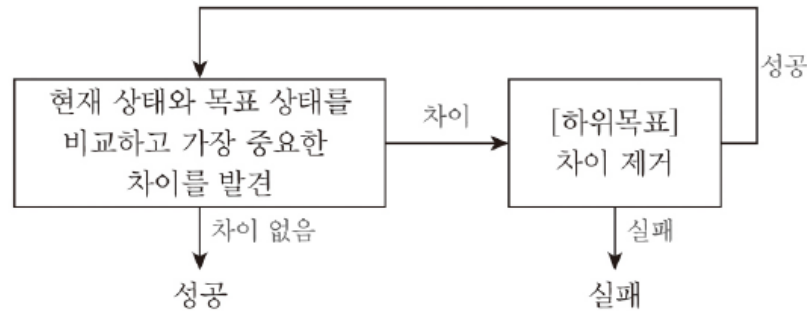
사이먼(Herbert Simon,
1927-1992)
경제학 노벨상, 1978

인공지능의 역사

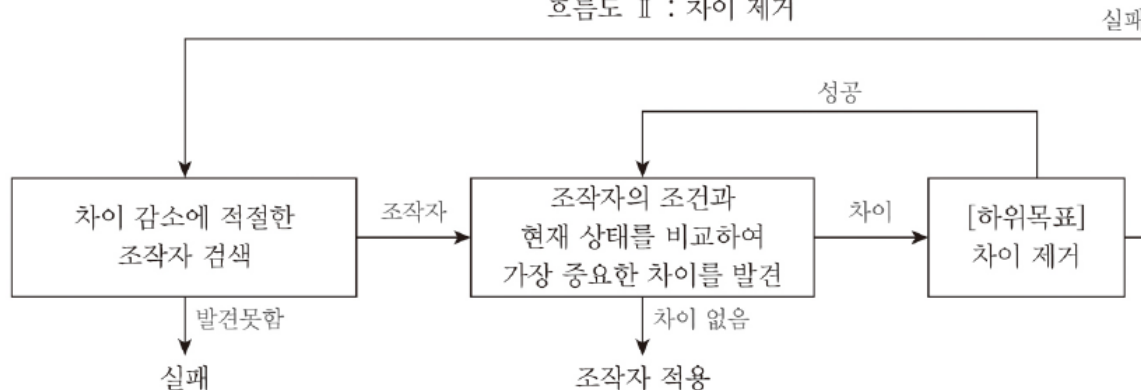
❖ 수단-목표 분석(means-ends analysis)

- 해결해야 하는 문제를 **상태(state)**로 정의
- **현재 상태**와 **목적 상태(goal state)** 간의 **차이** 계산
- 목적 상태로 도달하기 위한 **조작자(operator, 연산자)** 선택 적용하는 과정 반복

흐름도 I : 현재 상태를 목표 상태로 변경



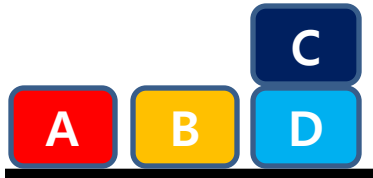
흐름도 II : 차이 제거



인공지능의 역사

- ❖ 수단-목표 분석(means-ends analysis) – cont.
 - 예. 블록이동 문제

현재 상태



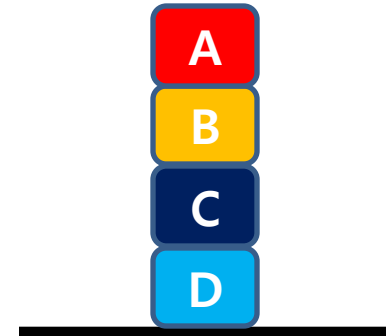
On(A, Table), On(B, Table),
On(C,D), On(D, Table)

사용할 수 있는
조작자

Move(객체, 위치)

예. **Move(C, Table)**
블록 C를 Table위로 이동

목표 상태



On(A, B), On(B, C),
On(C,D), On(D, Table)

인공지능의 역사

❖ 1970년대에서 1980년대 초반

- 일반적인 방법보다는 **특정 문제 영역**에 효과적인 방법을 찾는 연구
- **전문가 시스템**(expert system)
 - 특정 영역의 문제에 대해서는 전문가 수준의 해답을 제공
 - 1970년대 초반부터 1980년대 중반 상업적 성공 사례
 - **MYCIN, PROSPECTOR, DENDRAL**
- **전문가 시스템 개발 도구**(expert system shell) 개발
- **Prolog** 언어 개발
 - 지식의 표현과 추론을 지원하는 **논리**(logic) 기반 언어

인공지능의 역사

▪ 대표적인 초창기 전문가 시스템

• MYCIN

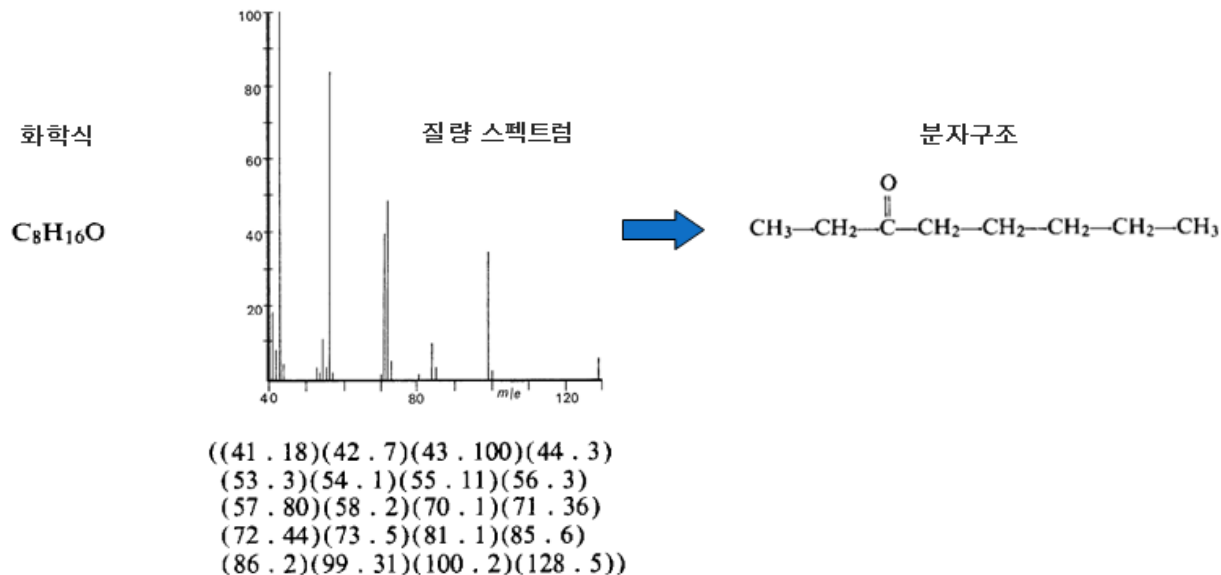
- 스탠포드 대학에서 개발한 전염성 혈액 질환 진단
- 일반 의사 보다 높은 정확도

• PROSPECTOR

- 광물탐사 데이터 분석

• DENDRAL

- 화학식과 질량 스펙트럼 데이터로부터 유기화합물의 분자구조 결정
- 스탠포드 대학의 Edward Feigenbaum 팀 개발

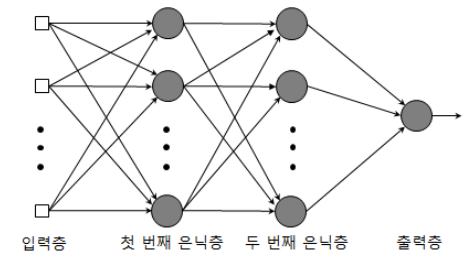
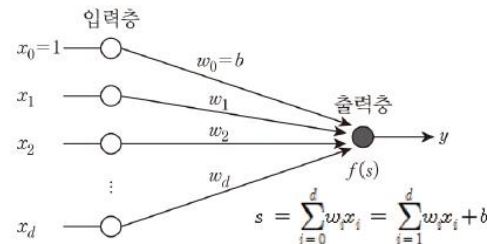


인공지능의 역사

❖ 1980년대 중반에서 1990년대

■ 신경망 모델 발전

- 다층 퍼셉트론(multi-layer Perceptron, MLP) : 신경망의 르네상스
- 오차 역전파(error backpropagation) 알고리즘



■ 퍼지이론(fuzzy theory)

- 언어적인 애매한 정보를 정량화 하여 표현

■ 진화연산

- 진화 개념을 문제 해결에 도입
- 유전자 알고리즘, 진화 프로그래밍 등

■ 확률적 그래프 모델

- 그래프 이론과 확률론을 결합
- 컴퓨터 비전, 로봇틱스, 자연어 처리, 진단 등에 적용

■ 서포트 벡터 머신(Support Vector Machine, SVM)

인공지능의 역사

❖ 2000년대 이후

- 에이전트(agent)
 - 위임받은 일을 자율적으로 처리
- 시맨틱 웹(semantic web)
 - 컴퓨터가 웹 상의 자원을 이해하여 처리
- 기계학습(machine learning)
- 데이터 마이닝(data mining)
- 딥러닝(deep learning)

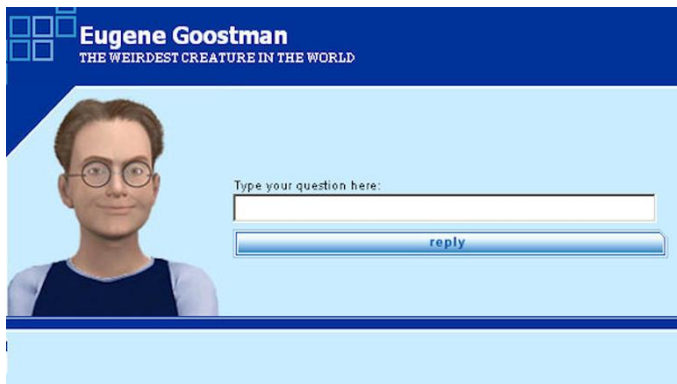
- 상업적 성공 사례 다수 출현
 - 애플 Siri, 구글 Now, MS Cortana
 - IBM의 Watson
 - 로봇 : Boston Dynamics 군사용 로봇 BigDog, 재난구조 로봇 Atlas
 - 자율주행 자동차
 - 클라우드 앱 서비스

인공지능의 역사

- 튜링 테스트 최초 통과 프로그램

- Eugene Goostman

- 13세인 우크라이나 소년 캐릭터의 챗봇(chatbot)
 - 튜링 사망 60주년을 기념하여 진행한 이벤트에서 튜링 테스트 통과 (2014.6)
 - » 30명의 검사자가 5분씩 대화: 33%가 사람으로 판정
 - » 제한적 상황에 대한 통과



Scott: Which is bigger, a shoebox or Mount Everest?

Eugene: I can't make a choice right now. I should think it out later. And I forgot to ask you where you are from...

Scott: How many legs does a camel have?

Eugene: Something between 2 and 4. Maybe, three? :-))) By the way, I still don't know your specialty - or, possibly, I've missed it?

인공지능의 역사

▪ 로브너 상(Loebner Prize)

- 1990년 이후 매년 개최
- 튜링 테스트 대회
 - 매년 우승팀 : \$3,000
 - 글만으로 이루어지는 튜링 테스트 최초 통과 : \$25,000
 - 시각적, 청각적 정보, 암호해독, 글일 이해하는 튜링 테스트 최초 통과: \$100,000



인공지능의 역사

❖ 채팅 봇 테이(Tay)

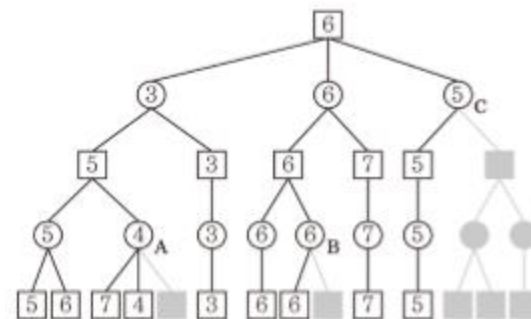
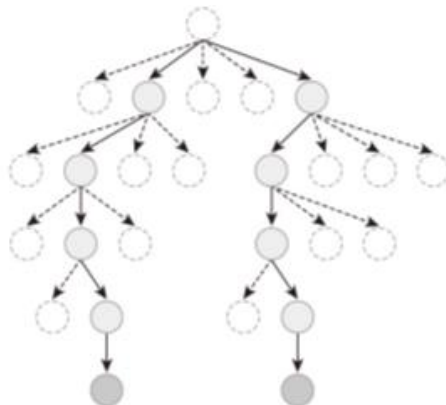
- 사용자의 성향을 학습하여 대화를 하는 개인 맞춤형 챗봇(chatbot)
- 10대 소녀 채팅 봇
 - 미국 18~24세 소셜미디어 사용자 대상
- Twitter에서 2016.3.23 16시간 운영 후 중단
- 오도된 학습 사례 발생
 - 극단주의, 성차별, 인종혐오 등



3. 연구 지능의 연구 분야 – 요소 기술

❖ 탐색(search)

- 문제의 답이 될 수 있는 것들의 집합을 **공간(space)**으로 간주하고, 문제에 대한 **최적의 해**를 찾기 위해 공간을 **체계적으로 찾아 보는 것**
- 무정보 탐색**
 - 너비우선 탐색(breadth-first search), 깊이우선 탐색(depth-first search)
- 휴리스틱 탐색**
 - 언덕오르기 탐색, 최선 우선탐색, 빔탐색, A* 알고리즘
- 게임 트리 탐색**
 - mini-max 알고리즘, α - β 가지치기(pruning), 몬테카를로 트리 탐색



연구 지능의 요소 기술

❖ 지식표현(knowledge representation)

- 문제 해결에 이용하거나 심층적 추론을 할 수 있도록 지식을 효과적으로 표현하는 방법
- IF-THEN 규칙(rule)
- 프레임(frame)
- 의미망(semantic net)
- 논리(logic) : 명제논리(propositional logic), 술어논리(predicate logic)
- 스크립트
- 불확실한 지식 표현
- 확률 그래프 모델
- 온톨로지 기술 언어 : RDF, OWL

연구 지능의 요소 기술

❖ 추론(inference)

- 가정이나 전제로부터 결론을 이끌어내는 것
- 규칙기반 시스템의 추론
 - 전향추론(forward inference)
 - 후향추론(backward inference)
- 확률 모델의 추론
 - 관심 대상의 **확률** 또는 **확률분포**를 결정하는 것
 - 베이즈 정리(Bayesian theorem) 및 주변화(marginalization) 이용



$$P(A) = \sum_b P(A, B = b)$$

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

사후확률 가능성도 사전확률

증거

연구 지능의 요소 기술

❖ 기계 학습(machine learning)

- **경험**을 통해서 나중에 유사하거나 같은 **일(task)**를 더 **효율적**으로 처리할 수 있도록 **시스템의 구조나 파라미터를 바꾸는 것**
- 컴퓨터가 **지식**을 갖게 만드는 작업
- **지도학습**
 - 입력과 대응하는 출력을 데이터로 제공하고 대응관계의 함수 찾기
- **비지도학습**
 - 데이터만 주어진 상태에서 유사한 것들을 서로 묶어 군집을 찾거나 확률분포 표현
- **강화학습**
 - 상황 별 행동에 따른 시스템의 보상 값(reward value)만을 이용하여, 시스템에 대한 바람직한 행동 정책(policy) 찾기



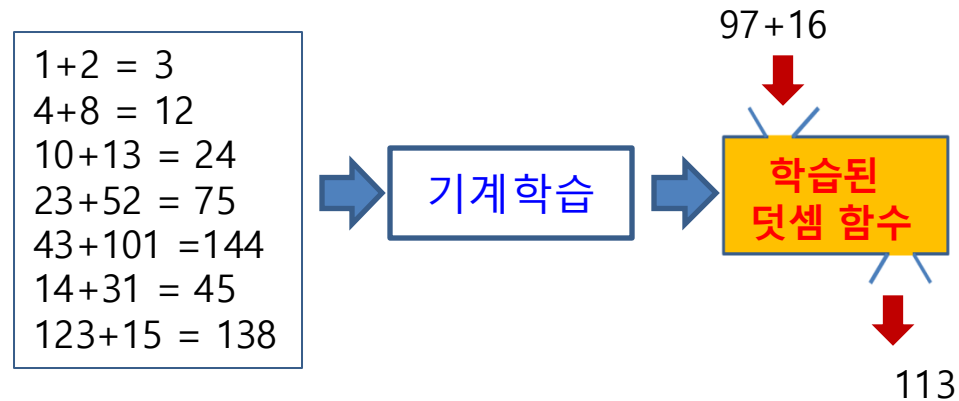
지식

연구 지능의 요소 기술

❖ 기계 학습(machine learning)

▪ 지도학습(supervised learning)

- 입력(문제)과 대응하는 출력(답)을 데이터로 제공하고 대응관계의 함수 또는 패턴을 찾는 것



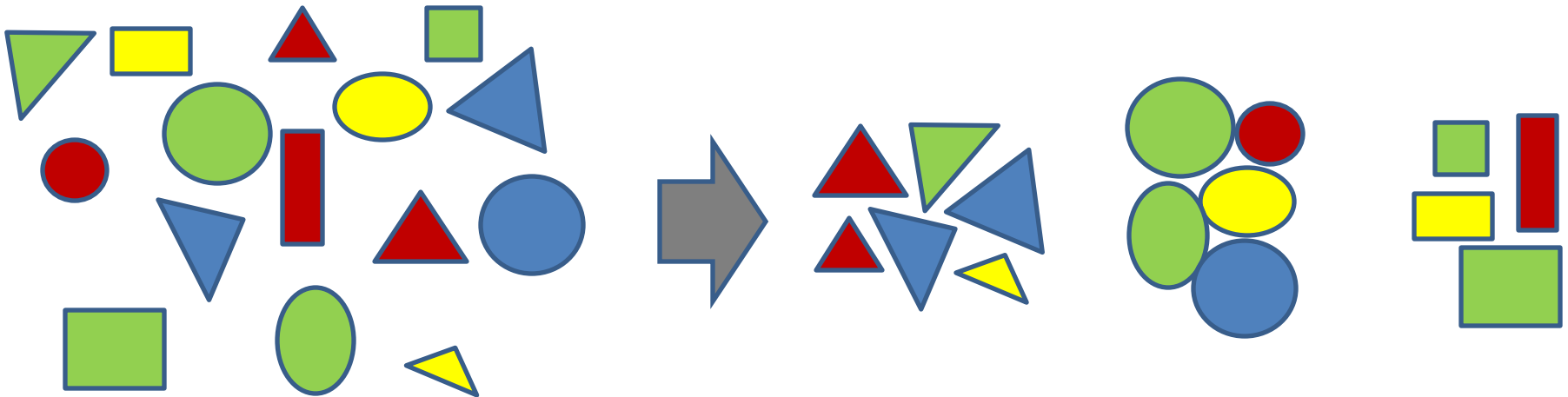
- 분류, 회귀

연구 지능의 요소 기술

❖ 기계 학습(machine learning) – cont.

▪ 비지도학습(unsupervised learning)

- 답이 없는 문제들만 있는 데이터들로부터 패턴을 추출하는 것



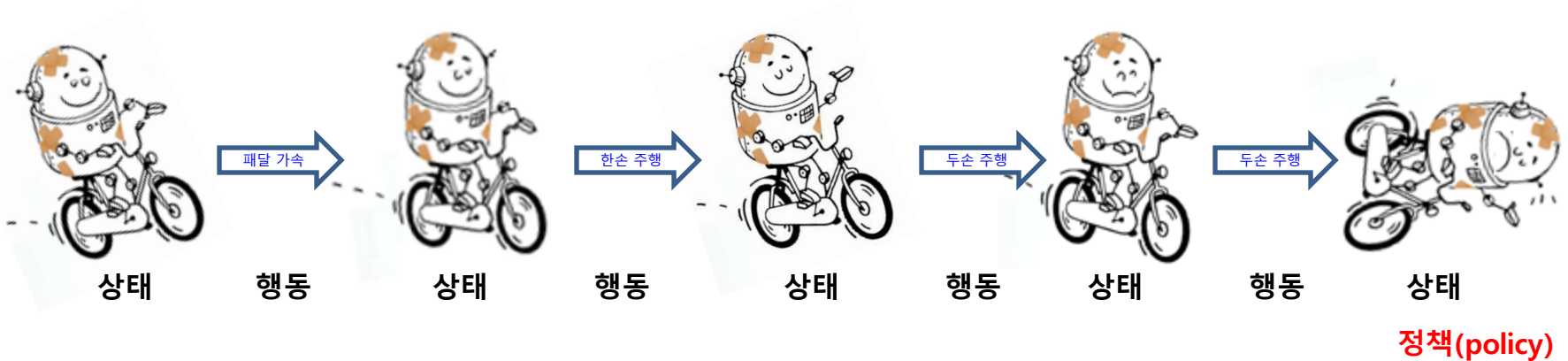
- 군집화, 밀도추정, 토픽 모델링

연구 지능의 요소 기술

❖ 기계 학습(machine learning) – cont.

▪ 강화학습(reinforcement learning)

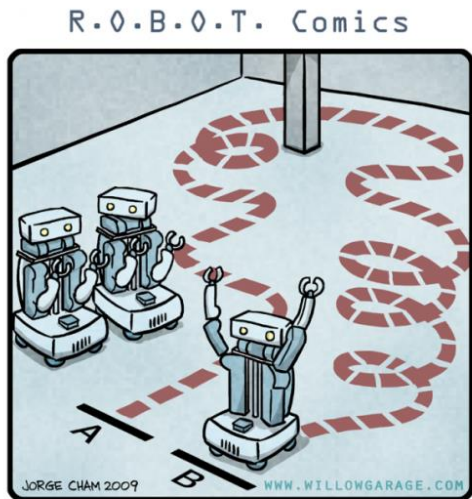
- 문제에 대한 직접적인 답을 주지는 않지만 경험을 통해 **기대 보상**(expected reward)이 최대가 되는 **정책**(policy)을 찾는 학습



연구 지능의 요소 기술

❖ 계획수립(planning)

- 현재 상태에서 **목표**하는 **상태**에 도달하기 위해 수행해야 할 일련의 **행동 순서**를 결정하는 것
- 작업 수행 절차 계획
- 로봇의 움직임 계획



"HIS PATH-PLANNING MAY BE
SUB-OPTIMAL, BUT IT'S GOT FLAIR."



주요 응용 분야

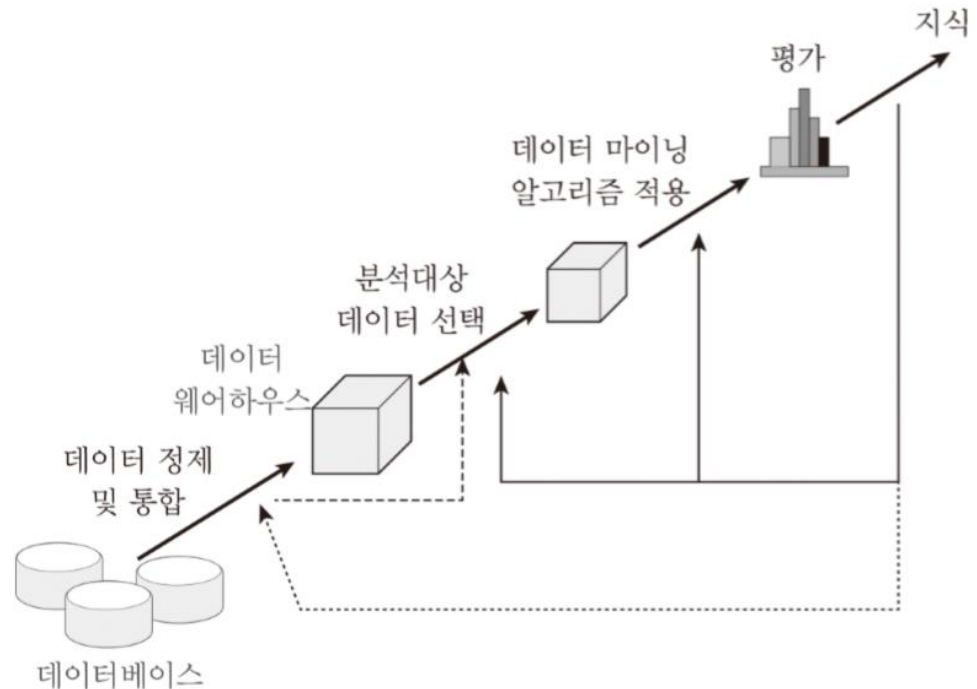
❖ 전문가시스템(expert system)

- 특정 문제 영역에 대해 전문가 수준의 해법을 제공하는 것
- 간단한 제어시스템에서부터 복잡한 계산과 추론을 요구하는 의료 진단, 고장 진단, 추천 시스템
- 작업 중요도 높은 분야의 경우 추천 정보로 활용
 - 최종 결정은 현장 작업자가 담당
 - 원자력 발전소, 항공우주 분야 등
- 지식 표현과 추론 부분 분리하여 구성
 - 지식만 변경하면 변화하는 환경에 쉽게 대응
- 규칙기반 시스템(rule-based system)을 통한 구현

주요 응용 분야

❖ 데이터 마이닝(data mining)

- 실제 대규모 데이터에서 암묵적인, 이전에 알려지지 않은, 잠재적으로 유용할 것 같은 정보를 추출하는 체계적인 과정
- 기계학습, 통계학 기법 적용



- 연관 규칙, 분류 패턴, 군집화 패턴, 텍스트 마이닝, 그래프 마이닝, 추천, 시각화(visualization)

연구 지능의 요소 기술

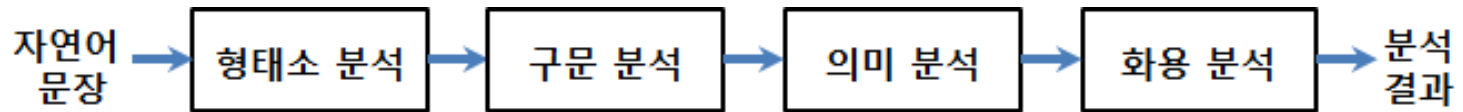
❖ 패턴인식(pattern recognition)

- 데이터에 있는 패턴이나 규칙성을 찾는 것
- 문자 인식 : 인쇄체, 필기체
- 음성 인식
- 영상 인식
- 텍스트 패턴 인식 (텍스트 마이닝)
- 센서 신호 인식(레이다, 라이다, 소나 등)
- 이상치(outlier) 탐지

주요 응용 분야

❖ 자연어 처리(natural language processing)

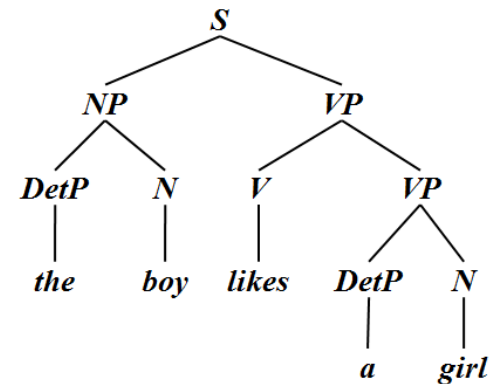
- 사람이 사용하는 **일반 언어**로 작성된 **문서**를 **처리**하고 **이해**하는 분야



친구에게서 : 친구(명사) + 에게(조사) + 서(조사)

[자베르]인명 경감이 [장발장]인명과 [1832]날짜년 [파리]지명에서 마주쳤다

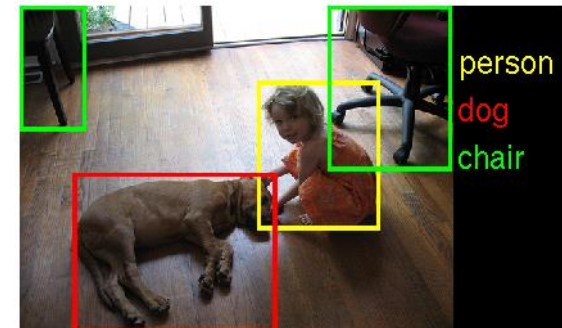
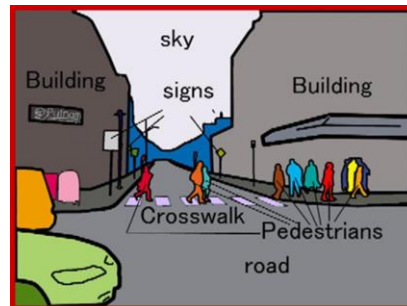
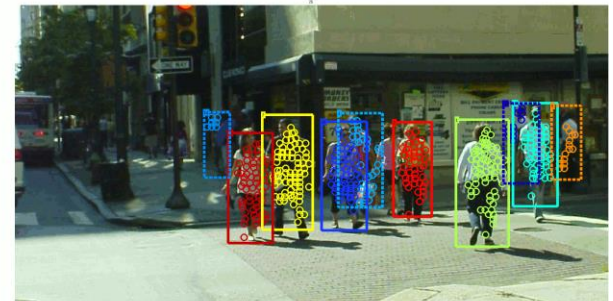
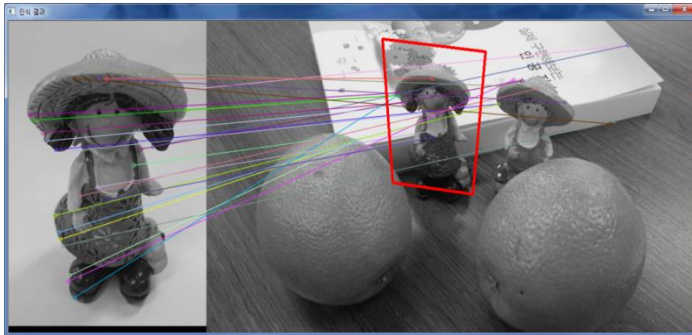
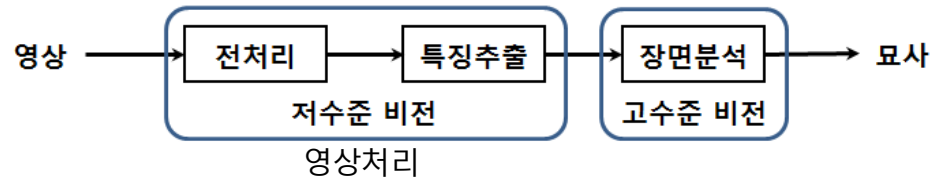
- 형태소 분석, 구문분석, 품사 태깅, 의미분석
- 언어모델, 주제어 추출, 개체명 인식
- 문서 요약
- 기계번역(machine translation)
- 질의 응답



주요 응용 분야

❖ 컴퓨터 비전(computer vision)

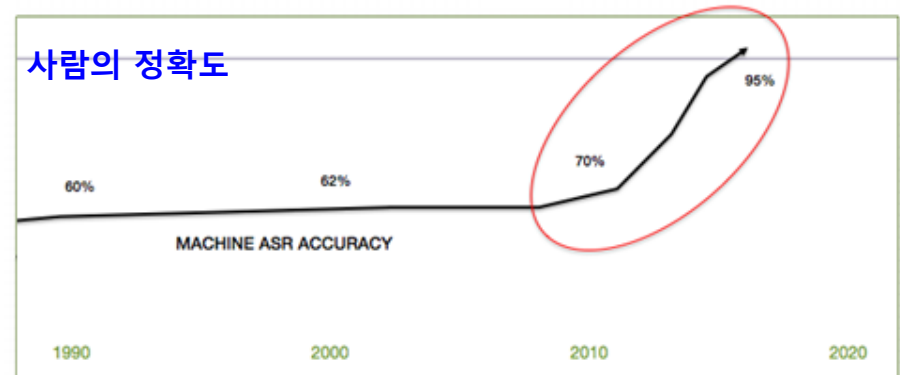
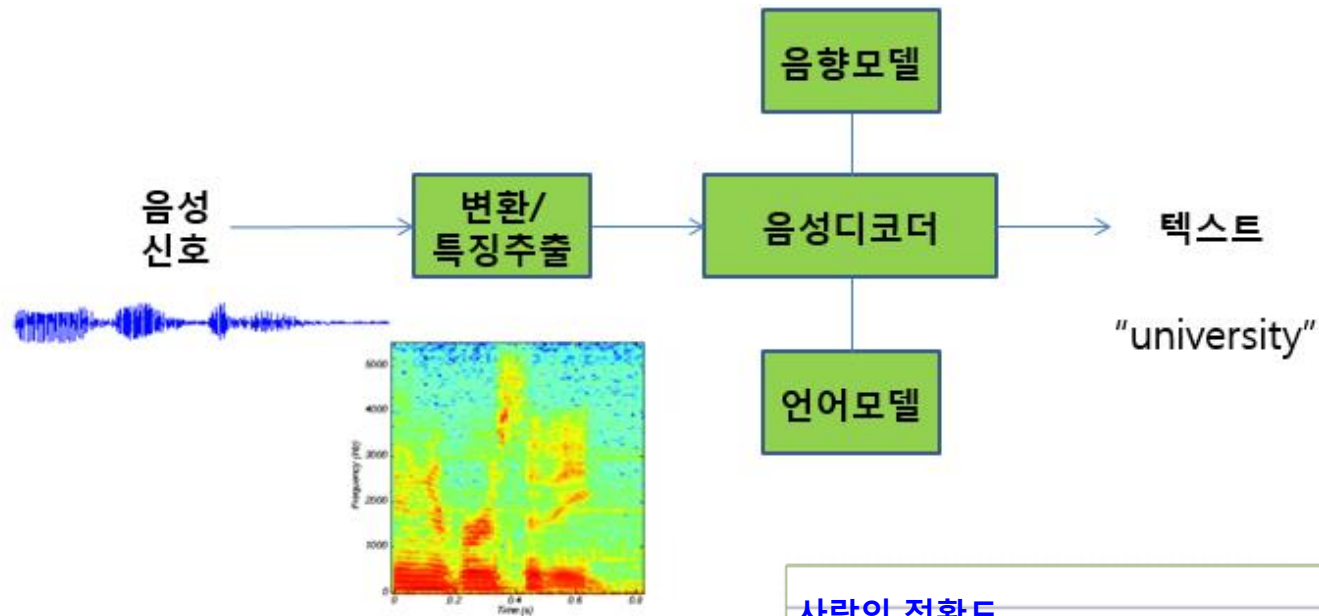
- 컴퓨터를 이용하여 시각 기능을 갖는 기계장치를 만들려는 분야



주요 응용 분야

❖ 음성 인식

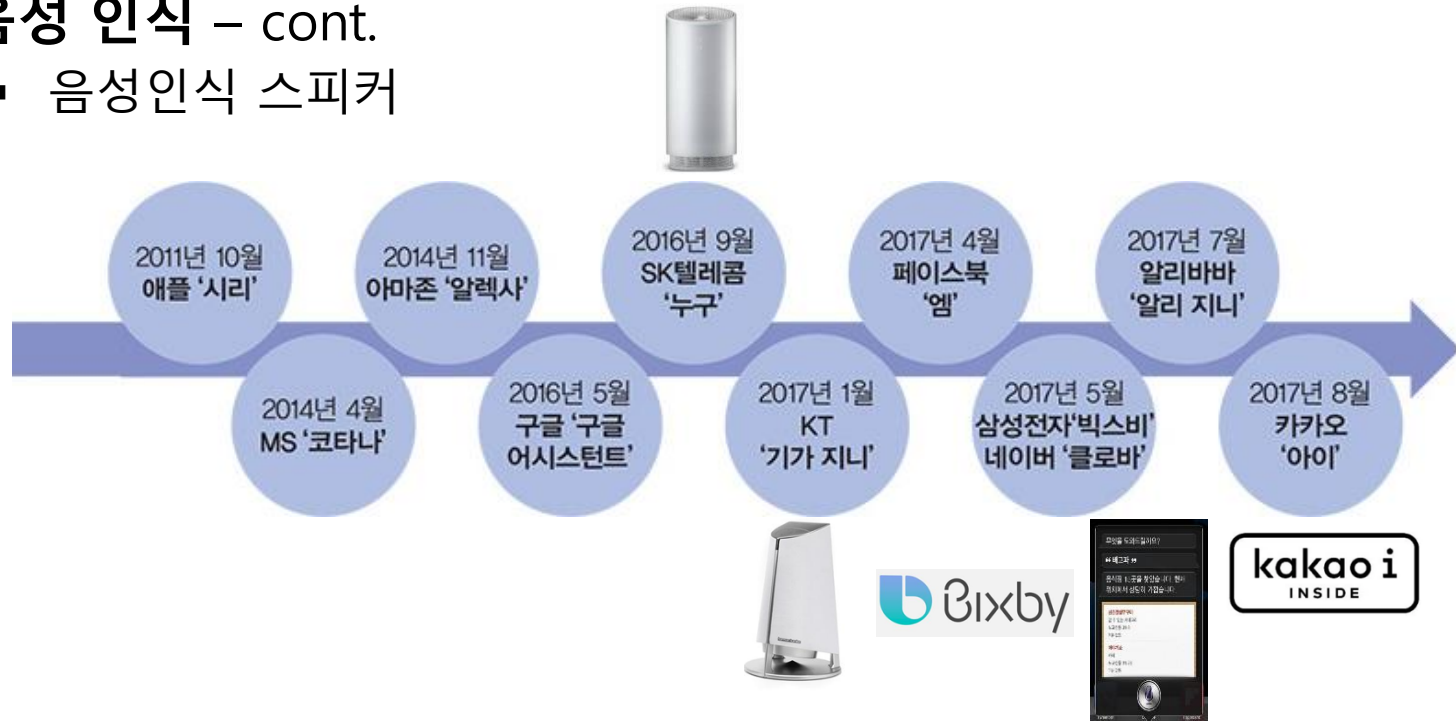
- 사람의 음성 언어를 컴퓨터가 해석해 그 내용을 문자 데이터로 전환하는 처리



주요 응용 분야

❖ 음성 인식 – cont.

- 음성인식 스피커



Google Pixel Buds

40개 언어 통시 통역 이어폰 출시



MS



주요 응용 분야

❖ 로봇틱스(robotics)

- 로봇에 관련된 기술 분야로서 기계공학, 센서공학, 마이크로 일렉트로닉스, 인공지능 기술 등을 종합적으로 활용
- 지능 로봇(intelligent robots)
 - 인공지능 기술을 활용하는 로봇



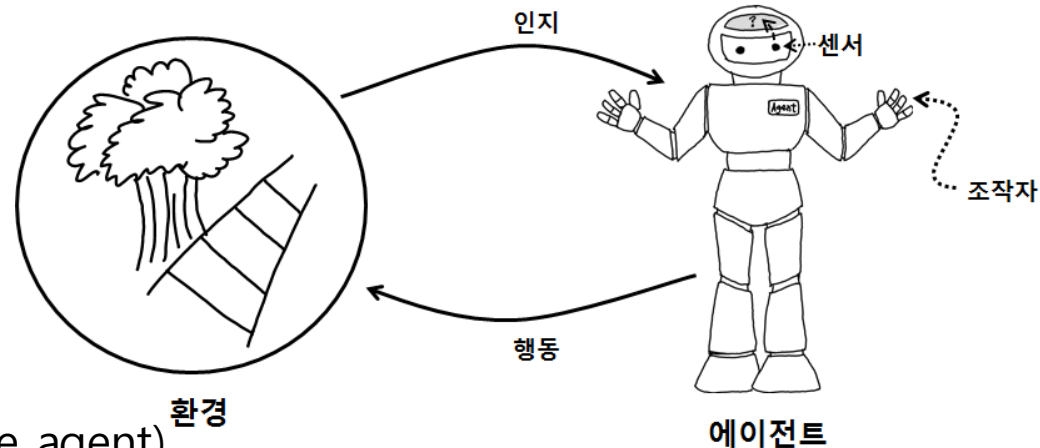
Image : <http://www.dailymail.co.uk/>



주요 응용 분야

❖ 에이전트(agent)

- 사용자로부터 위임받은 일을 자율적으로 수행하는 시스템



- 소프트웨어 에이전트(software agent)
 - 채팅봇(chatting bot) : Siri, Tay
- 물리적 에이전트(physical agent)
 - 로봇(robot)
- 반응형 에이전트(reactive agent)
 - 단순히 입력에 대해서 정해진 반응
- 숙고형 에이전트(deliberate agent)
 - 자신의 지식을 활용하여 목표를 달성하기 위한 계획을 수립하고 수행
- 학습 에이전트
 - 경험(즉, 행동과 그 결과)이 누적됨에 따라 점점 똑똑해지도록 학습



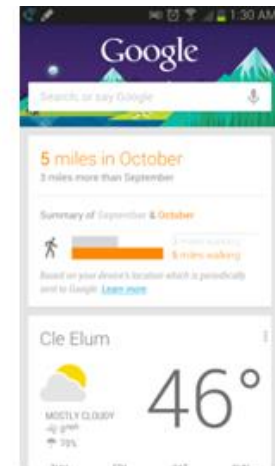
4. 최근 동향

❖ 휴대전화의 위상 변화

- 통신 단말 ⇒ 정보 단말 (지능화)

❖ 인공지능 비서 서비스

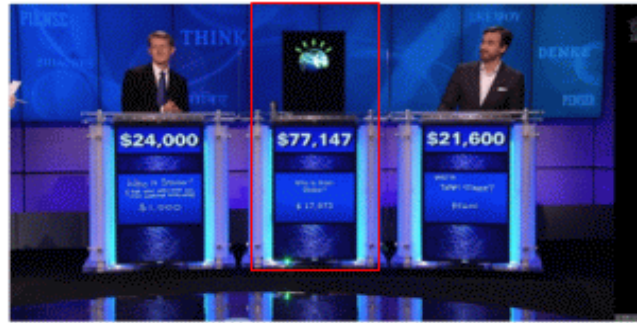
- 애플의 Siri와 구글의 Now
- 음성으로 대화하면서 필요한 정보를 제공받을 수 있는 서비스
- 음성 인식 (voice recognition)
- 자연어처리 (natural language processing)
- 정보검색 (information retrieval)
- 추천 (recommendation)



최근 동향

❖ IBM 왓슨(Watson)

- 자연어로 주어진 질문에 답변을 하는 인공지능 시스템
- 자연어처리, 정보검색, 지식 표현 및 추론, 기계학습 이용 질의에 대한 답변
 - 비구조화된 데이터(unstructured data) 분석
 - 복잡한 질문 이해
 - 답변 제공



Jeopardy! 쇼에 출연하여 퀴즈 경합에서 우승

- 의료, 금융, 유통 등 다양한 분야에 활용

❖ ExoBrain 프로젝트

- 한국어 질의응답 시스템

최근 동향

❖ 자율주행 자동차(Driverless Car)

▪ 구글 자동차

- 2017년 누적 주행 거리가 600만 킬로미터 이상인 주행 테스트
- 자회사 웨이모 Waymo에서 자율주행 자동차 개발

▪ 유수 자동차 회사 및 IT 기업에서 개발연구 진행

- Tesla Motors, Volvo, GM, Daimler, Ford, Audi, BMW, Hyundai, 네이버 랩스 등



구글 자율주행 자동차



네이버 랩스 자율주행 자동차

최근 동향

❖ 자율주행 자동차(Driverless Car) – cont.

- 미국 자동차공학회(SAE)의 자동화 단계
 - 단계 0 : 완전 수동,
 - 단계 1 : 차선유지, 자동 크루즈^{cruise}, 자동 주차 등 운전자 보조 수준
 - 단계 2 : 특정 조건에서 자율 주행을 하지만 운전자가 주목을 해야 하는 부분 자동화 수준
 - 단계 3 : 특정 조건에서 자율주행이 되는 조건부 자율주행 수준,
 - 단계 4 : 고도 자동화 수준
 - 단계 5 : 완전 자동화 수준

최근 동향

❖ 로보틱스

- 다양한 상황에서 적합한 행동을 하기 위한 여러 인공지능 기술 활용
- 예. 보스턴 다이나믹스사



빅독(Big Dog)



아틀라스(Atlas)



소셜 로봇 Jibo



캠패니언 로봇 Pepper

최근 동향

❖ 기계번역(machine translation)

- Google Translate (translate.google.com)
 - 언어간 교차 번역

The screenshot shows the Google Translate web interface. At the top, the Google logo is on the left, and a '로그인' (Login) button is on the right. Below the logo, there's a '번역' (Translate) section with a dropdown menu set to '출발어: 일본어 - 감지됨' and a '도착어: 한국어' dropdown. A blue '번역하기' button is next to it. The main area is split into two columns. The left column shows the input text in Japanese: '長引くヨーロッパの信用不安で、韓国経済を支えてきた輸出に赤信号がともり、景気が停滞局面にあるにもかかわらず、物価が上昇してインフレーションが起こる「スタグフレーション」が懸念されています。スタグフレーションは、不況(Stagnation)と、インフレーション(Inflation)の合成語で、景気が停滞しているにもかかわらず、インフレーション(物価上昇)が続くことを指します。' The right column shows the translated text in Korean: '오랜 유럽의 신용 불안, 한국 경제를 지탱 해 온 수출에 적신호가 켜지 기 경기가 침체 국면에 있음에도 불구하고, 물가가 상승하고 인플레이션이 일어난다 "스타그플레이션"이 우려되고 있습니다. 스태그플레이션은 불황 (Stagnation)과 인플레이션 (Inflation)의 합성어로 경기가 침체하고있는 것에도 불구하고, 인플레이션 (물가 상승)이 따르기입니다.' Below the text area, there's a 'New! 대체 번역을 보거나 수정하려면 위에서 단어를 클릭하세요. 무시' link. At the bottom, there's a grid of language pairs. The first column lists languages like '언어 감지', '갈리시아어', '구자라트어', etc. The second column lists '마라티어', '마오리어', '마케도니아어', etc. The third column lists '사모아어', '세르비아어', '세부아노', etc. The fourth column lists '아르메니아어', '아이슬란드어', '아이티 크리올어', etc. The fifth column lists '이그보어', '이디시어', '이탈리아어', etc. The sixth column lists '쿠르드어', '크로아티아어', '크메르어', etc. The seventh column lists '프리지아어', '핀란드어', '하와이어', etc. The eighth column lists '한국어', '헝가리어', '히브리어', etc. The '한국어' button is highlighted.

언어 감지	마라티어	사모아어	아르메니아어	이그보어	쿠르드어	프리지아어
갈리시아어	마오리어	세르비아어	아이슬란드어	이디시어	크로아티아어	핀란드어
구자라트어	마케도니아어	세부아노	아이티 크리올어	이탈리아어	크메르어	하와이어
그리스어	말라가시어	세소토어	아일랜드어	인도네시아어	키르기스어	하우사어
네덜란드어	말라얄람어	소말리아어	아제르바이잔어	일본어	타갈로그어	한국어
네갈어	말레이어	쇼나어	아프리카스어	자바어	타밀어	헝가리어
노르웨이어	몽골어	순다어	알바니아어	조지아어	타지크어	히브리어
덴마크어	몽골어	스와힐리어	암하라어	줄루어	태국어	힌디어
독일어	몽어	스웨덴어	에스토니아어	중국어	터키어	
라오어	미얀마어 (버마어)	스코틀랜드 게일어	에스페란토어	체와어	텔루구어	
라트비아어	바스크어	스페인어	영어	체코어	파슈토어	
라틴어	베트남어	슬로바키아어	요루바어	카자흐어	편자브어	
러시아어	벨라루스어	슬로베니아어	우르두어	카탈로니아어	페르시아어	
루마니아어	벵골어	신디어	우즈베크어	칸나다어	포르투갈어	
룩셈부르크어	보스니아어	신할라어	우크라이나어	코르시카어	폴란드어	
리투아니아어	불가리아어	아랍어	웨일즈어	코사어	프랑스어	

최근 동향

- 인공지능 바둑 프로그램 알파고(AlphaGo)
 - 구글 DeepMind 개발
 - 2016.3.9~3.15 총 5회의 대국에서 알파고가 4승 1패로 승리
 - 기계학습과 병렬처리로 구현



최근 동향

▪ AlphaGo의 버전

버전	하드웨어	경기 실적
AlphaGo Fan (2015.10)	176 GPUs, 분산 컴퓨팅	Fan Hui와 대국에서 5:0 승
AlphaGo Lee (2016.3)	48 TPUs, 분산 컴퓨팅	이세돌 기사와 대국에서 4:1 승
AlphaGo Master (2017.5)	4 TPUs v2, 단일 서버	프로 기사들과 대국에서 60:0 승
AlphaGo Zero (2017.10)	4 TPUs v2, 단일 서버	AlphaGo Lee와 대국에서 100:0 승 AlphaGo Master와 대국에서 89:11 승

▪ Alpha Zero (2017.12)

- 바둑, 체스, 일본장기와 대국에서 탁월한 성능

최근 동향

❖ 클라우드 서비스 앱

- 스마트폰을 데이터 입출력 단말기로 사용
- 핵심 처리는 클라우드의 서버에서 담당



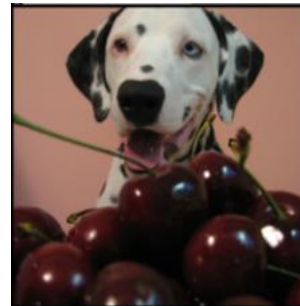
▪ 구글의 앱 Goggles

- 이미지 인식 스마트폰 앱
- 기기에서 찍힌 사진을 기반으로 한 검색

최근 동향

❖ 딥러닝(deep learning)의 컴퓨터 비전에서 성공적 사례

- 다양한 응용 분야
- 딥러닝 적용 성능 향상



cherry

dalmatian
grape
elderberry
ffordshire bullterrier
currant

영상 분류



의미적 영역 분할



객체 검출

최근 동향

- ❖ 딥러닝(deep learning)의 컴퓨터 비전에서 성공적 사례
 - 이미지 주석 달기



"man in black shirt is playing guitar."



"construction worker in orange safety vest is working on road."



"two young girls are playing with lego toy."



"girl in pink dress is jumping in air."



"black and white dog jumps over bar."



"young girl in pink shirt is swinging on swing."

최근 동향

- ❖ 딥러닝(deep learning)의 컴퓨터 비전에서 성공적 사례
 - 화풍에 따른 그림 그리기

원본 사진



명화 그림



생성된 그림



5. 인공지능의 영향

❖ 인공지능 기술 도입

- 자동화 ⇨ 생산성 향상
- 일자리 문제
 - 블루칼라 일자리 축소
 - 화이트칼라 일자리 축소
 - 금융 및 법률 분야 : 복잡한 데이터 분석 수행
 - 언론 분야 : 로봇 저널리즘
 - 의료 분야 : 진단 및 처방
 - 신규 직업 출현 기대
 - 노동력 잉여 발생
- 사회적 문제 초래
 - 고용 및 일자리, 기회의 불평등, 양극화 등

인공지능의 영향

❖ 인공지능의 윤리 - cont.

- 자율주행 자동차의 돌발 상황에 대한 프로그래밍
 - 모든 가능한 상황에 대한 고려 필요
 - 돌발상황에서 희생자를 선택하는 프로그래밍 요구

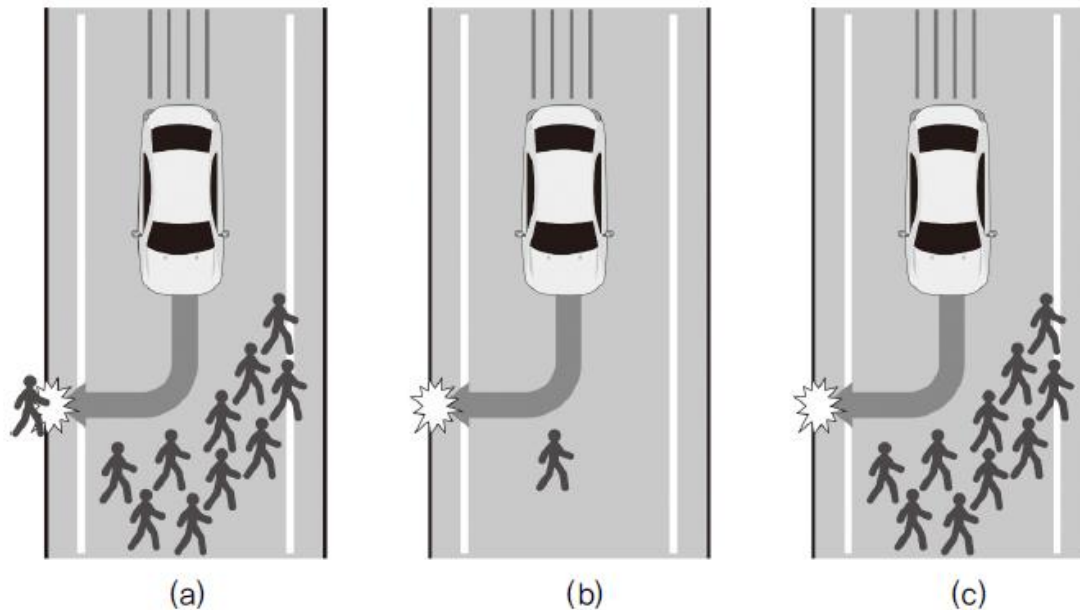


그림 1.13 자율주행 자동차의 의사결정 상황.

(a) 다수의 무단횡단자와 한명의 보행자 상황. (b) 한명의 무단횡단자. (c) 다수의 무단횡단자.

인공지능의 영향

❖ 인공지능 기술의 오용

▪ 개인 식원 확인 기술

- 지문, 얼굴 사진, 목소리, 필체 등

▪ 인공지능 기술 이용한 위조 데이터 생성

- 사생활 침해
- 인간 존엄성 도전

인공지능의 영향

❖ 인공지능의 윤리

- 마음이 없는 인공지능
- 살상용 자율무기(LAWS: Lethal Autonomous Weapon Systems)
 - 인간의 개입없이 스스로 표적을 찾아내고 제거하는 무기
 - 잘못된 판단의 문제
 - 인명 살상을 위한 프로그래밍



National Robotics Engineering Center of Carnegie Mellon University



<http://www.briefreport.co.uk/news/taranis-uk-armed-drone-prototype-revealed-2218569.html>

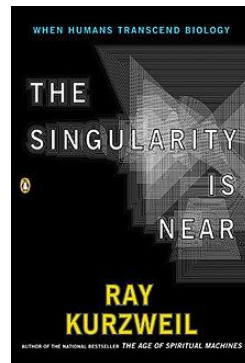
인공지능의 영향

❖ 특이점(singularity)

- 기술의 수준이 어느 한순간 기하급수적으로 증가하는 시점
- Vernor S. Vinge 교수의 에세이 "The Coming Technological Singularity" 에서 사용 (1993)
 - 초인간(superhuman) 인공지능 개발은 인류 종말의 시점일 것

❖ 인공지능의 특이점

- 인공지능이 인간의 지능보다 더 진보하게 되는 시점
- R. Kurzweil의 "The singularity is near"에서 2045년 기술의 특이점 도달 예측



요 약

- ❖ 인공지능의 정의
 - 강한 인공지능, 약한 인공지능
- ❖ 인공지능의 발전과정
- ❖ 요소기술
 - 지식표현, 탐색, 추론, 기계학습, 계획수립, 에이전트
- ❖ 응용 분야
 - 전문가시스템, 자연어처리, 데이터 마이닝, 음성인식, 컴퓨터비전, 지능 로봇
- ❖ 최근 동향
- ❖ 인공지능의 영향