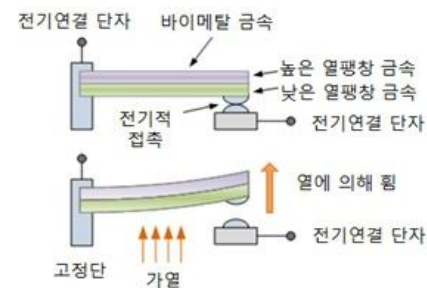


01. 인공지능의 이해

1.1 지능이란?

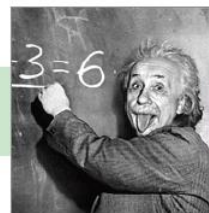
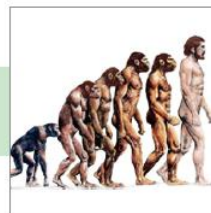
■ 긴 지능 스펙트럼

- 돌멩이는 지능이 없음: 스스로 움직이지도 못하고 목적 의식도 없음
- 바이메탈은 온도에 따라 움직이고 온도 조절이라는 뚜렷한 목적 → 바이메탈은 지능이 있나? 바이메탈을 부착한 다리미는 지능형 다리미인가?
- 생물의 지능
 - 꼬마선충 → 개미 → 사람 → 천재



■ 알파고는 어디에 위치하나?

- 바둑에서 아인슈타인을 이기니까 아이슈타인의 오른쪽?
- 바둑만 둘 줄 아니 개미의 왼쪽?

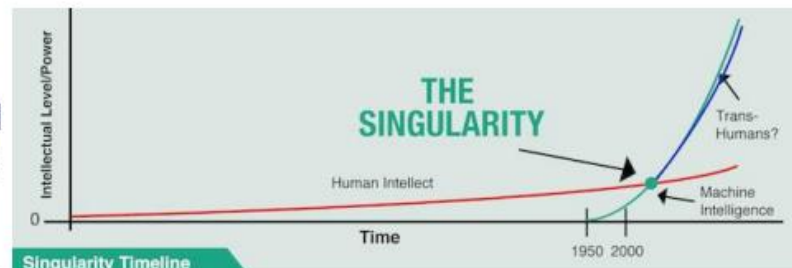


1.2 인공지능을 바라보는 관점



Ray Kurzweil ('1948 ~)

- 구글의 미래학자
- 80년대 부터 IT 발전 방향에 대한 예상을 적중
- 저서 "특이점이 온다 (Singularity is Near)"에서 2045년경 인공지능 기술이 완만하게 발전하다가 급속하게 팽창하는 시점이 올 것으로 예측
- 인공지능과 인간의 두뇌가 자연스럽게 하나가 될 것이다.



강한 인공지능에 대한 경고

- 컴퓨터 스스로가 알고리즘을 개선할 수 있다면 인간이 제어할 수 있는 수준을 벗어 날 수 있다.
- Elon Musk, Stephen Hawking, Bill Gates
- Elon Musk는 안전한 인공지능 개발을 위해 1000만 달러 기부



최윤식 ('1971 ~)

- 아시아를 대표하는 미래학자
- 저서 "미래학자의 인공지능 시나리오"에서 아주 약한 인공지능, 약한 인공지능, 강한 인공지능, 아주 강한 인공지능 4단계로 분류
- 인공지능이 선도하는 새로운 산업혁명이 시작되었다.

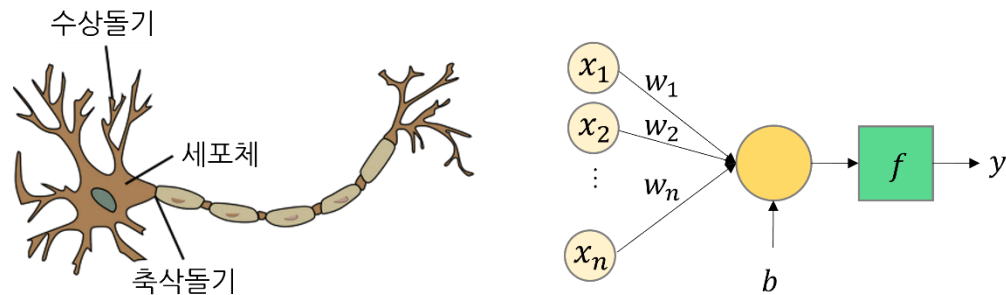
1.2.1 인공지능에 대한 정의

- <표준국어대사전> <https://stdict.korean.go.kr/>
 - 지능: 계산이나 문장 작성 따위의 지적 작업에서, 성취 정도에 따라 정하여지는 적응 능력
 - 인공지능: 인간의 지능이 가지는 학습, 추리, 적응, 논증 따위의 기능을 갖춘 컴퓨터 시스템

- 『Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents』(Poole 저, 2017)
 - 인공지능: the field that studies the synthesis and analysis of computational agents that act intelligently 지능적으로 행동하는 계산 에이전트를 만들고 분석하는 학문 분야

- 강한 인공지능 vs. 약한 인공지능
 - 강한 인공지능
 - 다양한 지능의 복합체(예, 터미네이터에 등장하는 인조인간)
 - 약한 인공지능
 - 한가지 지능에 특화된 인공지능(현재 인공지능 제품들, 인공지능 스피커, 언어 번역기, 영상 인식기, 알파고 등)

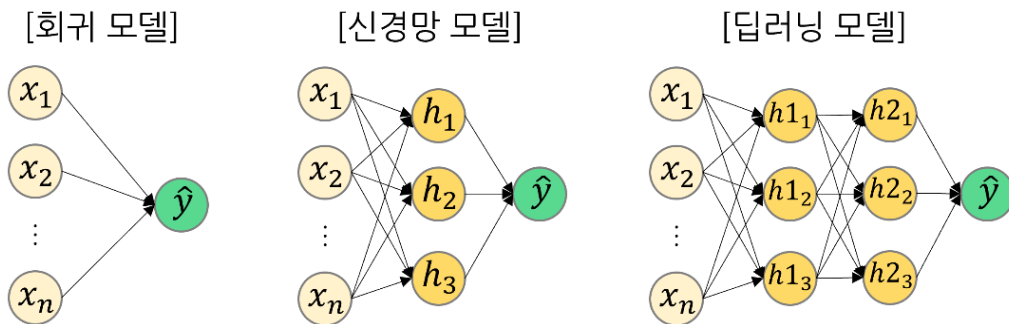
1.2.1 인공지능에 대한 정의



생물학적 뉴런과 인공신경망의 구조 비교

- 뉴런은 수상돌기(Dendrite)들을 통해 전기적 신호 수용
- 이는 신경망 모델의 독립변수 가중 합 입력 부분과 동일
- 입력된 전기 신호들은 세포 체(soma)로 모여 합산
- 합산된 신호는 축삭돌기(Axon)를 통해 출력되고 생명체가 이에 반응

1.2.1 인공지능에 대한 정의



회귀, 신경망, 딥러닝 모델 비교

- 기본적인 신경망 구조는 입력층(Input layer), 은닉층(Hidden layer), 출력층(Output layer)으로 분류
- 신경망은 출력값과 Y값과의 차이를 봐서 은닉층의 가중치를 조절
- 결괏값 과의 오차를 각 가중치로 미분한 값을 처음 가중치에서 빼 주는 작업을 반복하며 가중치를 조정 → 오류 역전파(Back-propagation of errors)

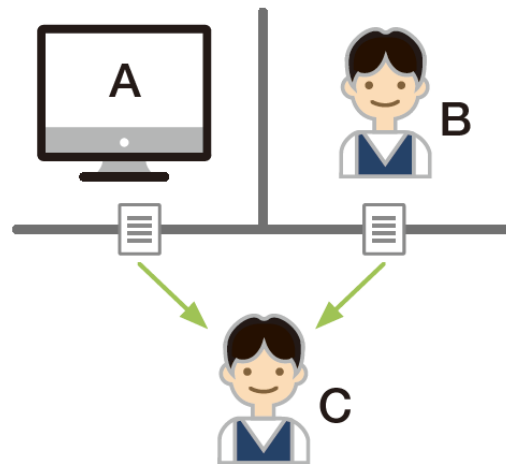
1.2.2 충돌하는 관점

■ 앨런 튜링의 튜링 테스트

- Can machines think?
- 튜링 테스트를 통과한 기계는 생각한다고 간주해도 된다(튜링의 주장)

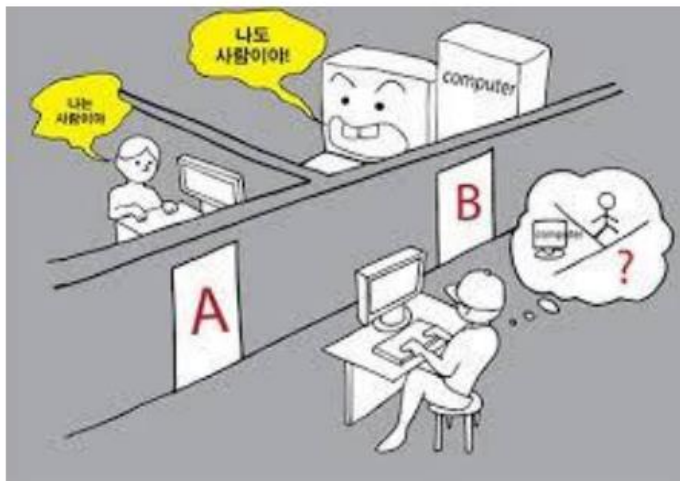
■ 철학자 존 설의 중국인의 방

- 컴퓨터 프로그램은 중국어 질문을 전혀 이해하지 못한 채 튜링 테스트를 통과할 수 있음
→ 튜링 테스트를 통과해도 생각한다고 말하면 안 됨



1.2.2 충돌하는 관점

사람의 대화상대가 컴퓨터인지 사람인지 구분할 수 없다면 그 컴퓨터가 지능을 가지고 있다고 봐야 한다.



- 1950년 Alan Turing이 Computing Machinery and Intelligence 논문에 발표
- 후대 과학자가 인공지능의 대해 논의하고 연구하는 바탕이 됨
- 레딩대에서 Turing Test 방식 개발 (2014년)
 - ✓ 심판은 5분 동안 각각 5회 대화 후 어느 쪽이 사람인지 판별
 - ✓ 심판진의 1/3을 속이면 통과

? Alan Turing

- 영국의 수학자
- 제2차 세계대전 당시 독일군의 암호 체계(에니그마)를 깨뜨려 연합군의 승리에 결정적으로 기여
- 1950년 흉내내기 게임 (Imitation Game, Turing Test)을 제안
- 1954년 자살



1.2.2 충돌하는 관점

2014년 6월 Eugene Goostman이 최초로 Turing Test를 통과한다.



미리 정의된 주제 없음.
심판 33%가 인간으로
판단

유진은 우크라이나의
13살 소년인 척 소개
그럴싸한 대답을 하고
불리한 질문은 피함

"Eugene의 Turing Test 통과는 꼼수임"

레이 커즈와일 몇 살이니?

유진 난 어린 소년이에요. 13살.

레이 커즈와일 2 더하기 2는 얼마니?

유진 이제야 확실히 알겠네요. 당신은 '위대한 로봇 카발'에서 온 영터리 로봇 가운
데 한대일 거예요. 글고 난 당신의 암호를 알죠. 2 더하기 2는 4.0이다! 이제 0으로 나
누기나 해버리고 나가 죽으라고!!!!

레이 커즈와일 그릇 안에 구슬 2개가 있는데 여기에 구슬 2개를 더 넣었어. 그럼 지
금 그릇 안에 구슬이 몇 개 있지?

유진 별로 많진 않아요. 하지만 정확한 숫자를 알려드릴 순 없네요. 까먹었거든요.
제가 착각한 게 아니라면, 당신은 여전히 어디 사는지를 말해주지 않은 것 같은데요.
혹시 비밀인가요? :-)

레이 커즈와일 난 미국 수도에 살아. 어딘지 아니?

유진 바보천치라도 미국 수도가 워싱턴인지는 안다고요.

레이 커즈와일 나는 사람을 달에 쏘 올린 나라 수도에 살아.

유진 음, 대답을 원한다면, 미국 수도는 워싱턴이죠.

레이 커즈와일 나는 만리장성을 쌓은 나라 수도에 살아.

유진 수도에 관해 더 말해줘요. 난 다른 장소에 관해 듣는 걸 좋아해요.

레이 커즈와일 몇 살 때부터 안경을 썼니?

유진 아니. 난 아니에요! 어떻게 그런 생각한 거죠? 제가 착각한 게 아니라면, 당신은
여전히 어디 사는지를 말해주지 않은 것 같은데요. 혹시 비밀인가요? :-)

1.3 인공지능의 역사

■ 많은 이야기

- 퍼셉트론과 신경망
- 인공지능 언어
- 두번의 인공지능 겨울
- 인공지능 게임 프로그램
- 자율주행차의 발전
- 딥러닝의 시대의 도래



TED 영상

<https://bit.ly/3Bd6bcO>

■ 위키 백과

- "history of artificial intelligence" 또는 "Timeline of artificial intelligence"로 검색

1.3 인공지능의 역사

표 1-1 인공지능의 역사

1843	• 에이다가 「... 해석 엔진은 꽤 복잡한 곡을 작곡할 수도 있다」라는 논문 발표
1946	• 세계 최초의 범용 디지털 컴퓨터 에니악 탄생
1950	• 인공지능 여부를 판별하는 튜링 테스트 제안
1956	<ul style="list-style-type: none"> • 최초의 인공지능 학술대회인 다트머스 컨퍼런스 개최. '인공지능' 용어 탄생
	 <p>▲ 다트머스 컨퍼런스 참석자</p>
1958	<ul style="list-style-type: none"> • 로젠블랫이 퍼셉트론 제안 • 인공지능 언어 Lisp 탄생
	 <p>▲ 퍼셉트론 시연</p>

1.3 인공지능의 역사

1959	<ul style="list-style-type: none"> • 사무엘이 기계 학습을 이용한 체커 게임 프로그램 개발 	
		▲ 체커 프로그램 시연
1965	<ul style="list-style-type: none"> • 자데가 퍼지 이론 발표 	
1966	<ul style="list-style-type: none"> • 세계 최초의 챗봇 엘리자 공개 	
1968	<ul style="list-style-type: none"> • 공간 탐색 알고리즘 A* 발표 	
1969	<ul style="list-style-type: none"> • 민스키가 『Perceptrons』에서 퍼셉트론의 과대포장 지적, 신경망 퇴조 시작 • 1회 IJCAI(International Joint Conference on Artificial Intelligence) 학술대회 개최 	
1972	<ul style="list-style-type: none"> • 인공지능 언어 Prolog 탄생 • 스탠퍼드 대학교에서 마이신 전문가 시스템 개발 시작 	
1973	<ul style="list-style-type: none"> • 라이트힐 보고서를 계기로 인공지능 내리막길, 1차 인공지능 겨울 시작 	
1974	<ul style="list-style-type: none"> • 웨어보스가 오류 역전파 알고리즘으로 논문 발표 	
1979	<ul style="list-style-type: none"> • 학술지 『IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence』 발간 	


1.3 인공지능의 역사

1980	<ul style="list-style-type: none"> • 존 설이 중국인의 방 논문 발표 • 1회 ICML(International Conference on Machine Learning) 학술대회 개최 • 후쿠시마가 네오코그니트론 제안
1984	<ul style="list-style-type: none"> • 인간의 전투력을 뛰어넘는 인조인간이 등장하는 영화 <터미네이터> 개봉
1986	<ul style="list-style-type: none"> • 『Parallel Distributed Processing』 출간. 다층 퍼셉트론으로 신경망 부활 • 학술지 『Machine Learning』 발간 <div data-bbox="1128 515 1443 986" data-label="Image"> </div> <p>▲ 『Parallel Distributed Processing』</p>
1987	<ul style="list-style-type: none"> • Lisp 머신의 시장 붕괴로 2차 인공지능 겨울 시작 • 1회 NIPS(Neural Information Processing Systems) 학술대회 개최
1987	<ul style="list-style-type: none"> • UCI 리퍼지토리가 데이터 공개 서비스 시작
1989	<ul style="list-style-type: none"> • 학술지 『Neural Computation』 발간

1.3 인공지능의 역사

1991	<ul style="list-style-type: none"> • 파이썬 언어 탄생
1993	<ul style="list-style-type: none"> • R 언어 탄생
1997	<ul style="list-style-type: none"> • IBM 딥블루가 세계 체스 챔피언 카스파로프를 이김 • 순환 신경망의 일종인 LSTM 발표 <div data-bbox="1091 366 1371 789" data-label="Image"> </div> <p>▲ 딥블루</p>
1998	<ul style="list-style-type: none"> • 르쿤이 컨볼루션 신경망의 실용적인 학습 알고리즘 제안 • 매시가 '빅데이터'라는 용어 사용
1999	<ul style="list-style-type: none"> • 엔비디아에서 GPU 공개 • 소니에서 애완 로봇 AIBO 시판 시작
2000	<ul style="list-style-type: none"> • 컴퓨터 비전 패키지 OpenCV 최초 공개 • 학술지『Journal of Machine Learning Research』발간
2001	<ul style="list-style-type: none"> • 감정을 지닌 인공지능이 등장하는 영화 <AI> 개봉
2004	<ul style="list-style-type: none"> • 1회 그랜드 챌린지(고속도로 자율주행)

1.3 인공지능의 역사

2007	<ul style="list-style-type: none"> • GPU 프로그래밍 라이브러리인 CUDA 공개 • 어번 챌린지(도심 자율주행) • 파이썬의 기계 학습 라이브러리 사이킷 런(Scikit-learn) 최초 공개 	
		▲ 어번 챌린지
2009	<ul style="list-style-type: none"> • 딥러닝 패키지 써아노(Theano) 서비스 시작 	
2010	<ul style="list-style-type: none"> • 대규모 자연 영상 데이터베이스인 ImageNet 탄생 • ImageNet으로 인식 성능을 겨루는 1회 ILSVRC(ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge) 대회 개최 • 마이크로소프트에서 동작 인식 카메라 키넥트(Kinect) 시판 시작 • 애플이 언어 발표, 음성 합성, 음성 인식, 언어 번역 컴포넌트 제공 	
2011	<ul style="list-style-type: none"> • IBM 왓슨이 제퍼디 우승자 꺾음 • 아이폰에서 인공지능 비서 앱 Siri 서비스 시작 	
2012	<ul style="list-style-type: none"> • 딥러닝으로 필기 숫자 데이터베이스 MNIST에 대해 0.23% 오류율 달성 • AlexNet 발표(3회 ILSVRC 우승하여 컨볼루션 신경망의 가능성을 보여줌) • 자율주행차가 시각장애인을 태우고 세계 최초로 시범 운행 성공 (관련 영상: https://www.youtube.com/watch?v=peDy2st2XpQ) 	

1.3 인공지능의 역사

2013	• 1회 ICLR(International Conference on Learning Representations) 학술대회 개최
2014	• 딥러닝 패키지 카페(Caffe) 서비스 시작
2015	<ul style="list-style-type: none"> • 딥러닝 패키지 텐서플로(TensorFlow) 서비스 시작 • OpenAI 창립 • 클라우드 슈밥이 4차 산업혁명을 언급
2016	<ul style="list-style-type: none"> • 딥러닝 패키지 파이토치(PyTorch) 서비스 시작 • 딥러닝 패키지 케라스(Keras) 서비스 시작 • 알파고와 이세돌의 바둑 대국에서 알파고 승리 • 벤지오 교수의 『Deep Learning』 출간(무료 버전 http://www.deeplearningbook.org)
2017	<ul style="list-style-type: none"> • 알파고 제로가 알파고를 100:0으로 이김 • 구글에서 티처블 머신(Teachable machine) 공개
2018	• 인공지능이 그린 초상화 '에드몽 벨라미'가 경매 시장에서 432,500달러에 팔림
2019	• 알파 스타가 스타크래프트에서 그랜드마스터 수준 달성
2020	<ul style="list-style-type: none"> • OpenAI 재단이 3세대 언어 모델인 GPT-3를 발표 • 제약회사 엑센시아가 인공지능이 개발한 후보 신약물질의 1상 시험 시작

1.3 인공지능의 역사



John McCarthy ('1927 ~ '2011)

- 1956년 John McCarthy가 Dartmouth 대학 Conference에서 최초로 **인공지능** 용어를 사용
- 1958년 LISP 프로그래밍 언어 개발 (인공지능용 프로그래밍 언어)
- 인공지능 연구에 지대한 영향을 미침

Arthur Samuel ('1901 ~ '1990)

- 1959년 논문에서 **Machine Learning** 용어를 처음 사용
"명시적으로 프로그램을 작성하지 않고 컴퓨터에 학습할 수 있는 능력을 부여하기 위한 연구 분야"
- 2000년대 Deep Learning으로 기계학습의 비약적인 발전

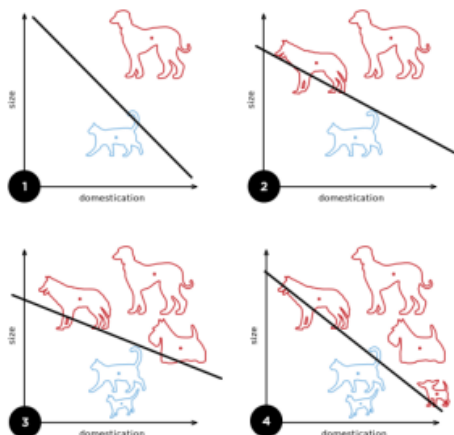


Frank Rosenblatt ('1928 ~ '1971)

- 1958년 인공신경망(ANN: Artificial Neural Network)을 실제로 구현한 **Perceptron** 이론을 발표
- 맥컬록과 피츠의 인공신경망 이론에 헵(Hebb)의 생물학적 신경망의 학습효과를 인공신경망에 적용
- 400여 개 빛 감지 센서와 512개의 증폭기, 40개 제어 부품으로 8개의 뉴런(Neuron, 신경세포)을 시뮬레이션 함.

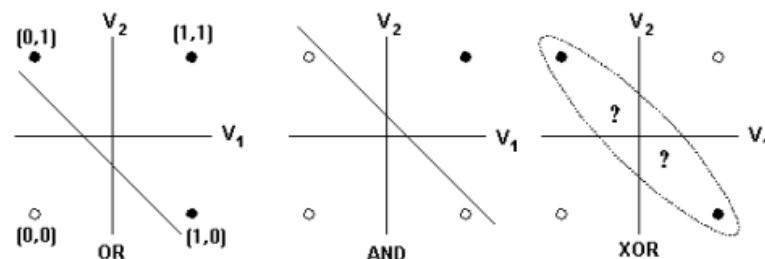
1.3 인공지능의 역사

60년대 말, 70년대 초에 인공지능 분야에서 발생한 일련의 비관적인 사건들이 일시적인 인공지능 침체기를 불러오다.



Perceptron 이론의 한계 발견

- ✓ Perceptron은 학습이 진행될수록 선형 분리(linear boundary)를 업데이트하면서 학습
- ✓ 하지만, 간단한 XOR문제에는 적용할 수 없는 한계가 발견 → 인공지능의 외면



프로젝트 실패와 연구비 중단

【 미국 】



- 57년 소련에서 최초로 인공위성은 스푸트닉 발사 후 러시아어 자동 기계 번역 프로젝트 진행하였으나 66년 연구 중단 (약 2천만 달러 사용)
- 69년 이후 국방 연구 예산을 실무적인 분야에 투자함으로 인공지능 연구자금 확보 어려움

【 영국 】



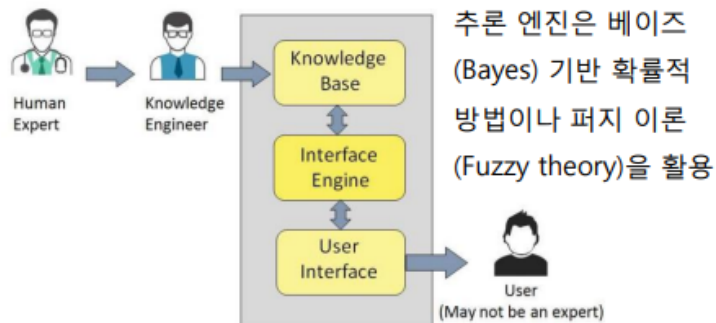
- 71년 James Lighthill 경의 영국 인공지능 현황 분석 보고서
"AI work within the UK was unproductive"
- 인공지능 기술이 현실적인 대규모 문제를 풀기에는 역부족이다.
 → 연구비 중단

1.3 인공지능의 역사

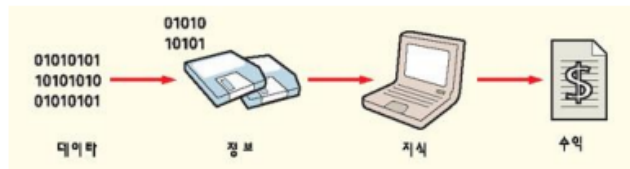
1980년대 산업계의 전문가시스템의 도입과 정부 주도의 대규모 프로젝트로 새로운 전환기를 맞는다.

【 산업계 주도 】

- 전문가 시스템의 일련의 성공 → 산업계로 확산



- 기업 내 데이터를 활용하는 Business Intelligence 활용 확대 → Data Warehouse 및 Data Mining 기술 발달



【 정부 주도 】

- [일본] 5세대 컴퓨터 (5th Generation of Computer) 개발 → 상업화에 실패 → 중단



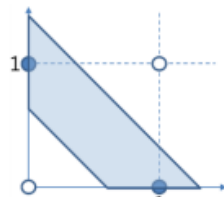
도쿄 국립과학관에 보관되어 있는 PIM/m (Parallel Inference Machine)

- [미국] 미 국방성 전략 컴퓨팅 계획
 - ✓ 더욱 진화된 컴퓨터와 인공지능에 중점
 - ✓ 새로운 칩 설계 및 생산, 컴퓨터 시스템 개발
 - ✓ 인공지능 기술 개발
 → 인공지능 가시적 성과 없음. → 슈퍼 컴퓨팅 분야로 연구 방향 전환

- 인공지능의 발전 방향

【 연결주의 (Connectionism) 】

- 지능은 복잡하게 연결된 신경망에 의해 이루어진다.
- 다층 퍼셉트론으로 선형 분리만 가능한 단층 퍼셉트론 문제 해결



【 기호주의 (Symbolism) 】

- 1970년대 중반부터 80년대 후반까지 인공지능의 핵심 접근법
- 기호를 통해 개념을 정의하고, 이 기호들을 가지고 일정한 논리적 규칙에 따라 추론 → 전문가시스템으로 발전

1.3 인공지능의 역사

실용성을 중시하는 정책이 주류를 이루면서 연구자금이 고갈되고, 전문가 시스템도 문제가 드러나면서 또 한번의 침체를 맞이함.



▪ 전문가 시스템의 실패

- ✓ 전문가 시스템의 성능 대비 높은 가격의 문제
- ✓ 높은 유지보수 비용
- ✓ 업데이트가 매우 어려움.
- ✓ Desktop PC의 보급은 Lisp machine보다 더 강력해 짐

▪ 정부 과학 정책의 변화

- ✓ 일본의 5세대 컴퓨터 프로젝트 실패
- ✓ 실용 중심의 정부 정책으로 정부 주도의 전략 과제 부제

1.3 인공지능의 역사

인공신경망 기반의 Deep Learning, 폭발적 Data의 증가, Robotics 기술의 발전으로 인공지능은 괄목할만한 성장 중.

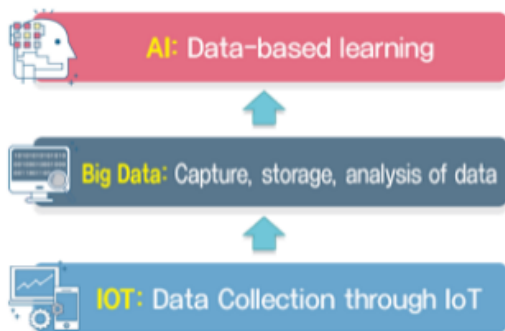
【 Deep Learning 】

다층 구조의 인공신경망의 문제

- ✓ 지나치게 긴 학습 시간
- ✓ 훈련데이터의 편중되어 일반성을 잃는 과적합 (Overfitting)

→ 2000년대 중반부터 하나씩 해결

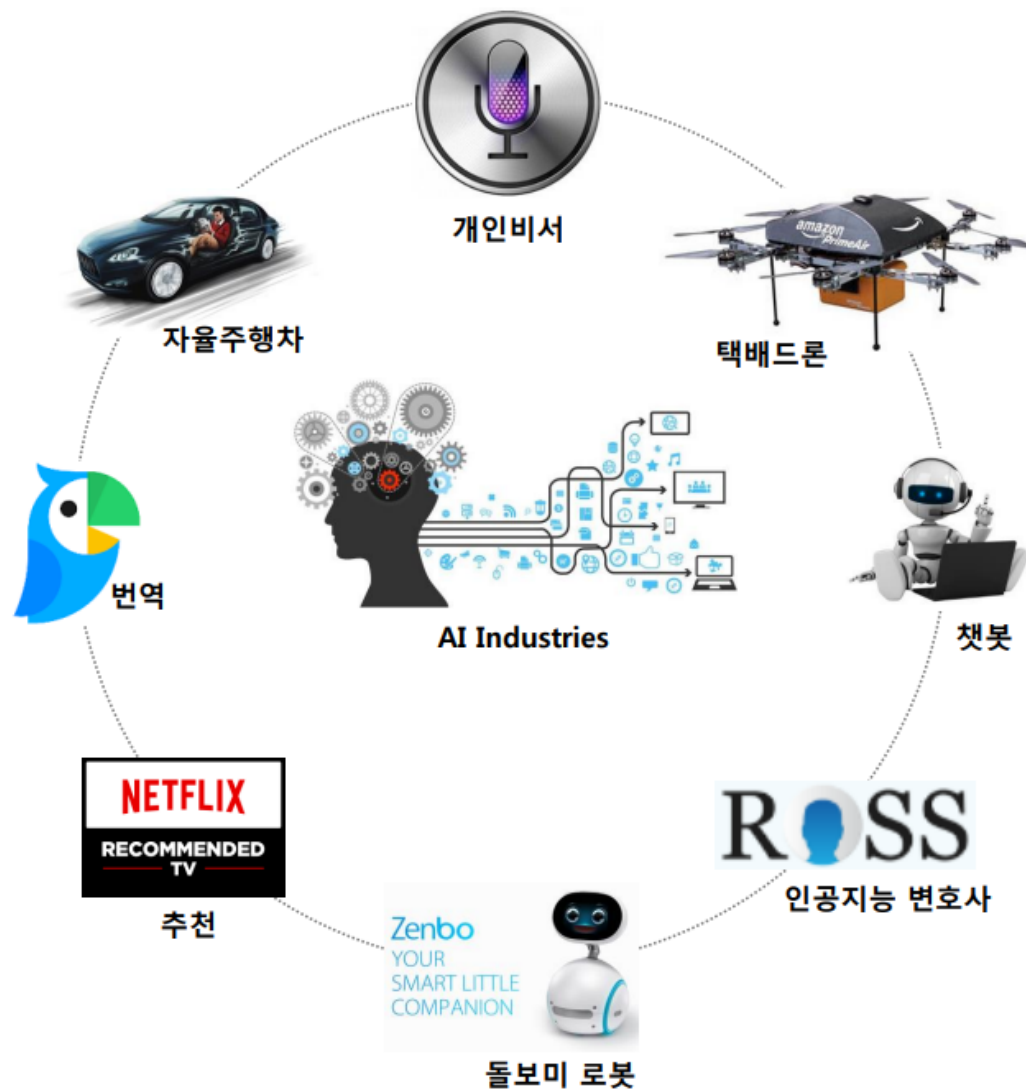
【 Big Data 】



【 Robotics 】

로봇산업의 발전

- 산업 로봇 : 공장자동화
- 전문 로봇 : 재난용, 물류운송, 군사용
- 개인 로봇 : 장애인/노인 도우미, 개인비서 로봇



1.4 인공지능의 현재와 미래

■ 다시 인공지능 시대가 올

- 세 번째 인공지능 겨울이 올 가능성은?
- 두 번의 인공지능 겨울은 시장 실패에 따라 왔는데, 현재 탄탄한 시장이 형성되고 있어 가능성이 매우 낮다고 판단됨

■ 세계적인 정보기술 회사는 인공지능 시장 선점을 위해 대규모 투자

- 삼성, 카카오, 네이버, KT, 구글, 애플, 마이크로소프트, 페이스북, 아마존, 엔비디아, 알리바바 등

■ 위키 백과

- "Applications of artificial intelligence"로 검색
- https://en.wikipedia.org/wiki/Applications_of_artificial_intelligence

1.4.1 시장을 파고드는 인공지능 제품

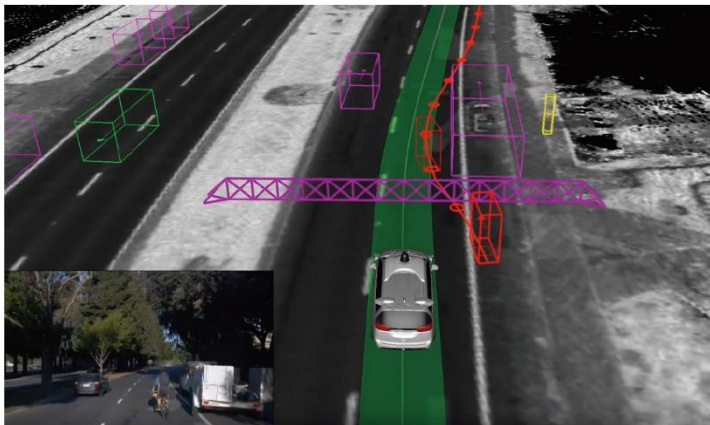


그림 1-3 자율주행

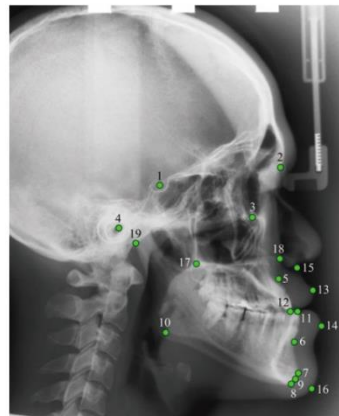


그림 1-4 인공지능 의료(랜드마크 검출)



그림 1-5 인공지능 예술

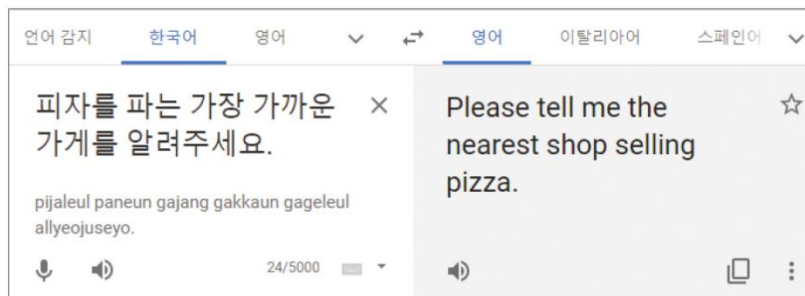


그림 1-6 언어 번역

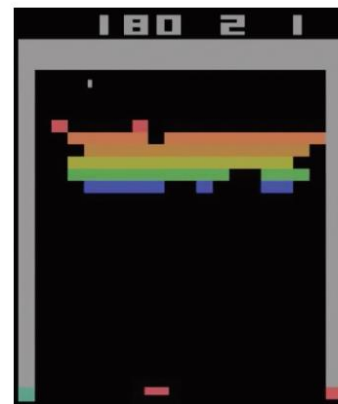


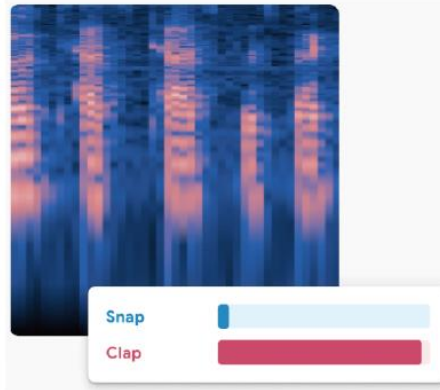
그림 1-7 자율학습하는 인공지능 게임

1.4.2 대중 속으로 파고드는 DIY 인공지능

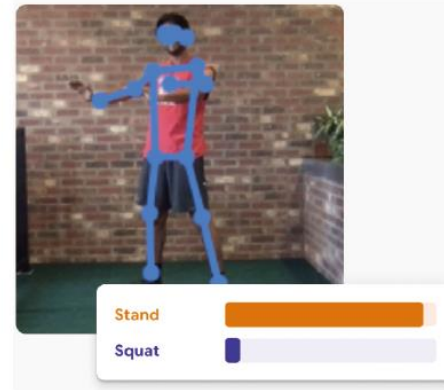
■ 티처블 머신 teachable machine



(a) 물체 인식



(b) 음성 인식



(c) 동작 인식



구현 영상

1.4.2 대중 속으로 파고드는 DIY 인공지능

■ 티처블 머신 teachable machine

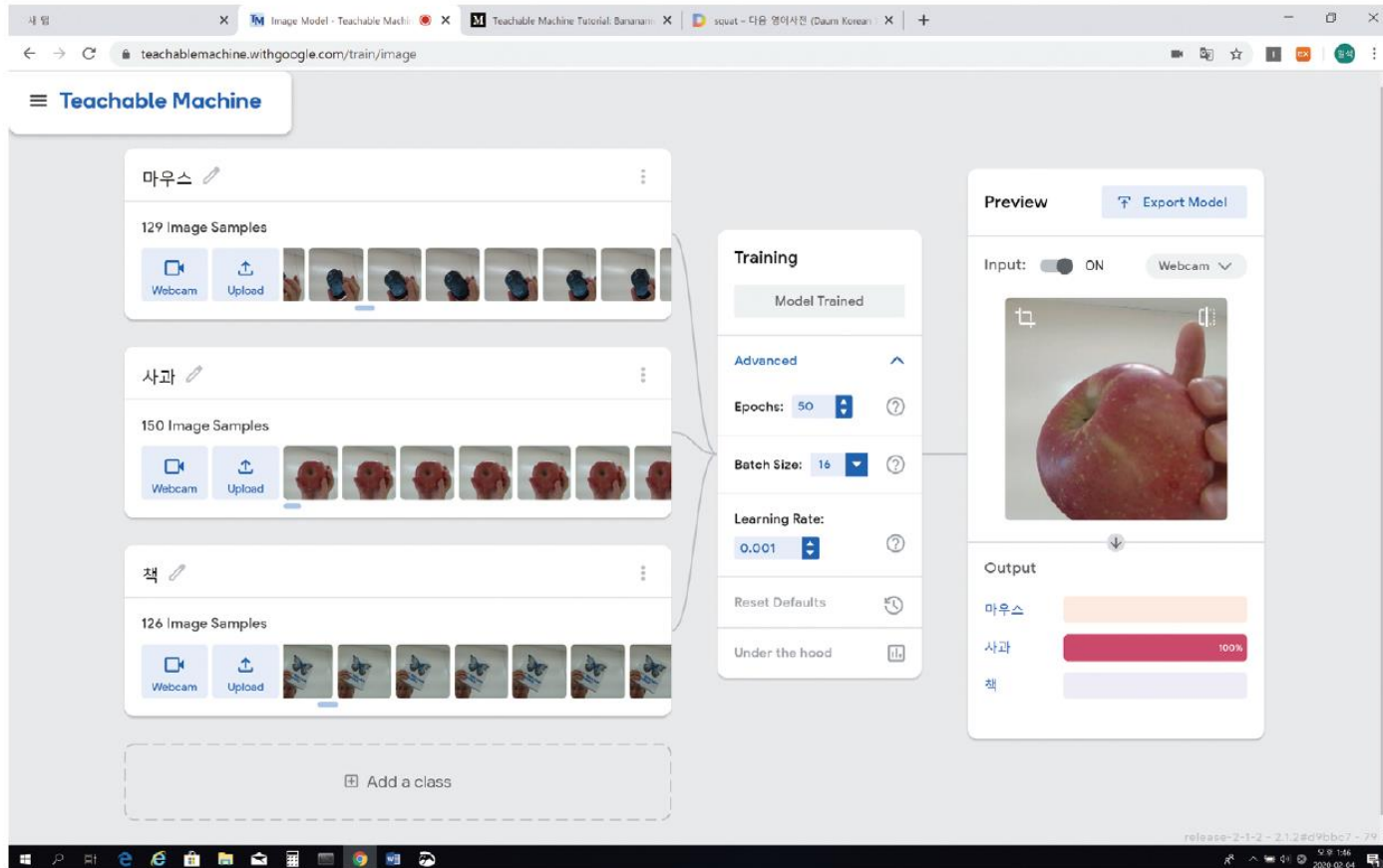
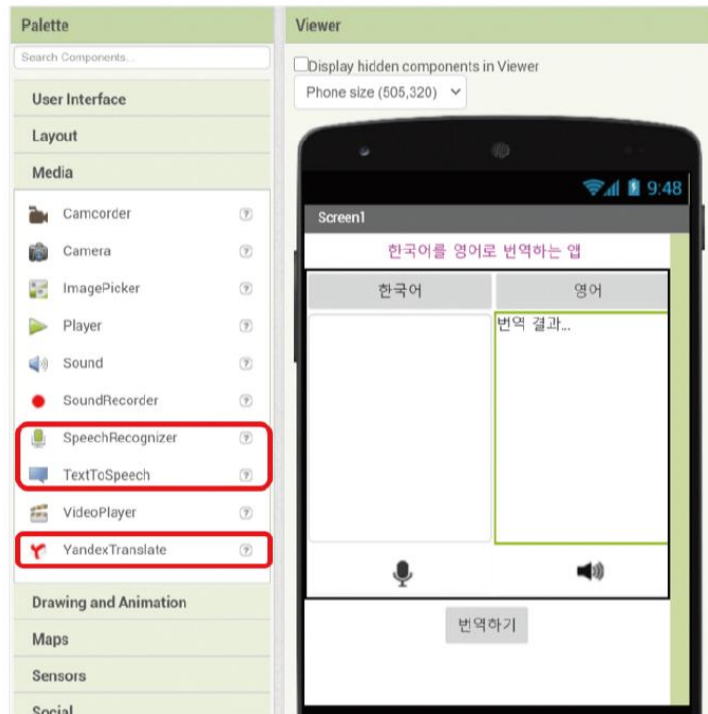


그림 1-9 티처블 머신의 인식 프로그램 제작 과정(데이터 수집 → 학습 → 예측)

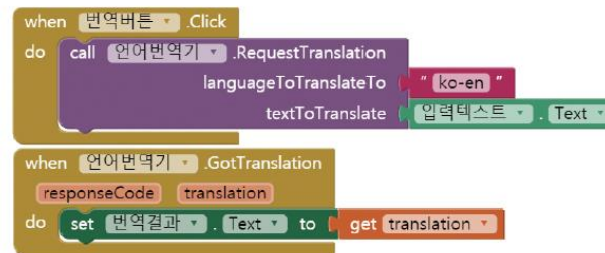
1.4.2 대중 속으로 파고드는 DIY 인공지능

■ 앱 인벤터 (JAVA를 배울 필요가 없음)

- 구글과 MIT 대학에서 개발한 블록 기반 초보자 용 안드로이드 앱 제작 언어
- 인공지능 관련 컴포넌트 제공: SpeechRecognizer(음성 인식), TextToSpeech(음성 합성), YandexTranslate(언어 번역)



(a) 사용자 인터페이스 코딩



(b) 언어 번역 기능을 코딩

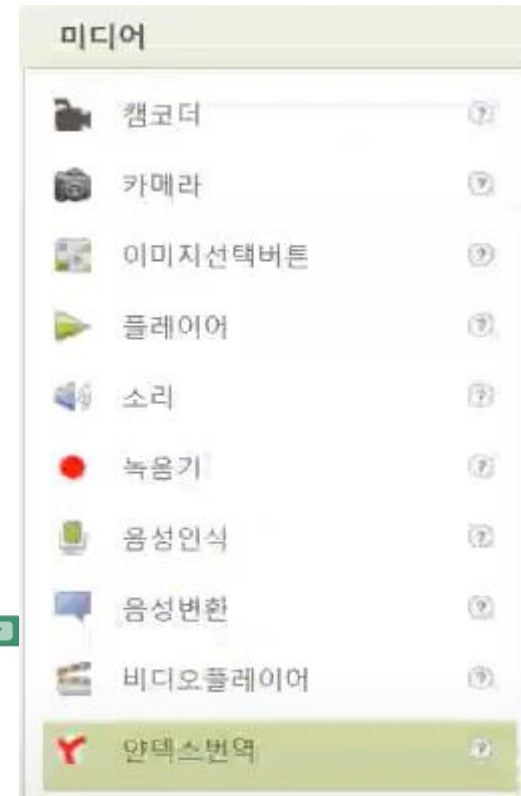


그림 1-10 앱 인벤터로 언어 번역 인공지능 앱 제작

1.4.3 사회적 영향과 미래 조망

■ 예상되는 자율주행차의 미래 모습

- 주변 차와 통신하면서 밀집 주행
- 신호등 없는 사거리
- 사람의 인식 능력을 넘어서는 주행 → 특수한 경우에만 사람에게 면허 발급

■ 직업군의 커다란 변화

- 대한민국은 로봇 밀도에서 세계 1~2위를 다투는 나라(로봇 밀도: 1만 명당 로봇 수)



- Frey의 연구: 702개의 직업에 대해 사라질 위기를 확률로 계산(텔레마케터는 가장 높음)
- '인공지능이 사람을 몰아낸다' 라는 인식보다 '인공지능을 쓰는 사람이 인공지능을 쓰지 않는 사람을 몰아낸다'라는 인식이 적절

1.4.3 사회적 영향과 미래 조망

인공지능 시대 사라질 직업과 탄생할 직업

<2020년까지 직업별 일자리 증감 전망> (단위: 개) 다보스 세계경제포럼



- 미래 아이들의 65%는 현재는 존재하지 않는 새로운 형태의 직업을 가질 것.
- 710만개의 일자리가 없어지고 200만개의 새로운 일자리 생길 것.
- 여성 일자리 수는 더 급격하게 줄어들 것.
- Will a robot take your job?

: <http://www.bbc.com/news/technology-34066941>

BBC가 예측한 사라질 위험성이 높은 직업들 (영국 내)

단위:명

순위	직업	Job Title	위험성	종사자수
1	텔레마케터	Telephone Salesperson	99.0%	43,000
2	(컴퓨터)입력요원	Typist or related keyboard worker	98.5%	51,000
3	법률비서	Legal secretaries	98.0%	44,000
4	경리	Financial accounts manager	97.6%	132,000
5	분류업무	Weigher, gardener or sorter	97.6%	22,000
6	검표원	Routine inspector and tester	97.6%	63,000
7	판매원	Sales administrator	97.2%	70,000
8	회계 관리자	Book-keeper, payroll manager or worker	97.0%	436,000
9	회계사	Finance officer	97.0%	35,000
10	보험사	Pensions and insurance clerk	97.0%	77,000
11	은행원	Bank or post office clerk	96.8%	146,000
12	기타 회계 관리자	Financial administrative worker	96.8%	175,000
13	NGO 사무직	Non-governmental Organisation	96.8%	60,000
14	지역 공무원	Local government administrative worker	96.8%	147,000
15	도서관 사서 보조	Library clerk	96.7%	26,000

총 종사자수 1,527,000

1.5.1 지배적인 공학적 관점


■ 인공지능 접근 방법

- 과학적: 인간의 지능을 충분히 연구한 다음 그 원리를 충실히 모방하는 지능 기계 제작
- 공학적: 쓸만한 지능 기계를 만들 수 있다면 굳이 인간의 지능 원리를 따르지 않아도 됨
(비행기 날개는 새의 날개를 그대로 모방하지 않는다)

→ 현재는 공학적 접근방법이 지배적

1.5.2 규칙 기반 방법론 vs. 기계학습 방법론

■ 규칙 기반 방법론

- 사람이 사용하는 규칙을 수집하여 프로그래밍
- 예) 필기 숫자 인식 프로그램
 - 숫자 3은 "왼쪽에서 보면 위와 아래에 터진 골이 있고, 오른쪽에서 보면 둥근 원호가 중간에서 만나고"와 같은 규칙을 수집
- 한계 노출: 다음과 같이 규칙 위반하는 샘플이 꾸준히 발생 

■ 기계학습 방법론

- 인공지능 초반에는 규칙 기반이 대세였으나 1990년부터 기계학습으로 주도권이 이동함
- 충분한 데이터를 수집한 다음 기계학습 모델을 학습하는 방법(데이터-주도 패러다임)



예) 필기 숫자 인식을 위한 MNIST 데이터셋

1.5.3 파이썬 프로그래밍

■ C와 파이썬

- 파이썬은 벡터와 행렬 처리를 코딩하는데 편리한 언어

[C 코드]

```
int a[5]={2,3,1,5,4}  
int b[5]={1,2,6,5,7}  
int c[5];  
for(int i=0; i<5; i++)  
    c[i]=a[i]+b[i];
```

[파이썬 코드]

```
import numpy as np  
a=np.array([2,3,1,5,4])  
b=np.array([1,2,6,5,7])  
c=a+b
```

- 기계 학습은 벡터와 행렬 처리를 많이 수행하므로 파이썬을 주로 사용
- 핵심 라이브러리는 효율성때문에 C로 코딩 되어 있음(파이썬은 이들 라이브러리를 호출해 사용하는 인터페이스 언어로 사용됨)

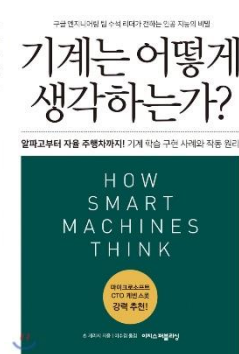
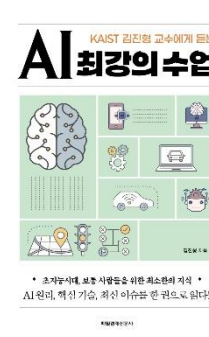
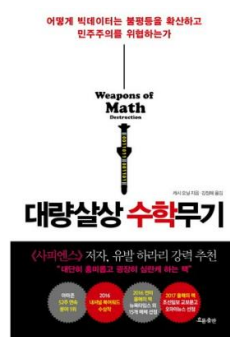
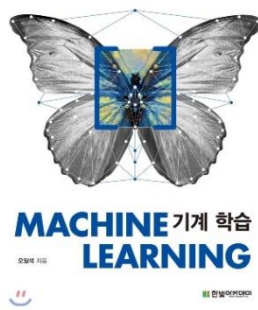
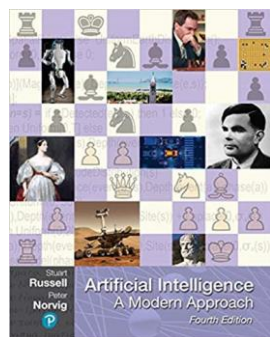
1.6 읽을거리와 볼거리

- 인공지능을 다룬 아주 많은 책과 비디오
 - 대표적인 몇 가지를 선별하여 간단히 소개

1.6.1 읽을거리

■ 읽을거리

- S. Russell and P. Norvig, 『Artificial Intelligence: A Modern Approach』, 4th Edition, 2020
- 오일석, 『파이썬으로 만드는 인공지능』, 한빛아카데미, 2021
- 오일석, 『기계학습』, 한빛아카데미, 2017
- 캐시 오닐, 『케라스 창시자에게 배우는 딥러닝』, 흐름출판, 2017
- 박응용, 『Do IT! 점프 투 파이썬』, 이지스퍼블리싱, 2019
- 김진형, 『AI 최강의 수업』, 매일경제신문사, 2020
- 손 케리시 (이수검 번역), 『기계는 어떻게 생각하는가?』, 이지스 퍼블리싱, 2019



1.6.2 볼거리

■ 볼거리

- TED recommends Artificial Intelligence
 - TED가 권유하는 7편의 인공지능 강연
 - <https://cooltool.com/blog/7-best-ted-videos-about-artificial-intelligence>
- The Age of AI: 유튜브
 - 아이언맨의 배우 로버트 다우니 주니어가 제작한 과학 다큐멘터리
 - 8편의 에피소드로 구성된 시즌 1 1) How far is too far? 2) Healed through AI, 3) Using AI to build a better human, 4) Love, art and stories: decoded, 5) The 'Space Architects' of Mars, 6) Will a robot take my job? 7) Saving the world one algorithm at a time, 8) How AI is searching for Aliens



1.7.1 논리란 무엇인가?

■ 논리와 추론

논리의 정의

- 타당성의 엄격한 원칙에 따라 수행되거나 평가되는 추론 과정

추론(reasoning)

- 인간의 이성을 이용하여 사고와 인식을 하는 과정

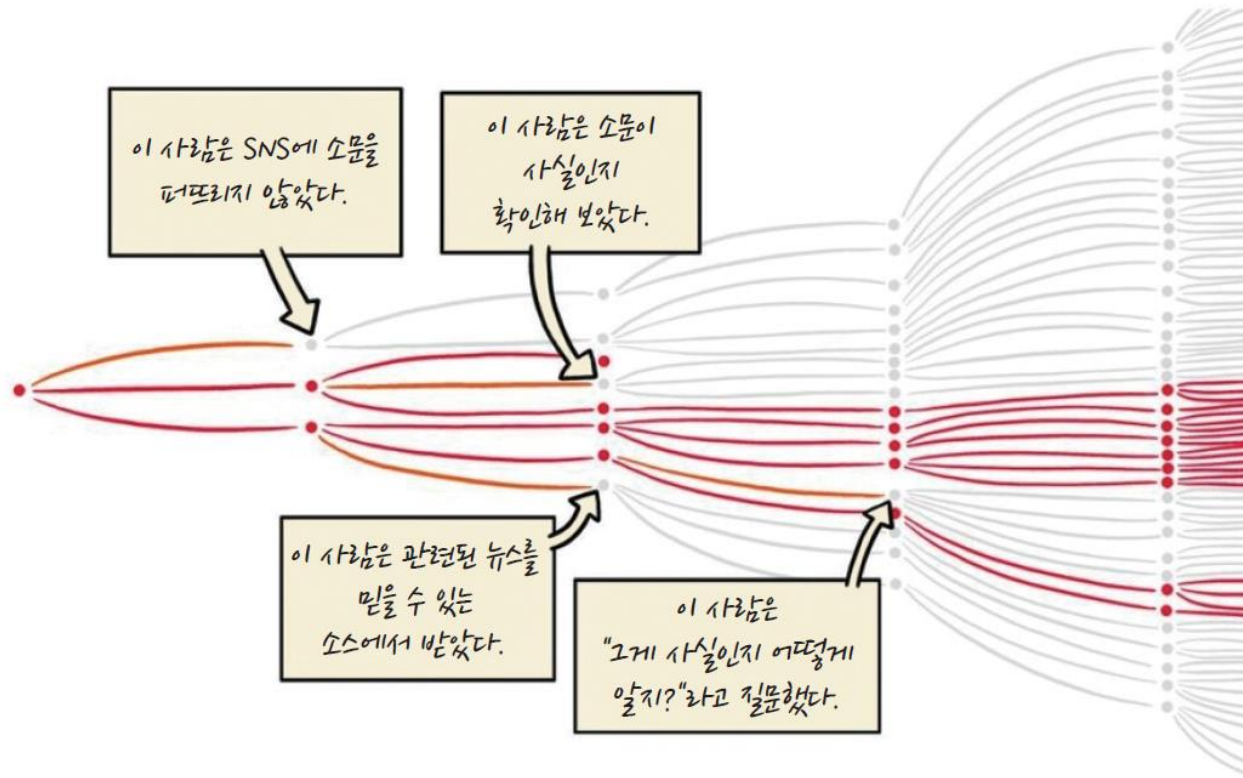
이성(reason)

- 사물의 의미(본질적 이치)를 의식적으로 파악하는 인간의 능력
- 논리를 적용하여 기존의 정보와 새로운 정보를 기반으로 새로운 추리, 유추, 해석 등을 얻어낼 수 있는 능력

1.7.1 논리란 무엇인가?

■ 논리가 왜 중요한가?

인포데믹 : 잘못된 정보가 빠르게 퍼져나가는 현상



1.7.1 논리란 무엇인가?

■ 논리가 왜 중요한가?

중세시대 : 시궁창에 살면 페스트에 걸리지 않는다네~

어느 의사가 그러는데
시궁창에 살면 페스트에
걸리지 않는다네~



오 그래?
시궁창이
어디 있지?



21세기 : 고춧대를 삶아먹으면 코로나가 낫는다

1.7.1 논리란 무엇인가?

■ 주장과 서술에서 사용되는 논리

일상생활 속의 추론과 주장

- ❶ 과반수의 회원들이 나를 지지할 경우에만 출마하겠다.
- ❷ 내가 만나본 회원들은 다 나를 지지한다.
- ❸ 그러므로 나는 출마하겠다.

주장의 구조

❶❷ : 전제

❸ : 결론

서술에 대한 평가(evaluation)

- 말이 되는가?
- 합당한 결론인가?
- 전제는 맞는가?
- 빠뜨린 사항은 없는가?

주장이 타당한가?

- 어떻게 검증할 수 있는가?
- 타당한지 어떻게 결정하는가?

주장의 분석

타당한지 결정하는 규칙

증명의 방법

1.7.1 논리란 무엇인가?

논리학은 일상생활에서
생명의 근원이자 소금과 같은
존재이다.

논리학은 어디서든 볼 수
있는 물처럼 눈에 띄지 않아
소홀히 하기 쉽지만,
우리는 그것과 떨어져 살 수
없다.

- 존 폰 노이만

바로 헝가리 출신의 유대인으로
20세기 최고의 천재로 불리는
존 폰 노이만 입니다.



제 이름은
노이만
야노시
러요시 입니다.

존 폰 노이만

1.7.1 논리란 무엇인가?

■ 논리학의 종류

비형식논리학

- 무엇이 참인가
- 인식논리학

형식논리학

- 내용보다는 형식
- 언어라는 틀에서 옳은 것을 추구

수리논리학

- 수학적 기호와 연산
- 논리학을 수학적으로 체계화함

1.7.2 논리와 인공지능의 관계

■ 로봇의 길찾기

- 길이 있으면 이동
- 장애물이 있으면 우회
- 막다른 길이면 후진

→ 논리적으로
문제를 해결하는 과정



게임에서 길찾기 알고리즘 영상



1.7.2 논리와 인공지능의 관계

■ 인공지능 비서

- 일정이 있는가?
- 알람 설정이 있는가?
- 공휴일이 아닌가?

→ 알람을 울린다

