

컴퓨터공학부 2020~21 IT 겨울 특강

텐서플로 기반 딥러닝 입문

2020 12/28(월) ~ 2021 01/08(금)

컴퓨터정보공학과
강 환수 교수
김 현수 교수

겨울 특강 소개

- **수강 신청한 여러분께 감사**
 - 연말, 년시 2년에 걸친 강좌
- **텐서플로 기반 딥러닝 입문 개요**
 - 파이썬
 - 파이썬 문법, Numpy, matplotlib
 - 딥러닝
 - 머신러닝과 딥러닝 개요
 - 텐서플로 기반 딥러닝 구현(ANN, DNN, CNN)

교육기간	2020. 12. 28. ~ 2021. 1. 8.	학과명	컴퓨터공학부
교육 프로그램명	텐서플로 기반 딥러닝 입문	담당교수	강 환수
교육목표	컴퓨터 프로그래밍 언어 Python(파이썬)에 대한 기초 문법 및 프로그래밍 학습과 텐서플로의 케라스 기반의 딥러닝 입문 교육		
기대효과	제4차 산업혁명 시대의 인재에 필요한 역량인 딥러닝 기술을 위한 입문 교육		

- **일정**
 - 12/28(월) ~ 01/08(금)
 - 12/31(목) ~ 1/3(일) 강의 없음
 - 오전 10시 ~ 오후 12시 50분, 점심식사 1시~2시, 오후 2시~4시50분
 - 28(월): 점심 12시부터 1시간

파이썬과 딥러닝

• 파이썬

- 4차 산업혁명 시대를 위한 프로그래밍 언어

- 김현수 교수

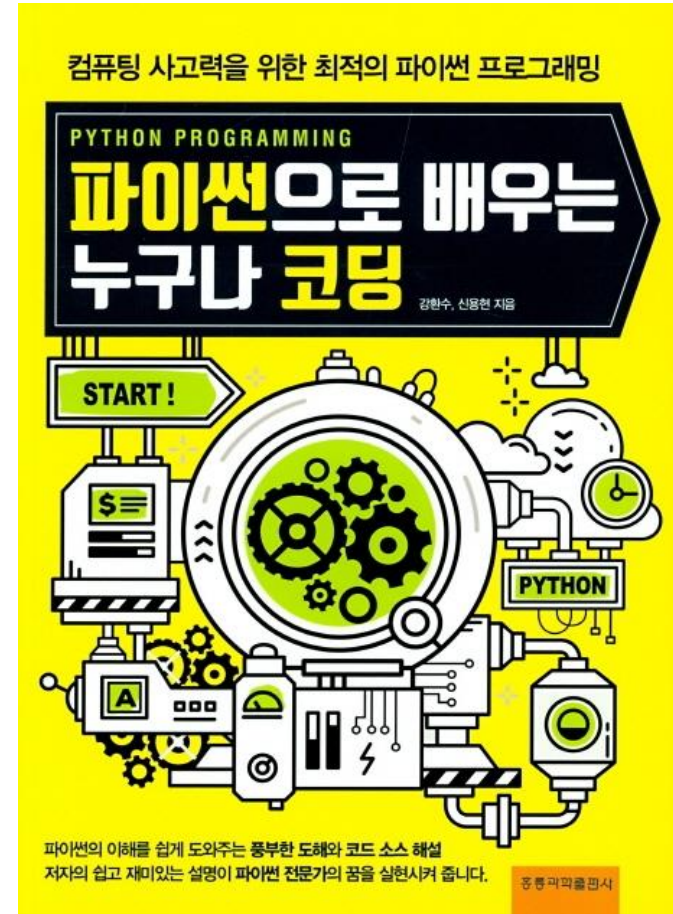
• 딥러닝

- 인공지능 분양 중에서 가장 관심이 집중되고 있는 분야

- 강환수 교수

• 교재 무료 제공

- 파이썬으로 배우는 누구나 코딩, 홍릉과학출판사, 강환수 저
- 시작하세요! 텐서플로 2.0 프로그래밍, 위키북스, 김환희 저



강좌 깃허브

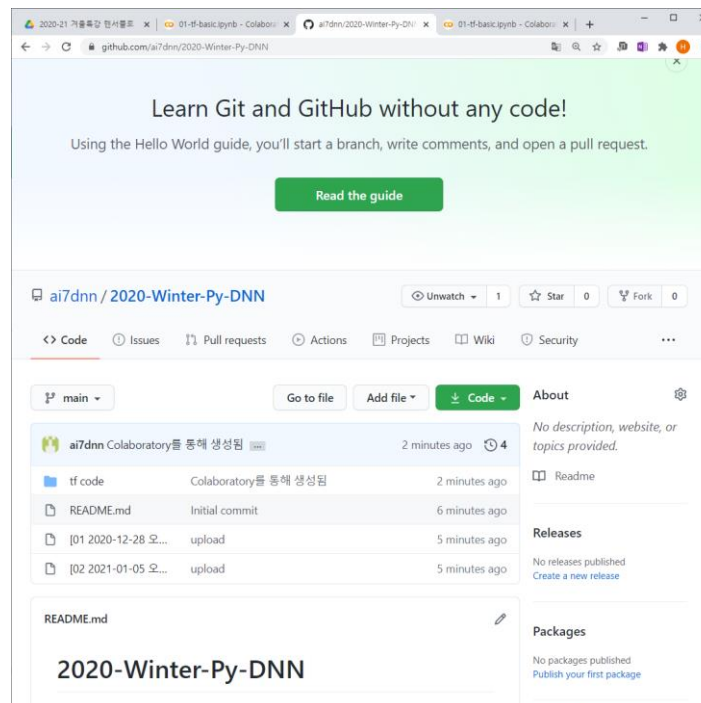
- 강좌 자료

- 전체 깃허브

- <https://github.com/ai7dnn>

- 강좌 자료 저장소

- <https://github.com/ai7dnn/2020-Winter-Py-DNN>

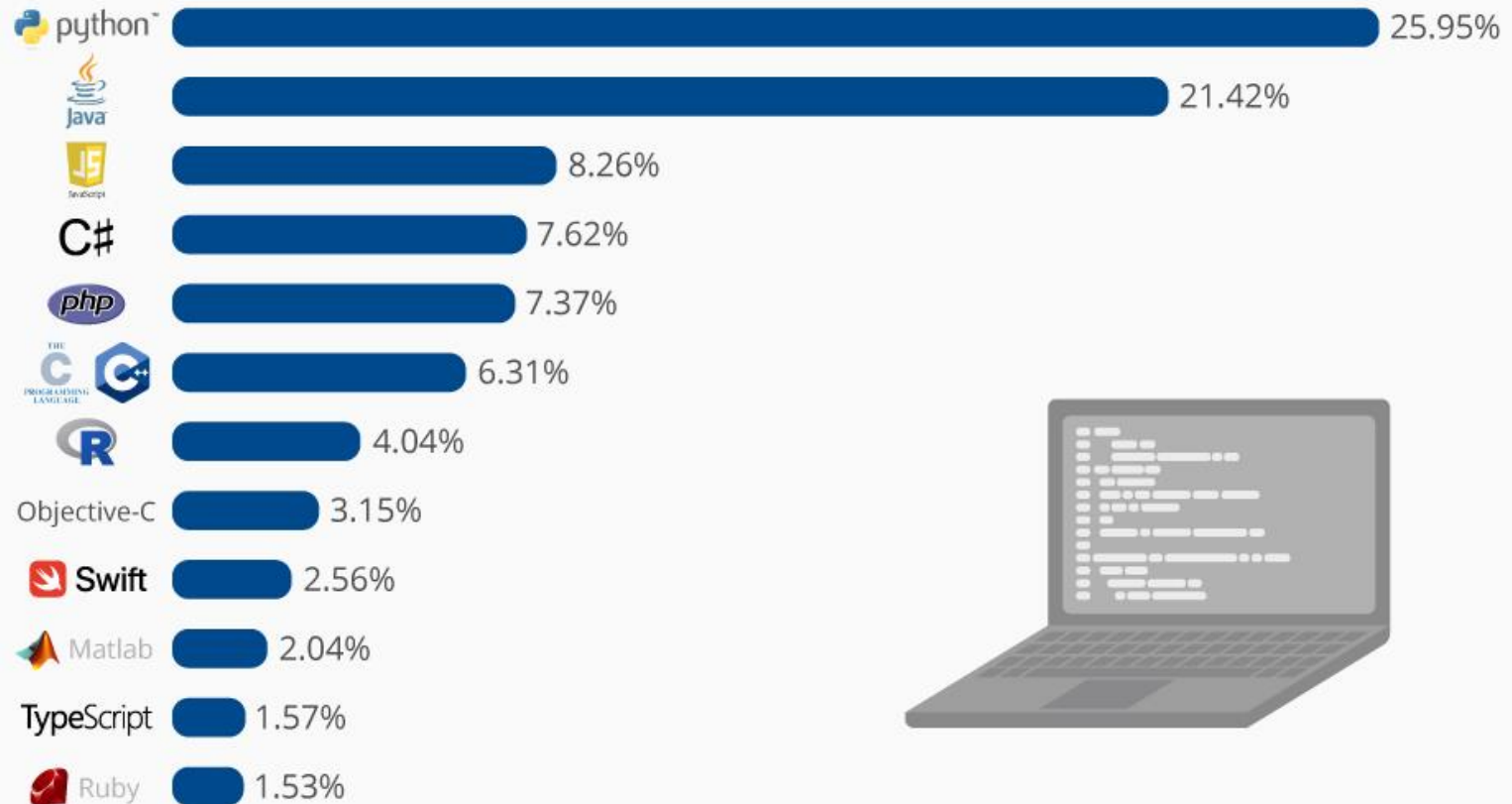


데이터과학 분야의 핵심 언어 파이썬

파이썬 언어의 인기

The Most Popular Programming Languages

Share of the most popular programming languages in the world*

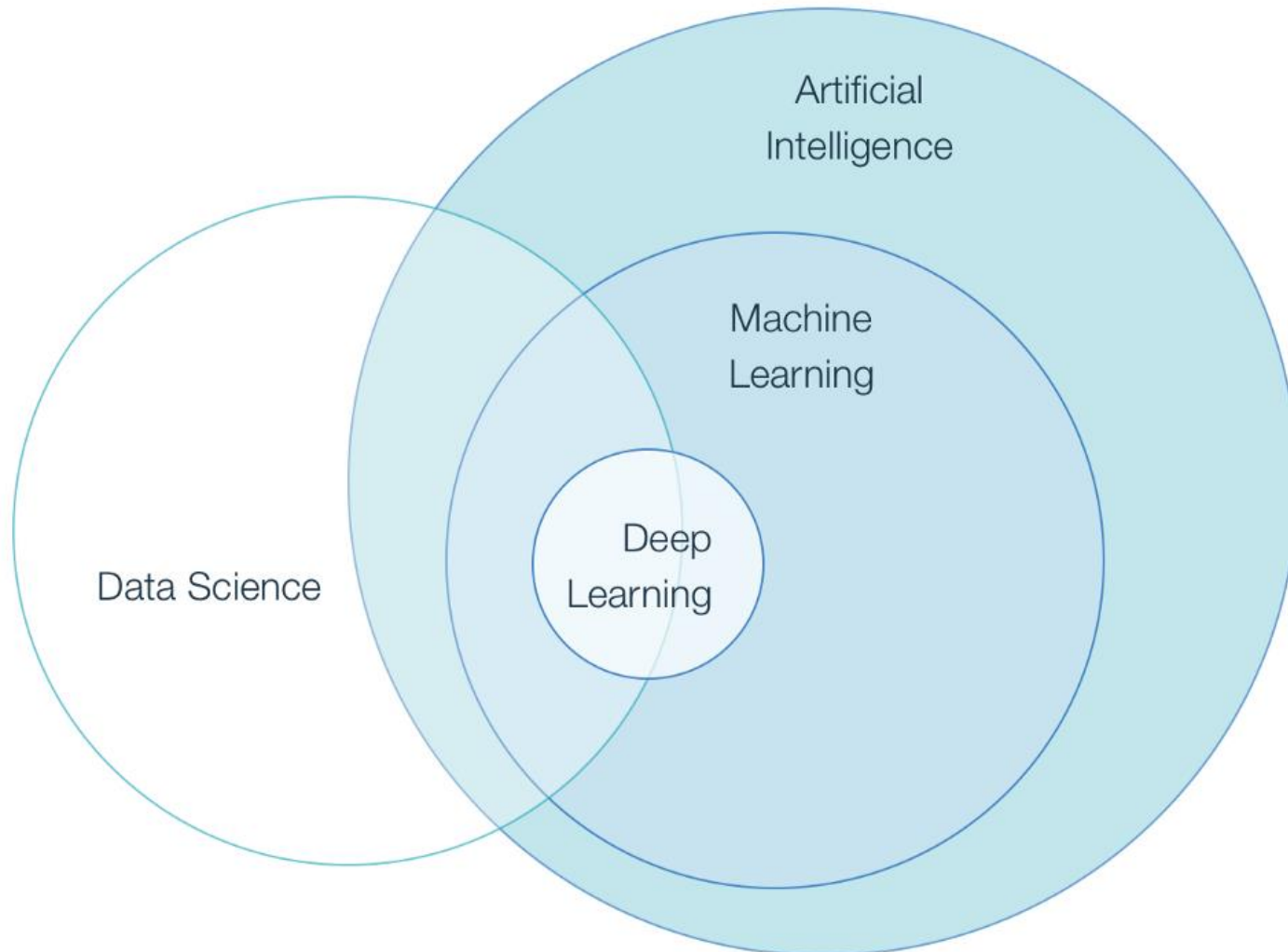


데이터 과학과 딥러닝

- 데이터 과학 학습 순서



데이터과학, 인공지능과 딥러닝



파이썬의 간결성

자바

```
static void main(String args[]){
    ...

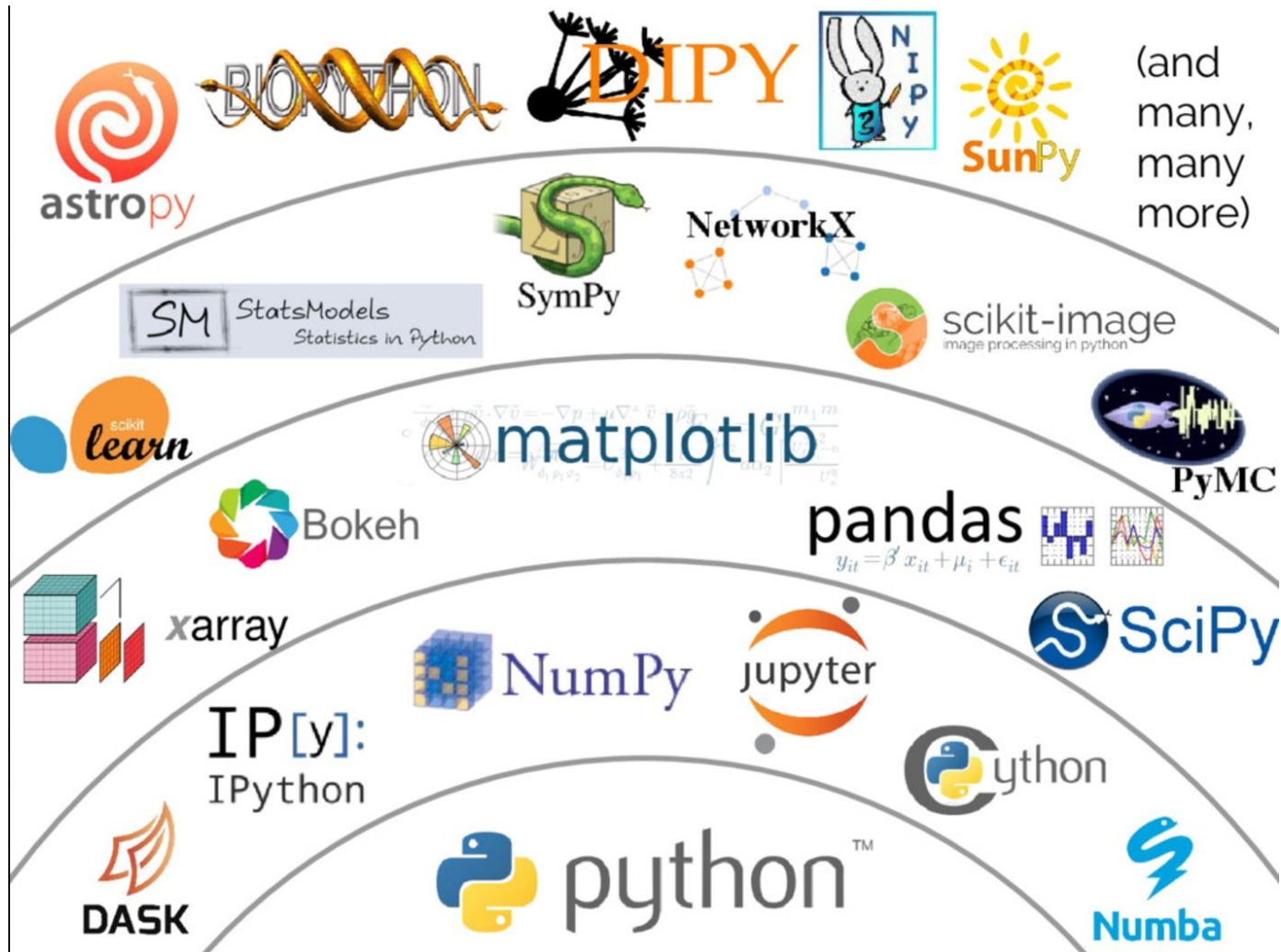
    int 횟수 = 0

    for(int i=0; i< VOC.length; i++){
        String 의견 = VOC.get(i);
        boolean 포함 = 의견.matches("한글");
        if(포함){
            횟수 += 1
        }
    }
}
```

파이썬

```
횟수 = 0
for 의견 in VOC:
    if '한글' in 의견:
        횟수 += 1
print(횟수)
```

파이썬의 확장성



파이썬 프로그래밍

• 김현수 교수

- 28(월) 오후
- 29(화) 오전, 오후
- 30(수) 오전, 오후
- 1/4(월) 오전, 오후
- 1/5(화) 오전



텐서플로 기반 딥러닝 강의

강환수 교수

- 28(월) 오전
- 1/5(화) 오후
- 1/6(수) 오전, 오후
- 1/7(목) 오전, 오후
- 1/8(금) 오전, 오후

영화 시청

- <https://www.youtube.com/watch?v=O-9qtG>



인공지능과 딥러닝 개요

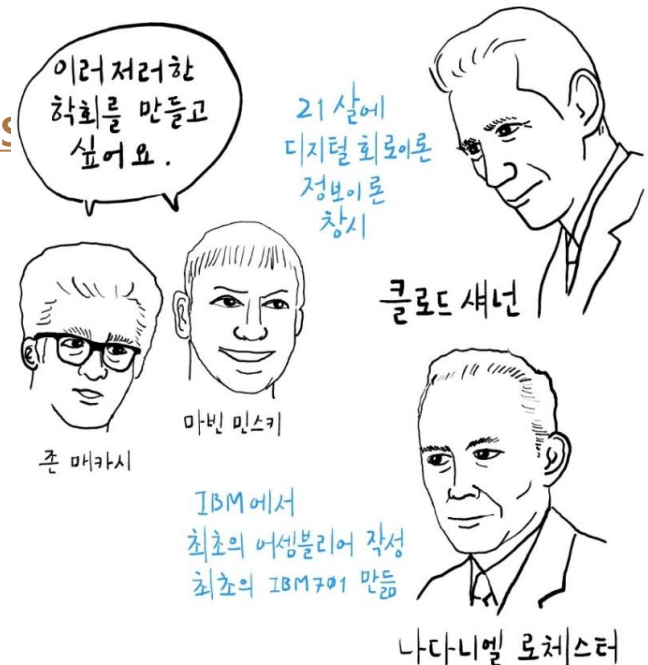
AI 시작

• 앨런 튜링

- 1950년, 논문 <Computing machinery and intelligence>을 발표
 - 생각하는 기계의 구현 가능성에 대한 내용
- 인공지능 실험, '튜링 테스트'
 - 텍스트로 주고받는 대화에서 기계가 사람인지 기계인지 구별할 수 없을 정도로 대화를 잘 이끌어 간다면, 이것은 기계가 "생각"하고 있다고 말할 충분한 근거가 된다
 - 지금의 챗봇
- Imitation Game
 - <https://www.youtube.com/watch?v=O-9qtG9>

• 인공지능(Artificial Intelligence)의 처음 사용

- 1956년 다트머스대 학술대회
 - 세계 최초의 AI 프로그램인 논리 연산기(Logic Theorist)를 발표
- 당시 다트머스 대학에 있던 존 매카시가 개최
 - 마빈 민스키, 너대니얼 로체스터 클로드 새넌 등도 참석



AI와 딥러닝 역사

• 1940년대 부터 시작한 분야

- 두 번의 혹한기를 지냄

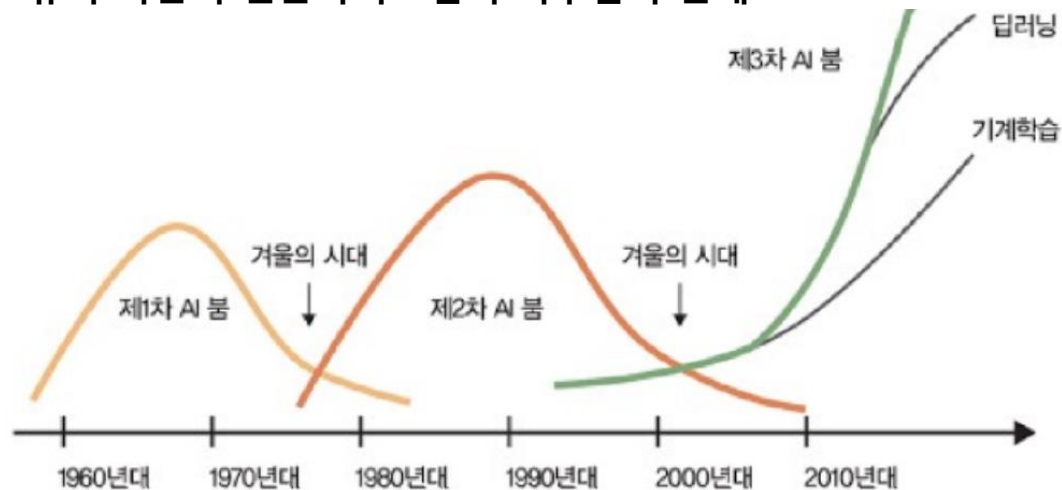
‘인공지능의 겨울’, 혹한기, 암흑기:
연구, 투자, 자금 지원이 위축되는 시기를 일컫는 말이다.

• AI의 첫번째 암흑기 1974-1980

- 마빈 민스키(Marvin Minsky):
- 인공 신경망(Artificial Neural Network)인 퍼셉트론(Perceptron)에 대한 비판으로 촉발

• AI의 두번째 암흑기 1987-1993

- 규칙 기반의 전문가시스템의 의구심과 한계



(출처 : 인공지능과 딥러닝, 마쓰오 유타카 지음)

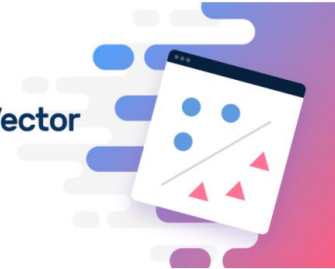
AI와 딥러닝 역사

• 2010년 이후 여러 문제 해결 – 최고의 전성기를 누림

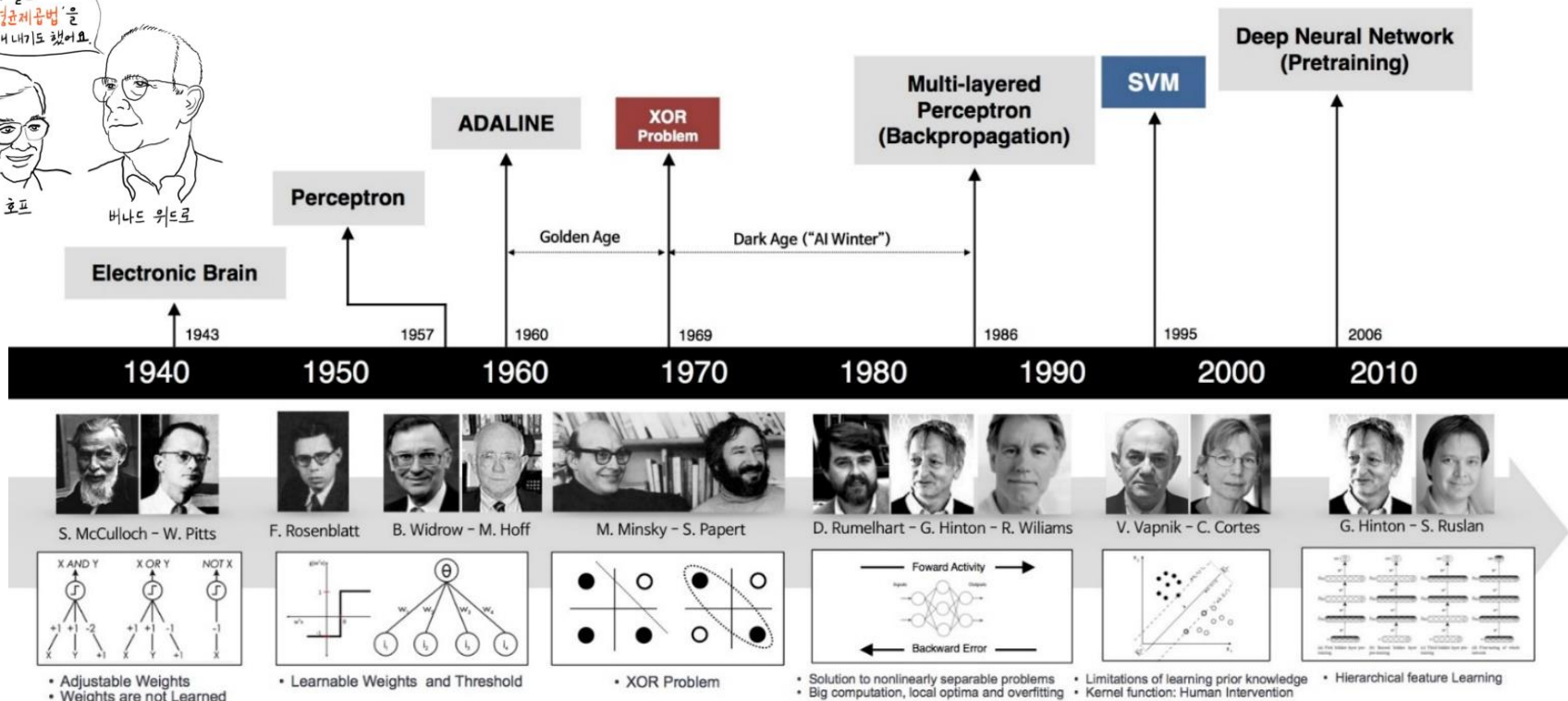
이번 이야기의 주제는 사람이 아닌 모델입니다.
신경세포의 초기모델로 불리는 아달라인은
스탠포드 대학의 버나드 위드로 교수와
제자 레드 호프가 1960년에 개발한 모델입니다.



Support Vector
Machines



https://monkeylearn.com/blog/wp-content/uploads/2017/06/Post_1e_social.png



왜 지금 딥러닝이 인기?

- 딥러닝의 문제가 해결되고 있는 과정
 - 빅데이터, 계산 속도, 알고리즘

BIG DATA



Evolution of Computer Power/Cost

MIPS per \$1000 (1997 Dollars)

Million

1000

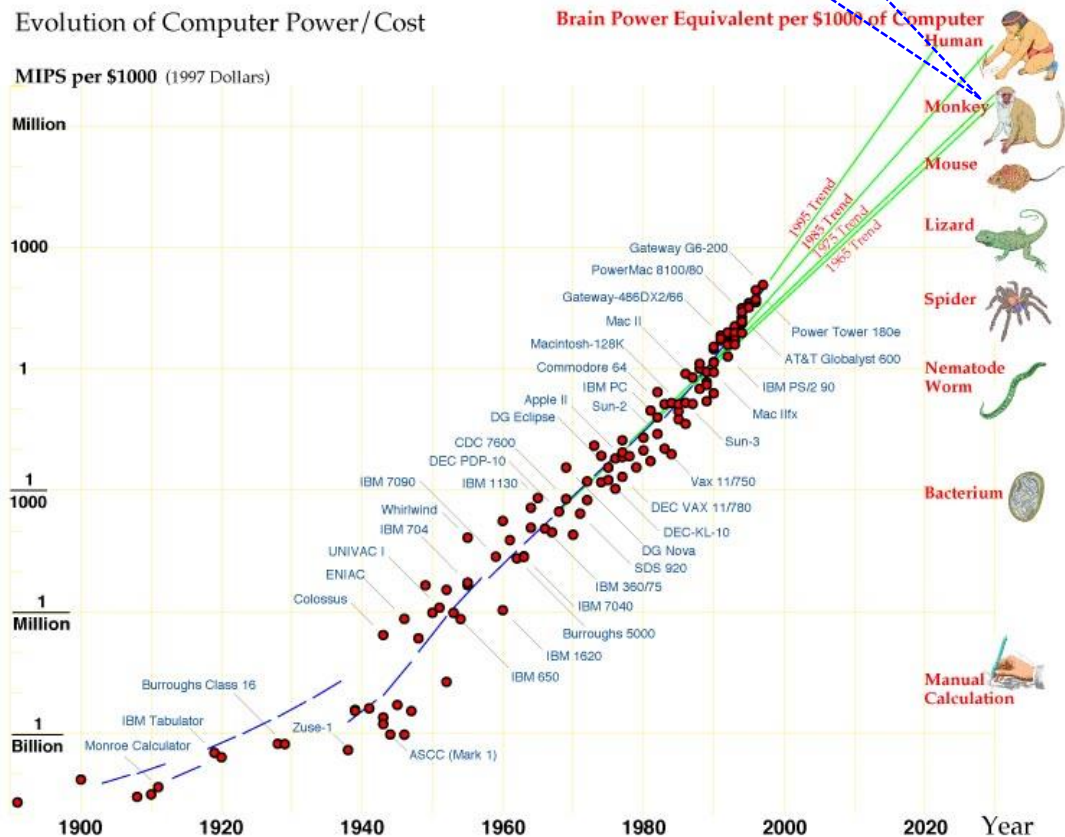
1

1/1000

1 Million

1 Billion

1900 1920 1940 1960 1980 2000 2020 Year



2020~21 겨울특강

텐서플로 기반 딥러닝

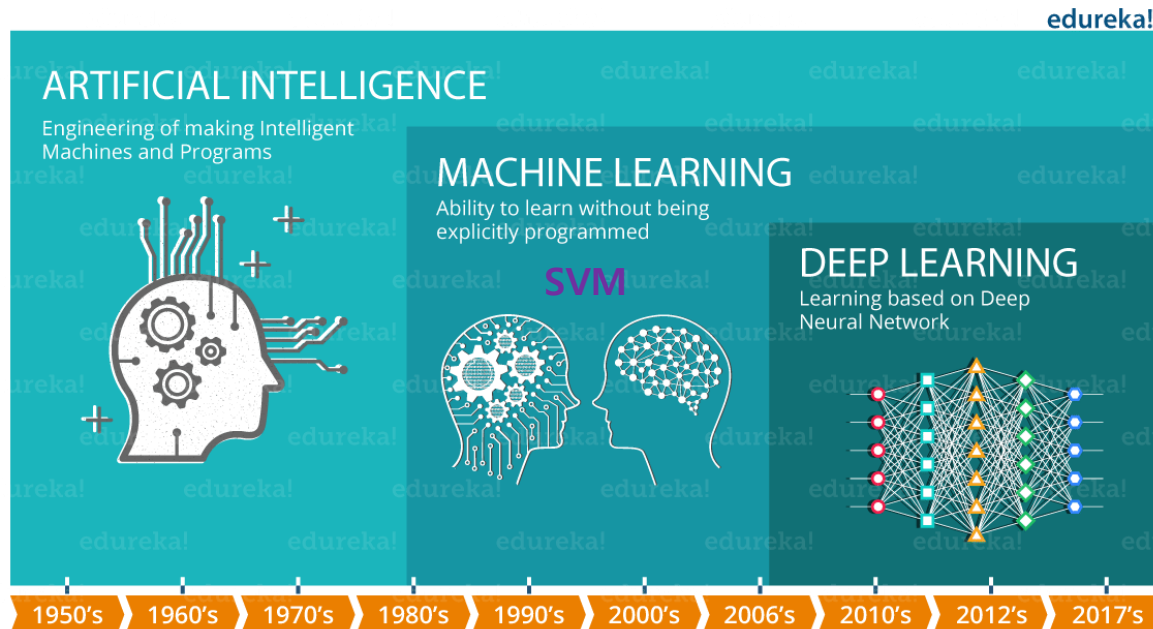
1일 2교시

동양미래대학교 컴퓨터정보공학과 강환수 교수

인공지능과 머신러닝, 딥러닝

• 인공지능(AI: Artificial Intelligence)

- 컴퓨터가 인간처럼 지적 능력을 갖게 하거나 행동하도록 하는 모든 기술
- 머신러닝(machine learning)
 - 머신러닝은 기계가 스스로 학습할 수 있도록 하는 인공지능의 한 연구 분야
 - SVM(Support Vector Machine): 수학적 방식의 학습 알고리즘
 - 딥러닝
 - 다중 계층의 신경망 모델을 사용하는 머신러닝의 일종.



머신러닝

- 기계학습이라고도 부르는 머신러닝(machine learning)
 - 주어진 데이터를 기반으로
 - 기계가 스스로 학습하여
 - 성능을 향상시키거나 최적의 해답을 찾기 위한 학습 지능 방법

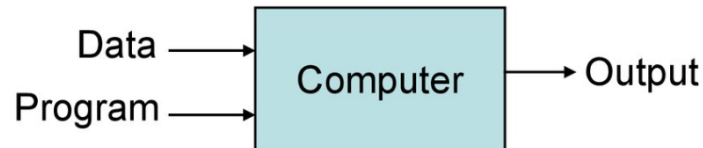


머신러닝

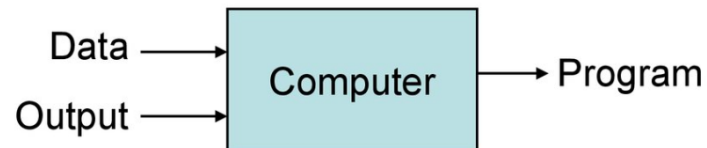
- 스스로 데이터를 반복적으로 학습하여 기술을 터득하는 방식

- 명시적으로 프로그래밍(explicit programming)을 하지 않아도 컴퓨터가 학습을 할 수 있도록 해주는 인공지능의 한 형태
- 더 많은 데이터가 유입되면, 컴퓨터는 더 많이 학습을 하고, 시간이 흐르면서 더 스마트 해져서 작업을 수행하는 능력과 정확도가 향상

Traditional Programming



Machine Learning



머신러닝 분류 개요

- 머신러닝은 지도학습과 자율학습, 그리고 강화학습으로 분류
 - 지도학습(supervised learning)
 - 올바른 입력과 출력의 쌍으로 구성된 정답의 훈련 데이터(labeled data)로부터 입출력 간의 함수를 학습시키는 방법
 - - k-최근접 이웃 (k-Nearest Neighbors)
 - - 선형 회귀 (Linear Regression)
 - - 로지스틱 회귀 (Logistic Regression)
 - - 서포트 벡터 머신 (Support Vector Machines (SVM))
 - - 결정 트리 (Decision Tree)와 랜덤 포레스트 (Random Forests)
 - 비지도(자율)학습(unsupervised learning)
 - 정답이 없는 훈련 데이터(unlabeled data)를 사용하여 데이터 내에 숨어있는 어떤 관계를 찾아내는 방법
 - clustering
 - 강화학습(reinforcement learning)
 - 잘한 행동에 대해 보상을 주고 잘못된 행동에 대해 벌을 주는 경험을 통해 지식을 학습하는 방법
 - 딥마닝의 알파고
 - 자동 게임분야

비지도 학습과 지도 학습

- 지도 학습
 - 정답이 있는 예측
- 비지도(자율) 학습
 - 군집화(클러스터링) 알고리즘

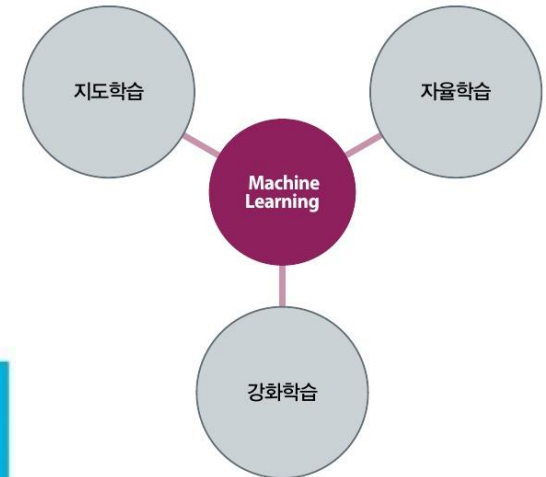
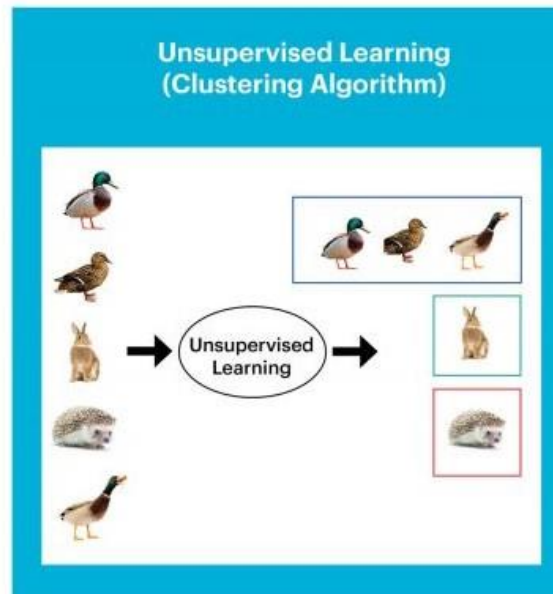
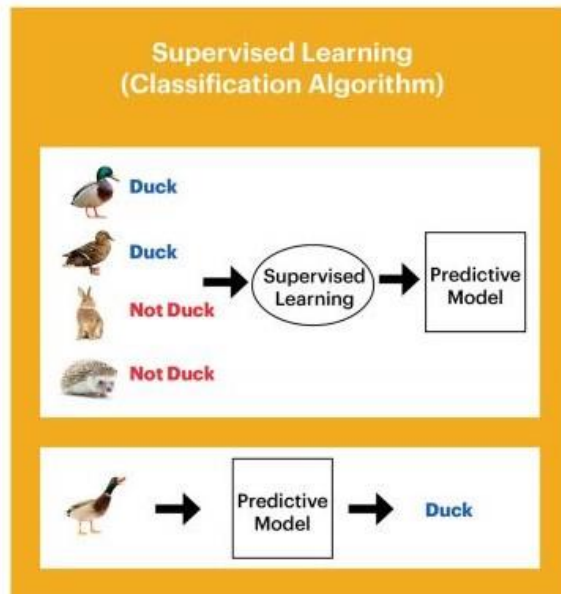


그림 10.26 ▶ 머신러닝 분야



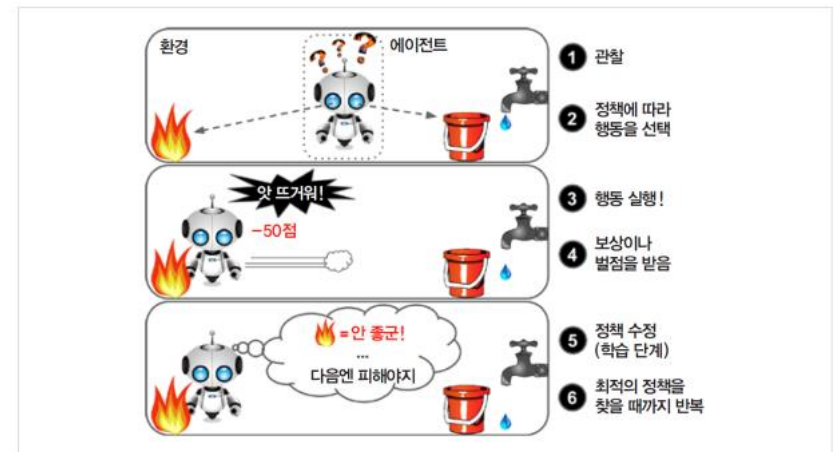
비지도학습과 강화학습

• 비지도학습

- 군집 (Clustering)
 - - k-평균 (k-Means)
 - - 계층 군집 분석 (Hierarchical Cluster Analysis (HCA))
 - - 기댓값 최대화 (Expectation Maximization)
- 시각화 (Visualization)와 차원 축소(Dimensionality reduction)
 - - 주성분 분석 (Principal Component Analysis (PCA))
 - - 커널 (kernel PCA)
 - - 지역적 선형 임베딩 (Locally-Linear Embedding (LLE))
- 연관 규칙 학습 (Association rule learning)
 - - 어프라이어리 (Apriori)
 - - 이클렛 (Eclat)

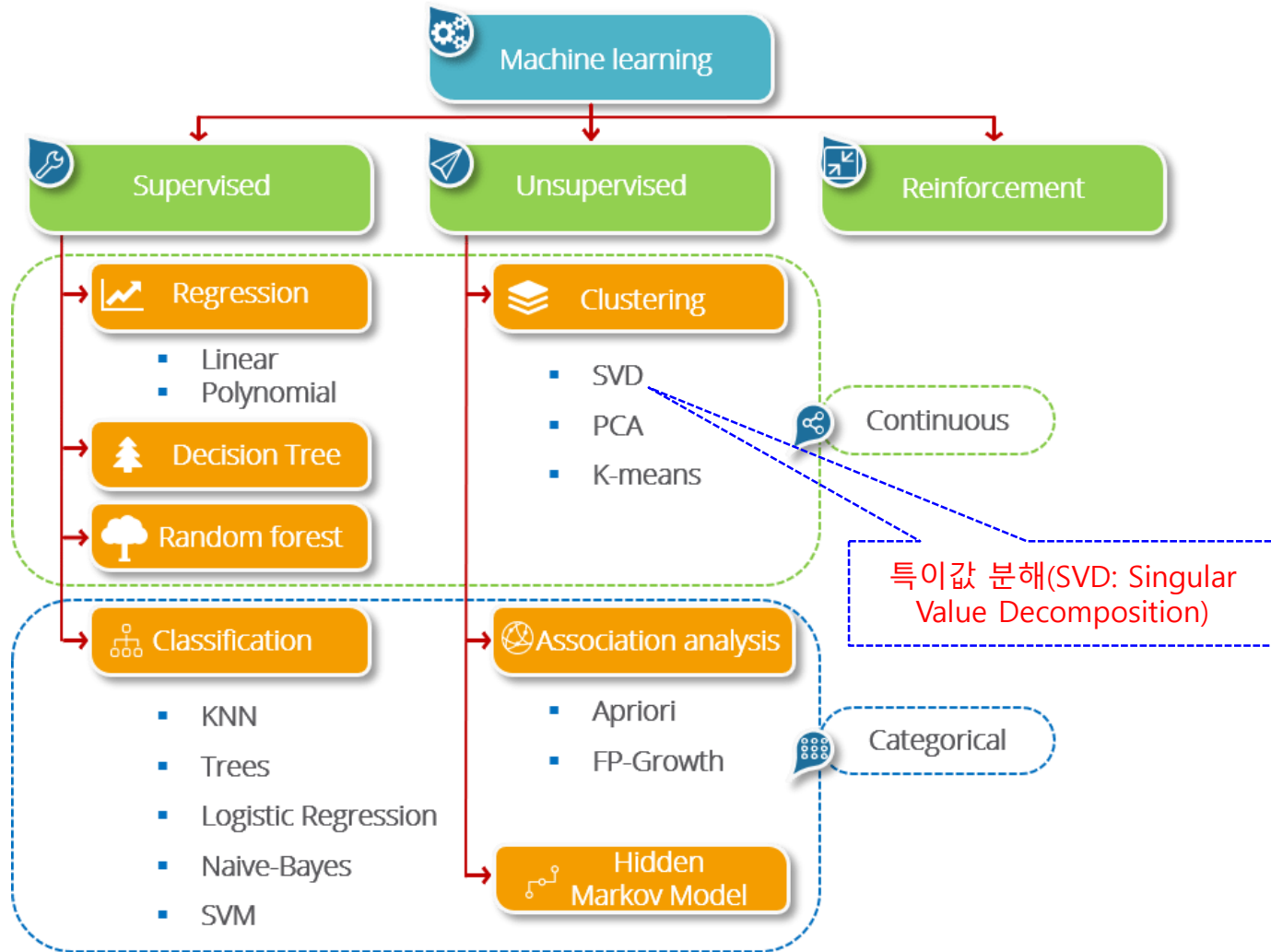
• 강화학습

- Agent가 어떤 행동을 해야 많은 보상을 받을 수 있는지 찾아내는 방법으로 학습 데이터 없이 스스로의 시행 착오만으로 학습을 진행



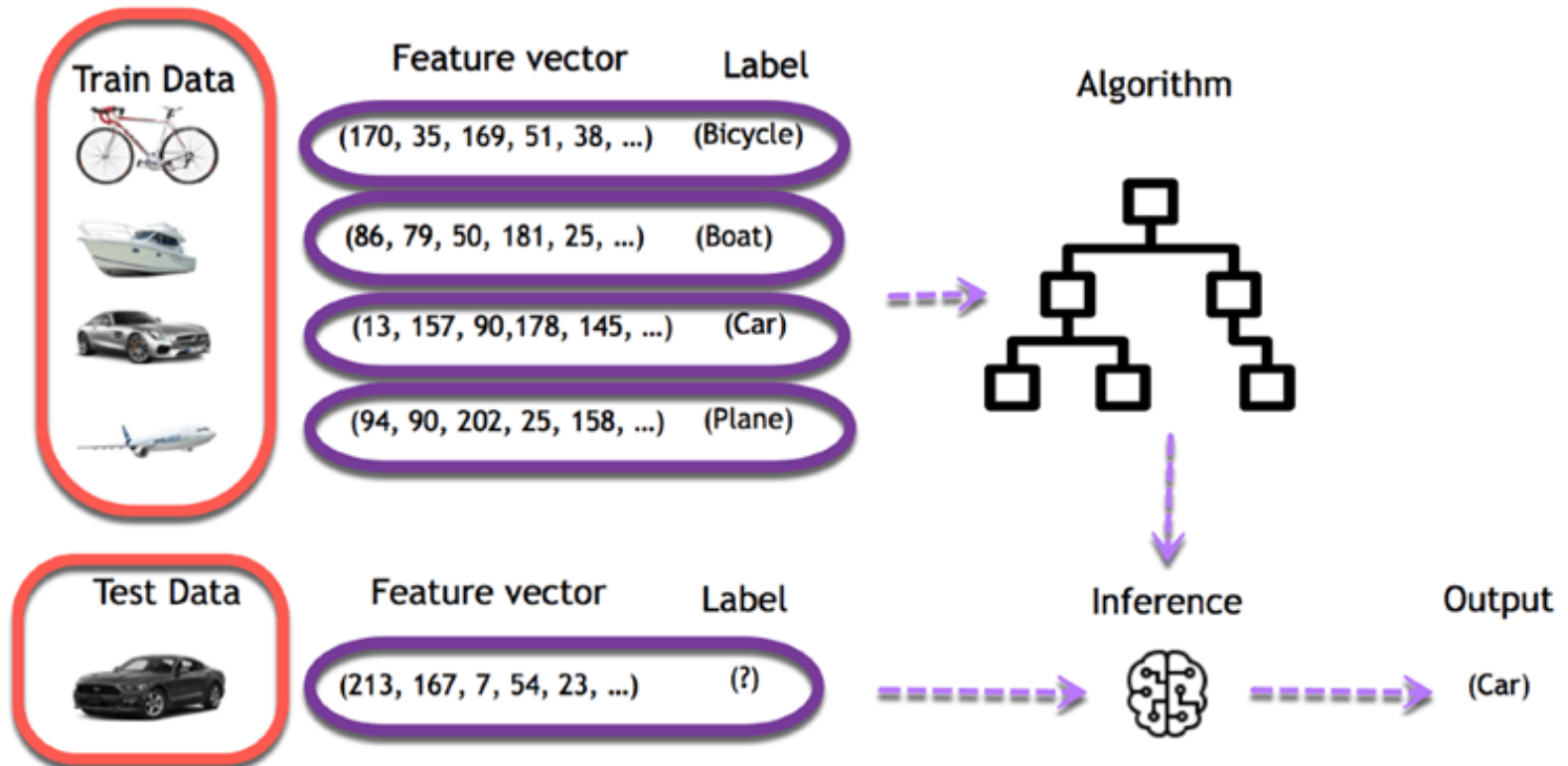
(그림 출처 : Hands-On Machine Learning 도서 - 한빛미디어)

머신 러닝 분류



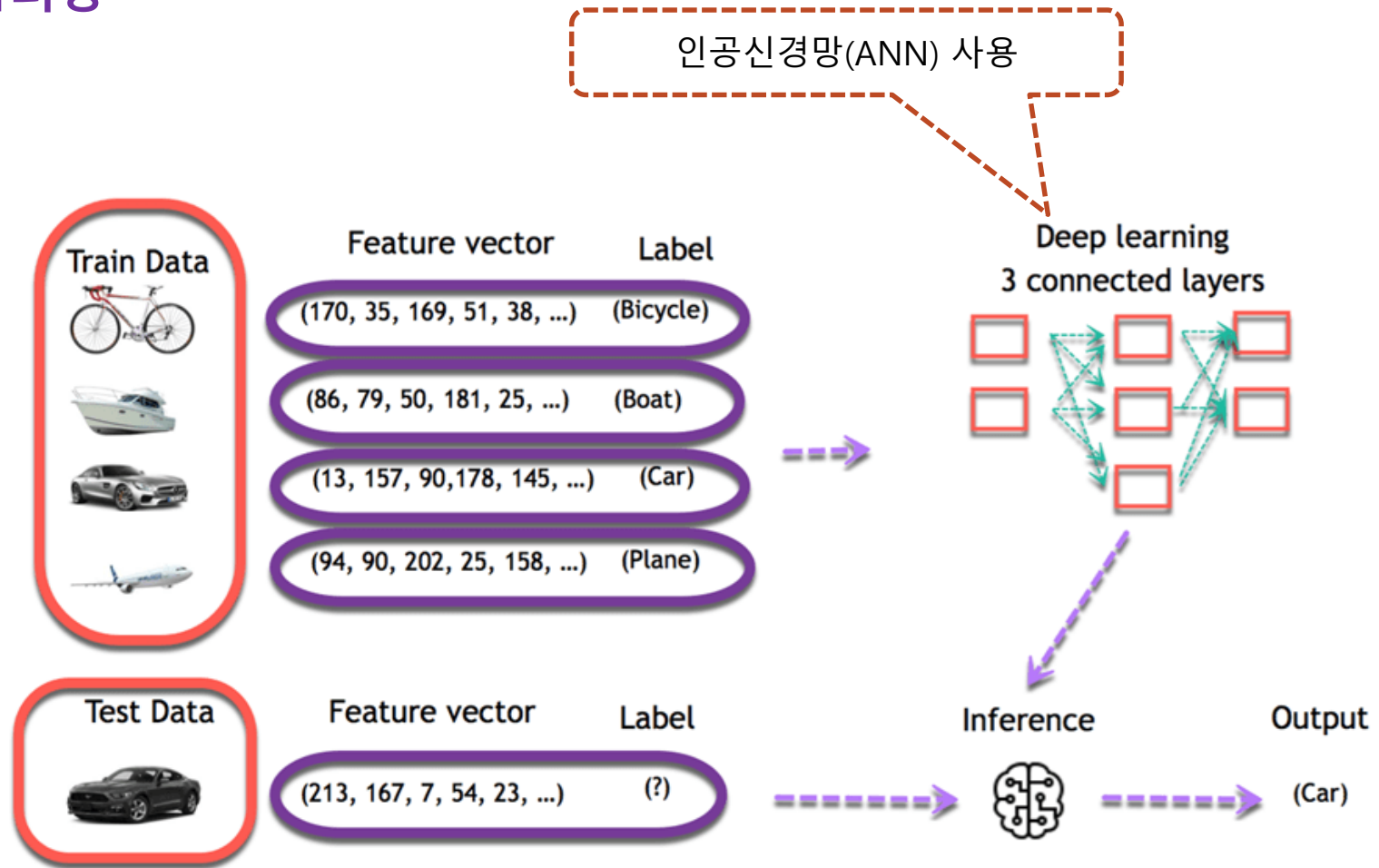
머신러닝과 딥러닝 비교(1)

머신러닝



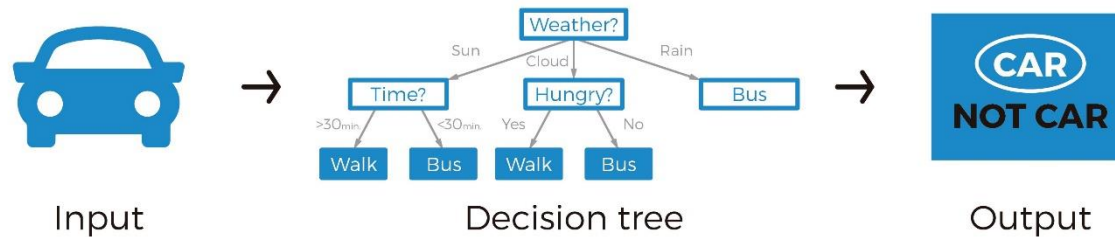
머신러닝과 딥러닝 비교(2)

- 딥러닝

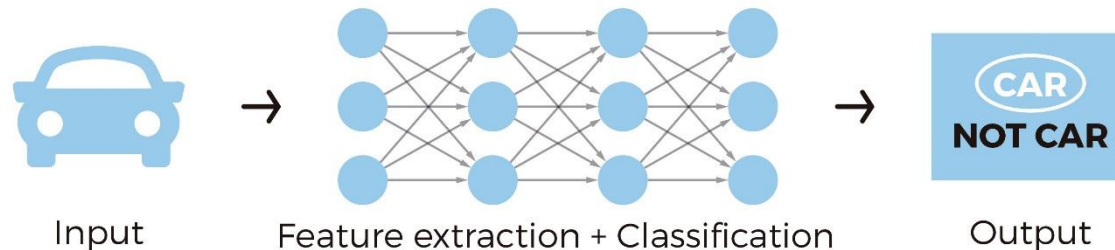


머신러닝과 딥러닝(3)

Machine Learning



Deep Learning



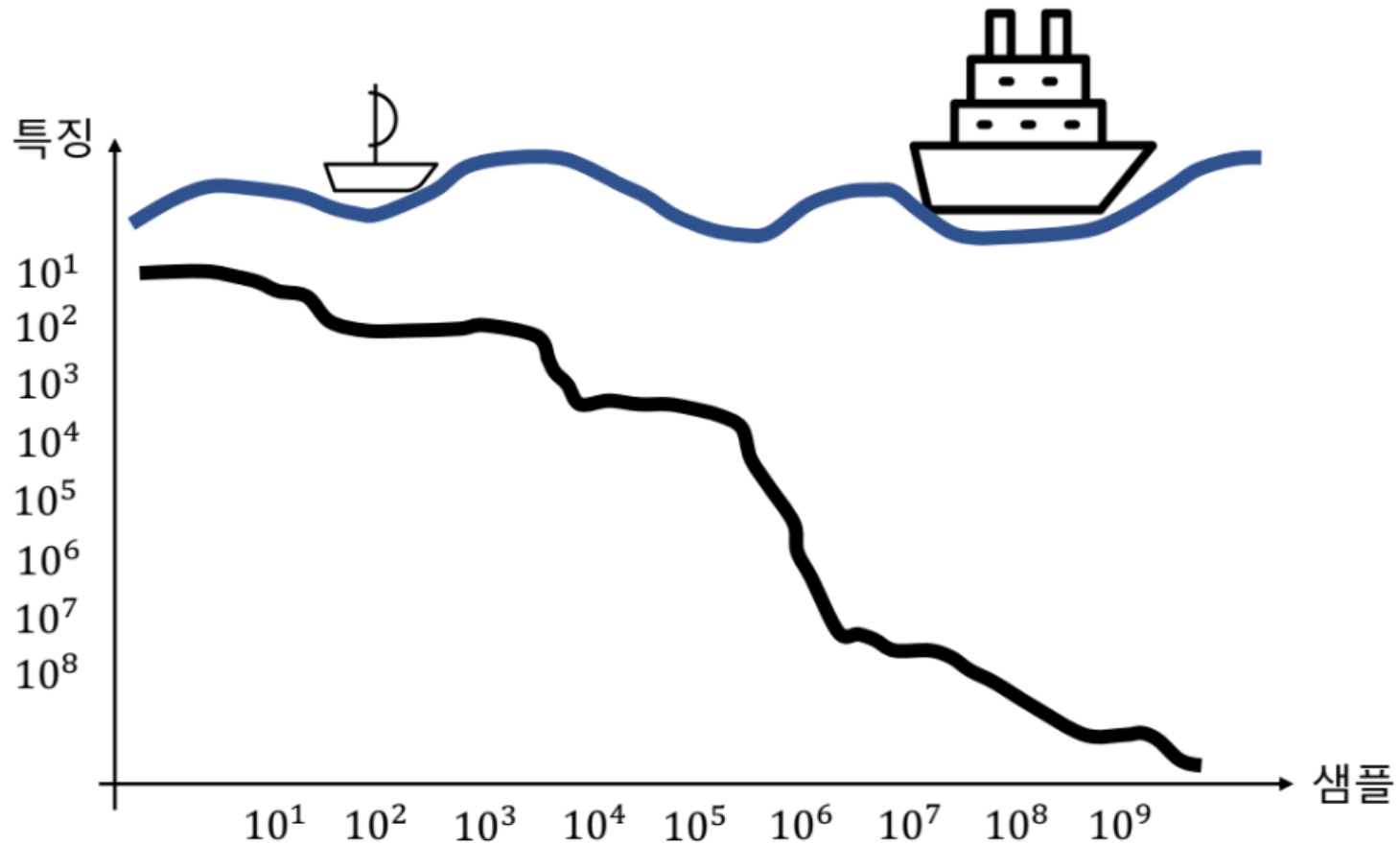
머신러닝과 딥러닝 비교(4)

머신러닝과 딥러닝의 차이점

	기계 학습	딥러닝
데이터의 존성	중소형 데이터 세트에서 탁월한 성능	큰 데이터 세트에서 뛰어난 성능
하드웨어 의존성	저가형 머신에서 작업하십시오.	GPU가있는 강력한 기계가 필요합니다. DL은 상당한 양의 행렬 곱셈을 수행합니다.
기능 공학	데이터를 나타내는 기능을 이해해야 함	데이터를 나타내는 최고의 기능을 이해할 필요가 없습니다
실행 시간	몇 분에서 몇 시간	최대 몇 주. 신경망은 상당한 수의 가중치를 계산해야 합니다.

머신러닝과 딥러닝 비교(5)

- 특징과 데이터가 많을수록 딥러닝에 적합



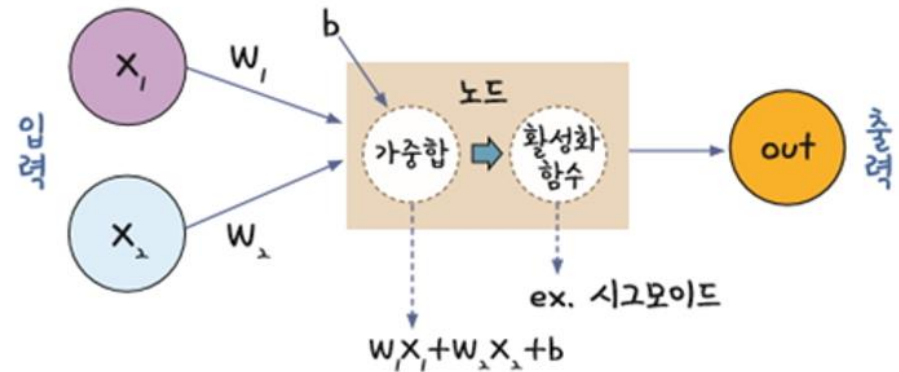
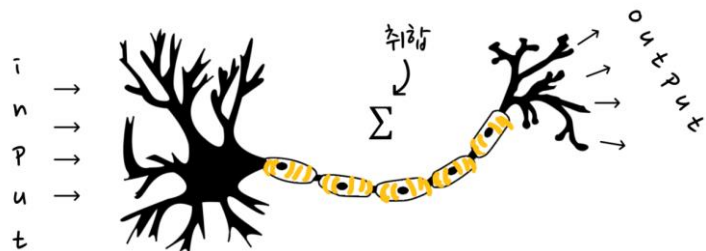
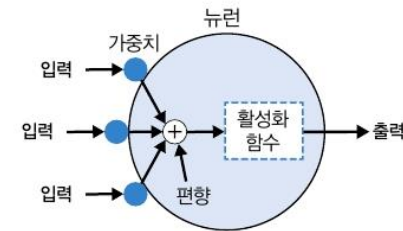
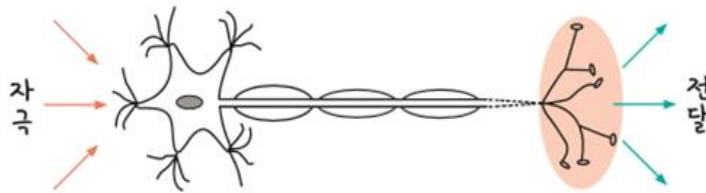
인공신경망과 DNN

동양미래대학교 컴퓨터정보공학과 강환수 교수

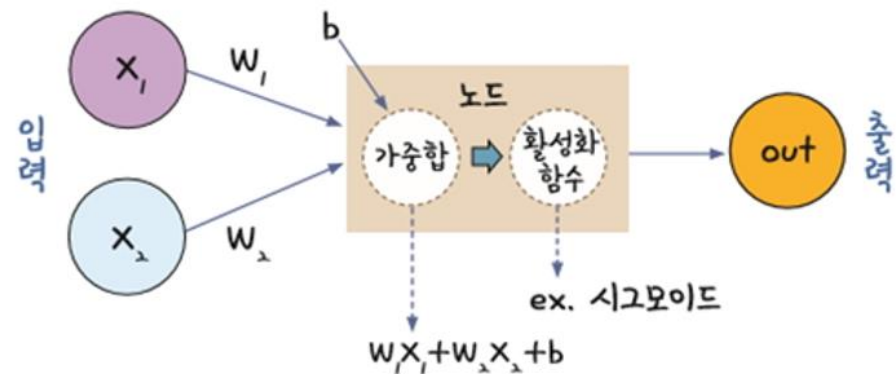
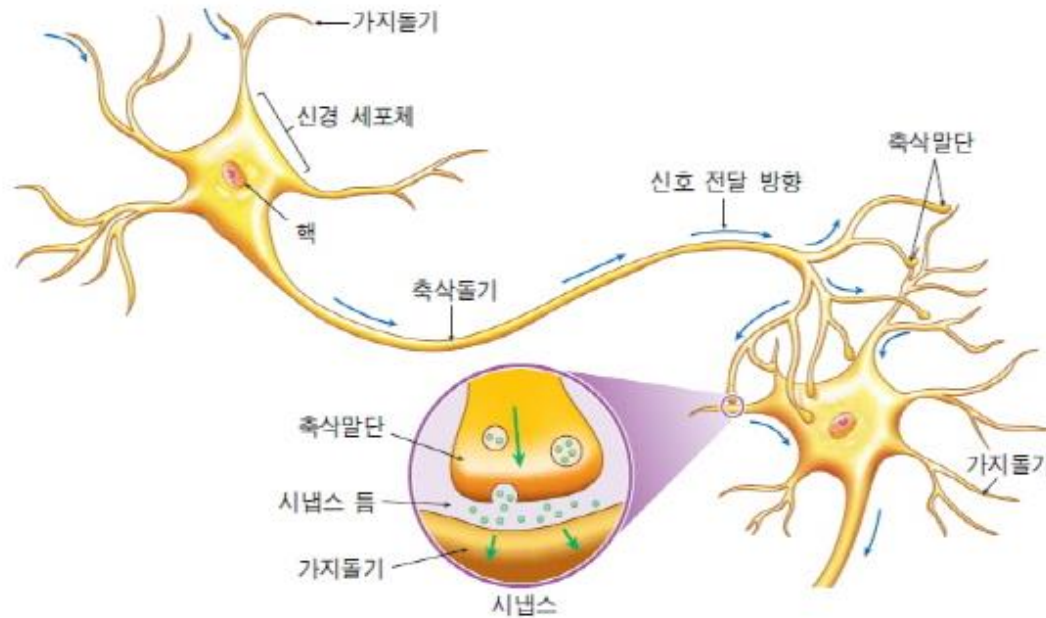
인공신경망에서 시작된 딥러닝

• 퍼셉트론(perceptron)

- 세계 최초의 인공신경망을 제안
 - 1957년 코넬대 교수, 심리학자인 프랭크 로젠블랫(Frank Rosenblatt)
- 신경망에서는 방대한 양의 데이터를 신경망으로 유입
 - 데이터를 정확하게 구분하도록 시스템을 학습시켜 원하는 결과를 얻어냄



퍼셉트론



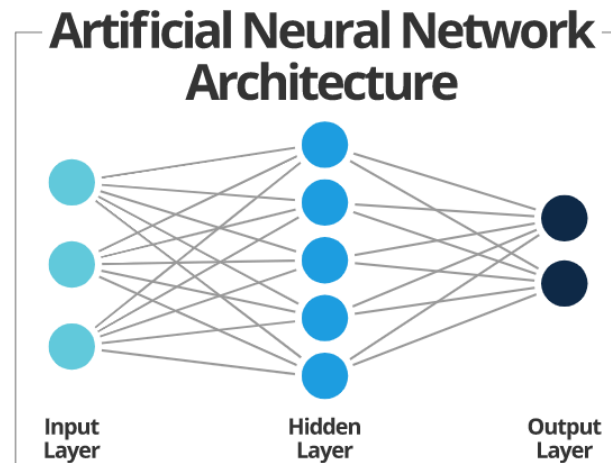
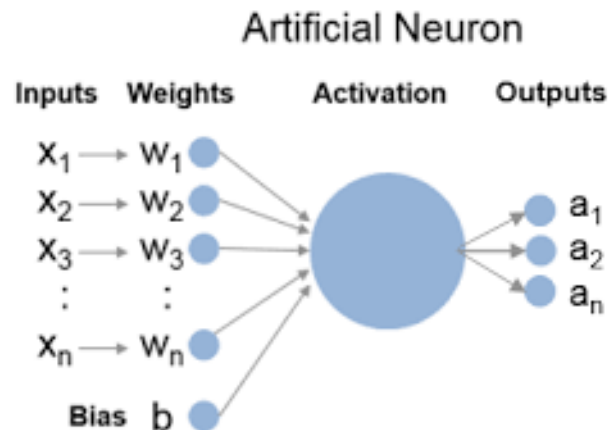
인공뉴런과 ANN

• 인공뉴런

- 인간의 뇌는 1000억개의 뉴런으로 구성
 - 뇌를 구성하는 신경세포 뉴런(Neuron)의 동작 원리에 기초한 기술
- 인간의 신경세포인 뉴런(neuron)을 모방하여 만든 가상의 신경
 - 뇌와 유사한 방식으로 입력되는 정보를 학습하고 판별하는 신경 모델

• 인공신경망(ANN: Artificial Neural Network)

- 인공신경망(人工神經網, 영어: artificial neural network, ANN)
 - 기계학습과 인지과학에서 생물학의 신경망(동물의 중추신경계중 특히 뇌)에서 영감을 얻은 통계학적 학습 알고리즘



인공신경망 구조와 MLP

• MLP(Multi Layer Perceptron)

- 입력층(input layer)과 출력층(output layer)
 - 다수의 신호(input)를 입력 받아서 하나의 신호(output)를 출력
- 중간의 은닉층(hidden layer)
 - 여러 개의 층으로 연결하여 하나의 신경망을 구성

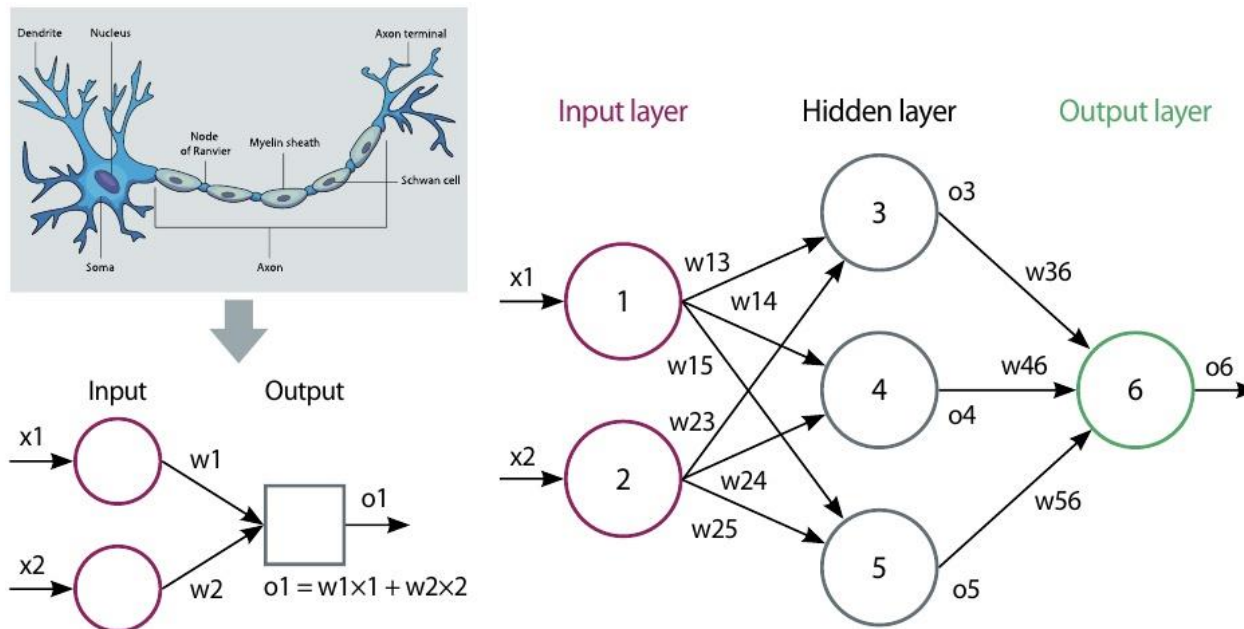


그림 10.27 ▶ 뉴런과 퍼셉트론, 신경망 개념

DNN(deep neural network)

• 심층신경망(Deep Neural Network)

- 다중 계층인 심층신경망(deep neural network)을 사용
 - 학습 성능을 높이는 고유 특징들만 스스로 추출하여 학습하는 알고리즘
 - 입력 값에 대해 여러 단계의 심층신경망을 거쳐 자율적으로 사고 및 결론 도출
- 초기에는 3층 이상 정도 였으나 현재는 수 백층 이상을 쌓기도

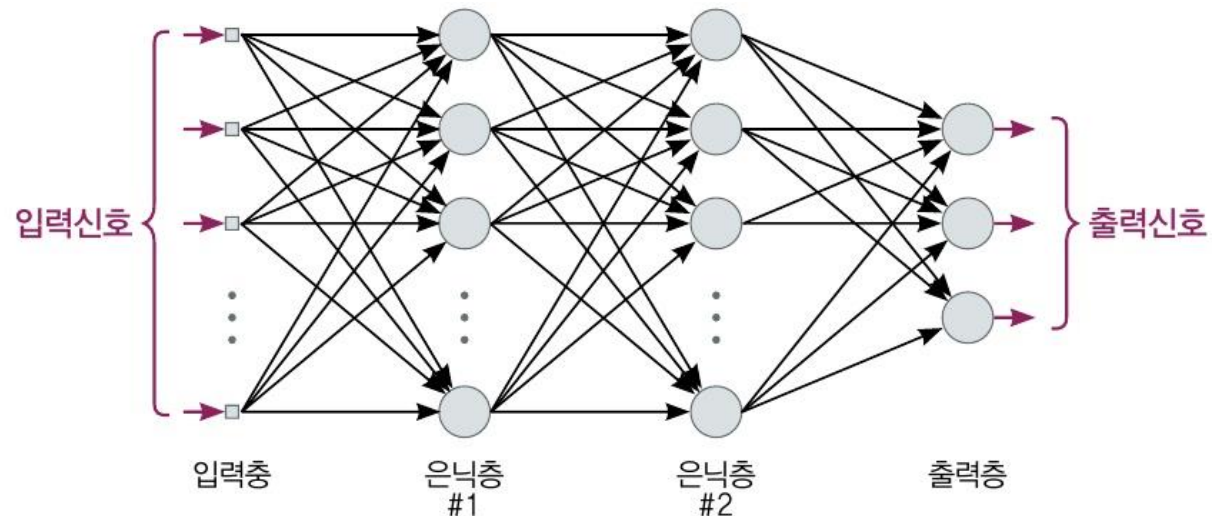
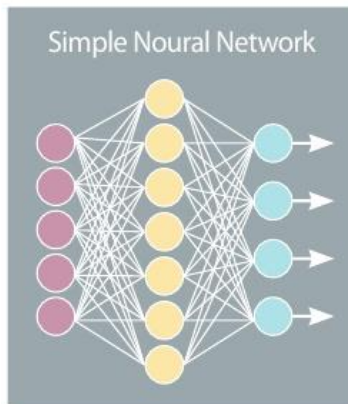


그림 10.28 ▶ 단일계층과 딥러닝의 다중계층 신경망

AI 역사와 딥러닝

- <https://www.youtube.com/watch?v=BUTP-YsD3nM>

2020~21 겨울특강

텐서플로 기반 딥러닝

1일 3교시

동양미래대학교 컴퓨터정보공학과 강환수 교수

DNN 활용과 GPU

동양미래대학교 컴퓨터정보공학과 강환수 교수

딥러닝 활용

과거 수개월 소요되었던 딥러닝이 몇 분~수시간 만에 처리가 가능

- 이세돌을 이긴 알파고

- 2016년 3월



알파고 시리즈의 성능 비교 자료: 네이버

엘로(ELO)는 바둑 실력을 수치화한 점수로 클수록 고수. GPU와 TPU는 각각 그래픽 연산 전용 프로세서와 인공지능용 칩을 일함.

이름	공개 시점	전적	엘로(ELO)	학습법	하드웨어
알파고 판	2015년 10월	판후이 2단에게 5-0 승리	3144	딥러닝, 강화학습	GPU 176개, TPU 4개
알파고 리	2016년 3월	이세돌 9단에게 4-1 승리	3739	딥러닝, 강화학습	GPU 176개, TPU 4개
알파고 마스터	2017년 5월	커제 9단에게 3-0 승리	4858	딥러닝, 강화학습	TPU 4개
알파고 제로	2017년 10월	알파고 리에 100-0, 알파고 마스터에 89-11 승리	5185	강화학습	TPU 4개

- 다중 계층의 신경망 구조로 반복 계산에는 많은 계산 능력이 필요하고 이를 고성능의 컴퓨터로 해결

- 발전

- 스마트폰, 자동차, 스피커, 냉장고, TV 등 모든 주변 기기들에 인공지능이 더해져 지능화되고 있음

구글 딥마인드

- **딥마인드(DeepMind)**

- 원래 데미스 하사비스(Demis Hassabis)가 2010년 창업한 영국의 벤처 기업
- 2014년에 구글에 4억달러에 인수

- **2016년의 알파고**

- 구글의 딥마인드에서 개발한 인공지능 바둑 프로그램
 - 머신러닝의 강화학습과 신경망의 딥러닝이 적용
- 인터넷상에 있는 3000만 건의 기보 데이터를 기반으로 1차적으로 학습
 - 다시 컴퓨터끼리 대국을 시켜 경험을 반복 학습하는 방식으로 알파고의 기력을 향상
- 딥마인드의 알파고는 2017년 말에 바둑 프로그램의 역할을 종료



딥러닝 활용

과거 수개월 소요되었던 딥러닝이 몇 분~수시간 만에 처리가 가능

- **인간과 대화하는 지능형 에이전트와 실시간 채팅이 가능한 챗봇 (chatbot)**
 - 음성인식과 자연어처리, 자동번역 등의 분야
 - 애플의 시리, 삼성의 빅스비, IBM 의 왓슨, 구글 나우, 마이크로소프트의 코타나, 아마존의 알렉사와 대시 등
- **언어 번역과 다양한 인식 분야**
 - 필기체 인식, 얼굴을 비롯한 생체인식, 사물 인식, 자동차 번호판 인식
- **의료분야와 자율 주행**
 - X-ray 사진 판독과 각종 진단
 - 항공기나 드론의 자율비행, 자동차의 자율주행 분야
- **예측과 생성 분야**
 - 주식이나 펀드, 환율 일기예보, 경제 분야
 - 음악의 작곡과 그림을 그리는 회화, 소설을 쓰는 분야 등에도 활용

국내 출시 시스피커					
	누구 SK텔레콤	기가지니 KT	웨이브 네이버	카카오미니 카카오	빙큐허브 LG전자
특징	-국내 첫 음성인식 스피커 -누구미니 8월 출시 -음역감상, 금융정보, 길 안내(T맵 연동)	-인터넷TV 셋톱 기능 -본체는 하만카드 스피커 -택시, 버스 교통 노선 안내, 음식 주문	-음성인식 플랫폼 클로바 탑재 -길 찾기와 영어 일본어 중국어 사전 -라인 캐릭터 이용 프렌즈 버전 출시	-국내 1위 음원 사이트 멜론 연계 -음성으로 카카오톡 메시지 전송 -뉴스 읽어주기	-클로바 플랫폼 탑재 -가전제품 제어에 특화 -IoT와 결합한 스마트빙큐센서
판매가격	14만9000원	29만9000원	15만원	11만9000원	39만9000원
판매대수	30만대	38만대	4만대	1만8000대	19일 출시

자료: 각 사

적대적 생성 신경망

- GAN(Generative Adversarial Network)



그래픽처리 장치 GPU의 인기

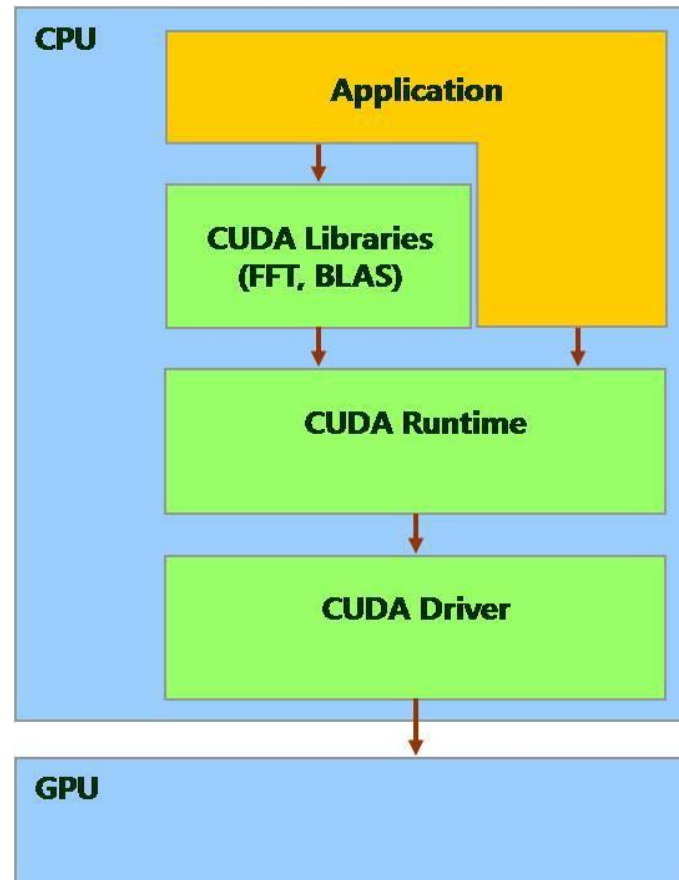
- **그래픽 처리 장치 GPU(Graphics Processing Unit)**
 - 그래픽 연산 처리를 하는 전용 프로세서
 - GPU란 용어는 1999년 엔비디아(Nvidia)에서 처음 사용
- **GPGPU(General Purpose Graphic Processing Unit)**
 - 일반 CPU 프로세서를 돕는 보조프로세서(coprocessor)로서의 GPU
 - 중앙 처리 장치(CPU)가 맡았던 응용 프로그램들의 계산에 GPU를 사용하는 기술
 - GPU 컴퓨팅이란 GPGPU를 연산에 참여
 - 고속의 병렬처리로 대량의 행렬과 벡터를 다루는 데 뛰어난 성능을 발휘
 - 딥러닝의 심층신경망에서 빅데이터를 처리하기 위해 대량의 행렬과 벡터를 사용
 - GPU 사용이 매우 효과적
 - 12개 GPU가 2,000개의 CPU와 비슷한 계산 능력

<https://www.youtube.com/watch?v=-P28LKWTzrl>



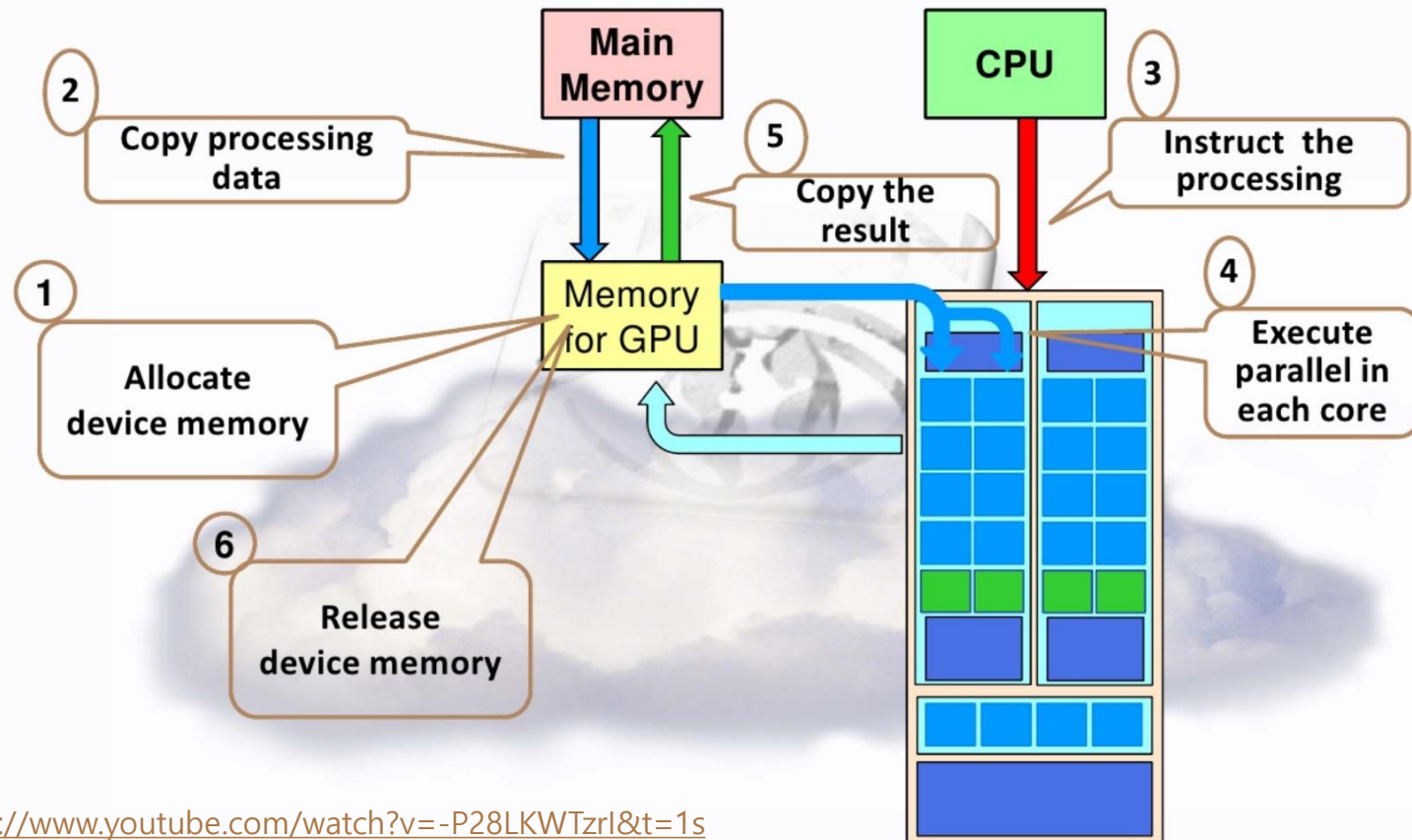
CUDA

- GPU 업체인 NVIDIA의 GPU를 사용하기 위한 라이브러리 소프트웨어
 - Compute Unified Device Architecture의 약자



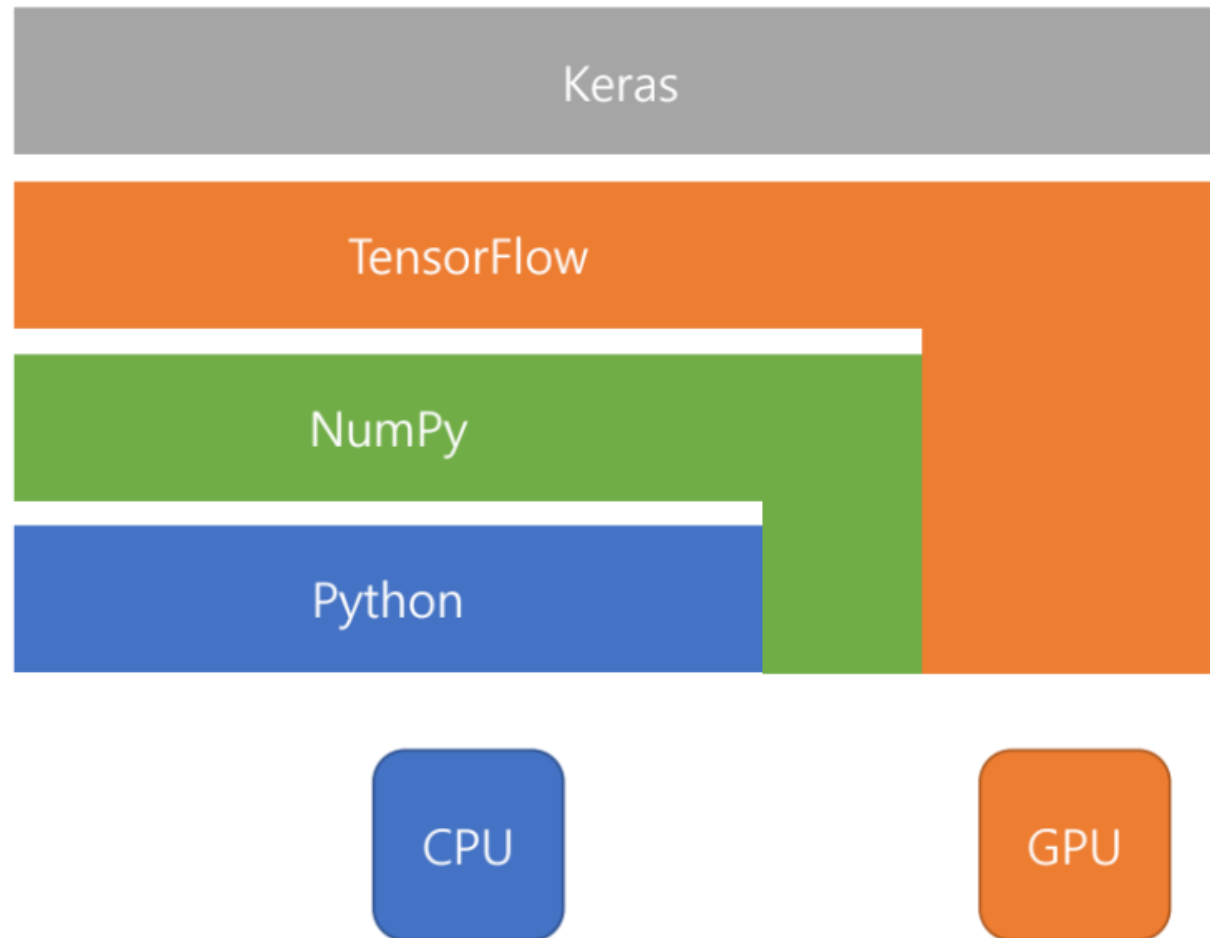
GPU 활용

Processing Flow on CUDA



<https://www.youtube.com/watch?v=-P28LKWTzrl&t=1s>

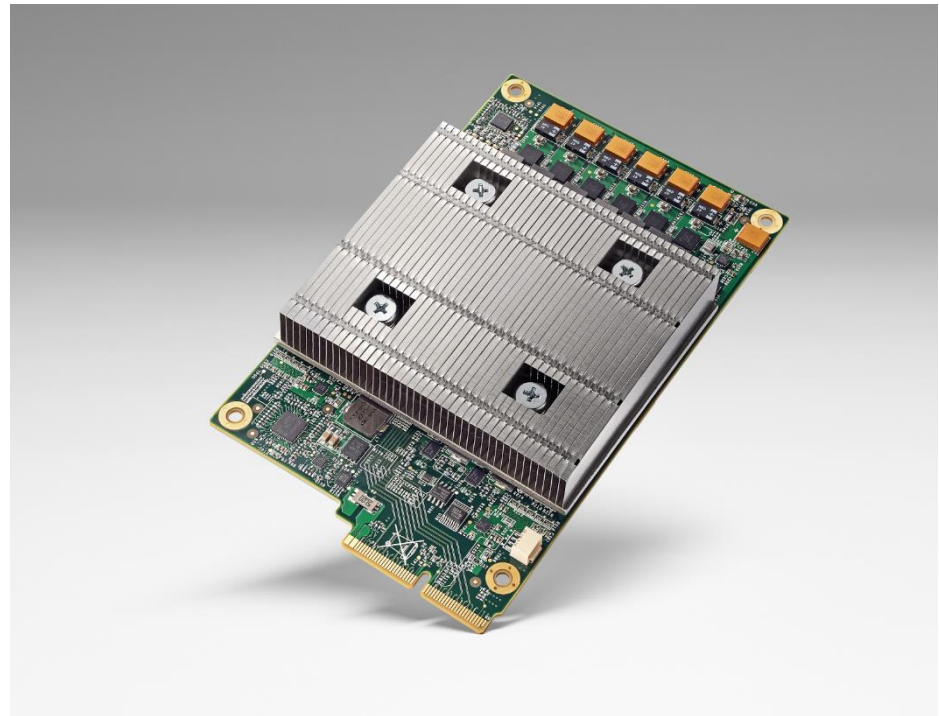
딥러닝 라이브러리와 GPU



구글의 TPU

- 구글은 2016년

- 텐서 처리 장치(Tensor Processing Unit)를 발표
- 텐서란 벡터·행렬 을 의미
- TPU는 데이터 분석 및 딥러닝용 칩으로서 벡터·행렬연산의 병렬처리에 특화
- 텐서플로(TensorFlow)
 - TPU를 위한 소프트웨어



딥러닝을 위한 수업의 주 개발 환경

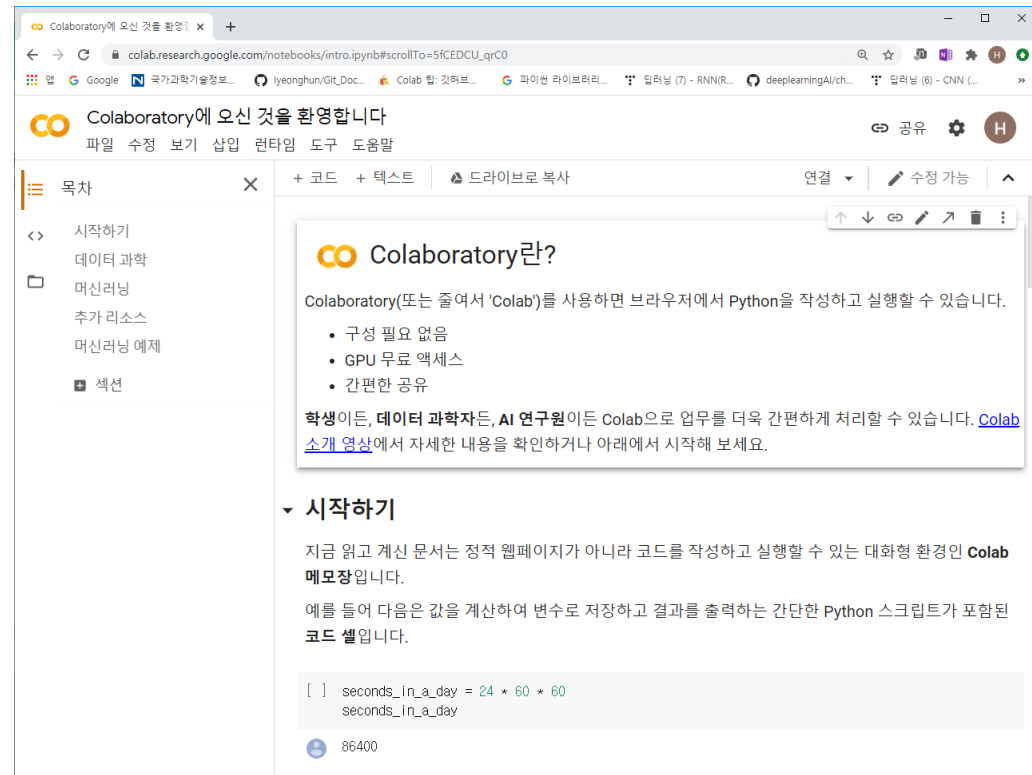
• 구글의 Colab

- 파이썬과 머신러닝, 딥러닝 개발 클라우드 서비스

- <https://colab.research.google.com/>

• 구글 계정 필요

- 구글 드라이브를 기본 저장소로 사용



휴머노이드, 동물 로봇

- 휴머노이드, 동물 로봇
 - <https://www.youtube.com/watch?v=NR32ULxbjYc>
- 소프트뱅크의 스폿(spot)과 페퍼(pepper)
 - <https://www.youtube.com/watch?v=G9p9jdmJQOO>
- 보스턴 다이내믹스 현대 인수
 - <https://www.youtube.com/watch?v=0fZWjwl-Ns0>



HOME > 산업 > 자동차

현대차그룹, 로봇 기업 '보스턴 다이내믹스' 11억달러에 인수

김혜빈 기자 | 승인 2020.12.12 09:18 | 댓글 0

– 소프트뱅크로 부터 인수..현대차그룹 80% 지분 보유



(사진=보스턴 다이내믹스 SNS)

현대자동차그룹이 미래사업 경쟁력 강화, 기업가치 제고, 신성장 동력 마련을 위해 로봇틱스 사업을 본격화한다. 이번 보스턴 다이내믹스 인수 합의는 글로벌 로봇 시장이 기술 혁신과 로봇 자동화 수요로 급성장할 것으로 예상된 데 따른 것이다.

현대차그룹은 총 11억달러 가치의 미국 로봇 전문 업체 '보스턴 다이내믹스(Boston Dynamics)'에 대한 지배 지분을 '소프트뱅크그룹(SoftBank Group)'으로부터 인수하기로 최종 합의했다고 11일 밝혔다.

딥러닝 참고 사이트

- 텐서플로
 - <https://www.tensorflow.org/>
- 머신러닝 단기집중과정
 - <https://developers.google.com/machine-learning/crash-course>
- Naver D2
 - <https://d2.naver.com/home>
- Naver Tech Talks
 - <https://d2.naver.com/news/2657726>
- Naver edwith 인공지능
 - <https://www.edwith.org/search/index?categoryId=71>
- 논문으로 짚어보는 딥러닝의 맥
 - <https://www.edwith.org/deeplearningchoi>
- 모두를 위한 머신러닝/딥러닝(성김 교수)
 - <https://hunkim.github.io/ml/>
- 모두를 위한 딥러닝 시즌 2
 - <https://deeplearningzerotoall.github.io/season2/>

딥러닝 이해 영상

- 딥러닝 영상
 - <https://www.youtube.com/watch?v=aircAruvnKk>