



2023 로봇스터디 6주차

딥러닝 기본이론

목차

1. 머신러닝의 종류
2. 신경망 이론
3. 경사하강법
4. 코랩 사용하기

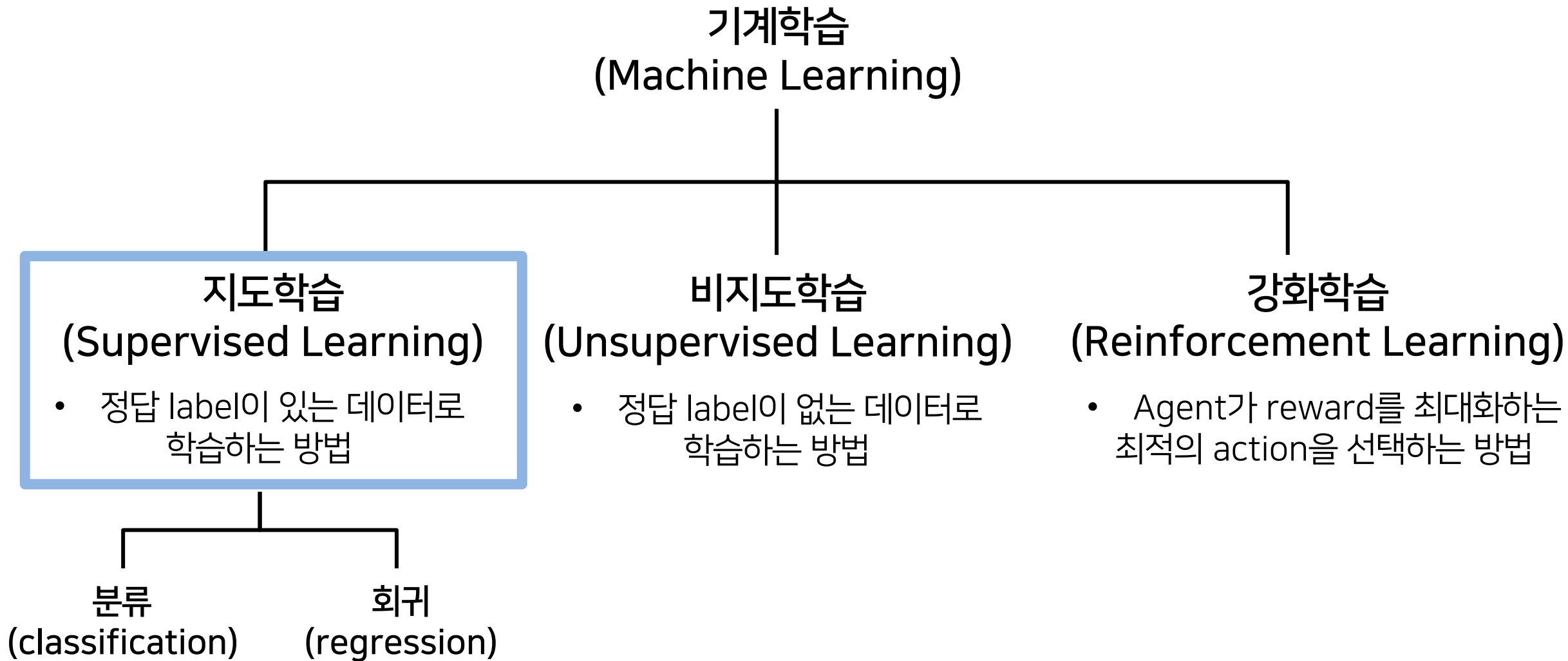
1. 머신러닝의 종류

1. 머신러닝의 종류

머신러닝(Machine Learning)

명시적으로 프로그래밍하지 않아도 데이터로부터 기계가 스스로 학습하고 개선하는
인공지능의 유형

1. 머신러닝의 종류

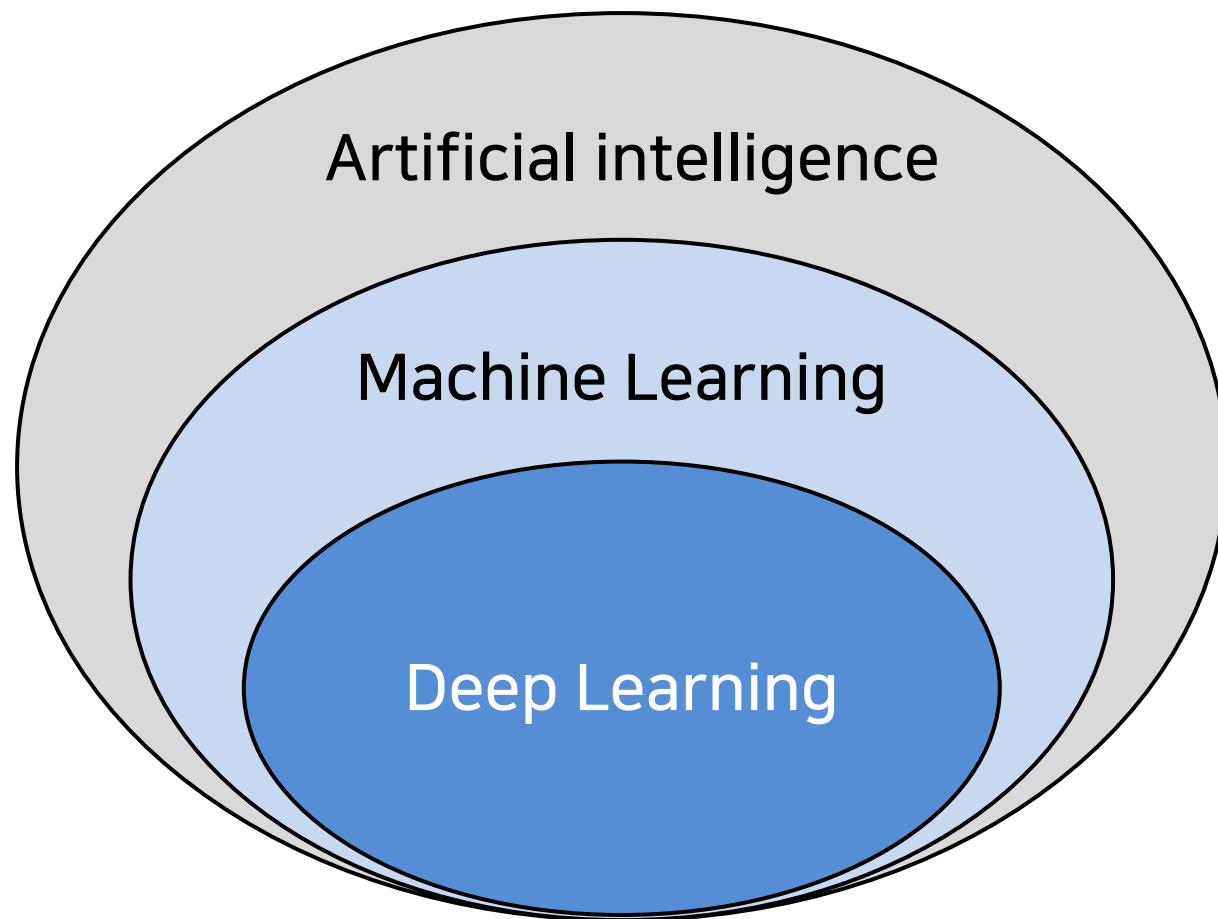


1. 머신러닝의 종류

딥러닝(Deep Learning)

여러 층을 가진 **신경망**(Neural Network)을 사용하여 머신러닝 학습을 수행하는 것

1. 머신러닝의 종류

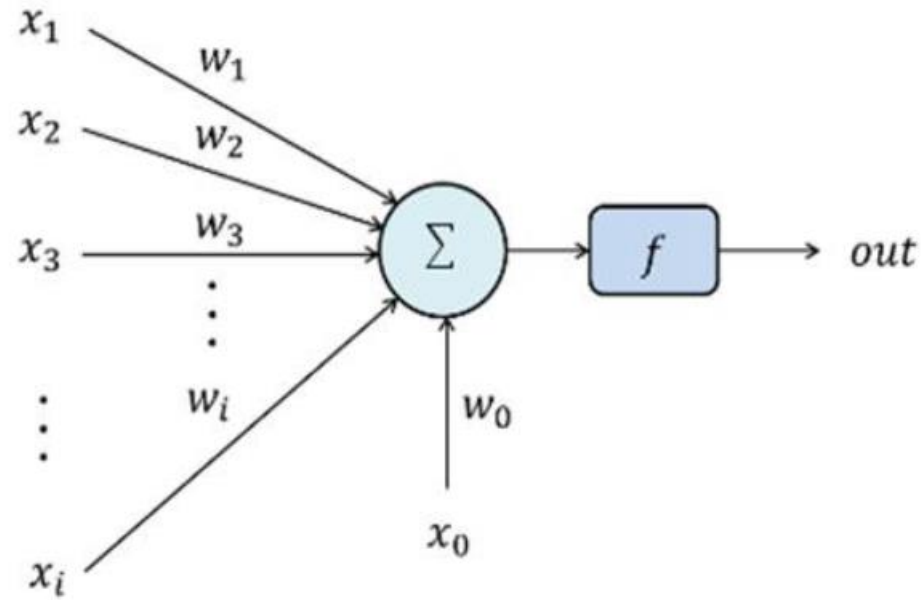


2. 신경망 이론

2. 신경망 이론

퍼셉트론(perceptron)

인공 신경망의 구성 요소로서 다수의 값을 입력받아 하나의 값으로 출력하는 알고리즘



2. 신경망 이론

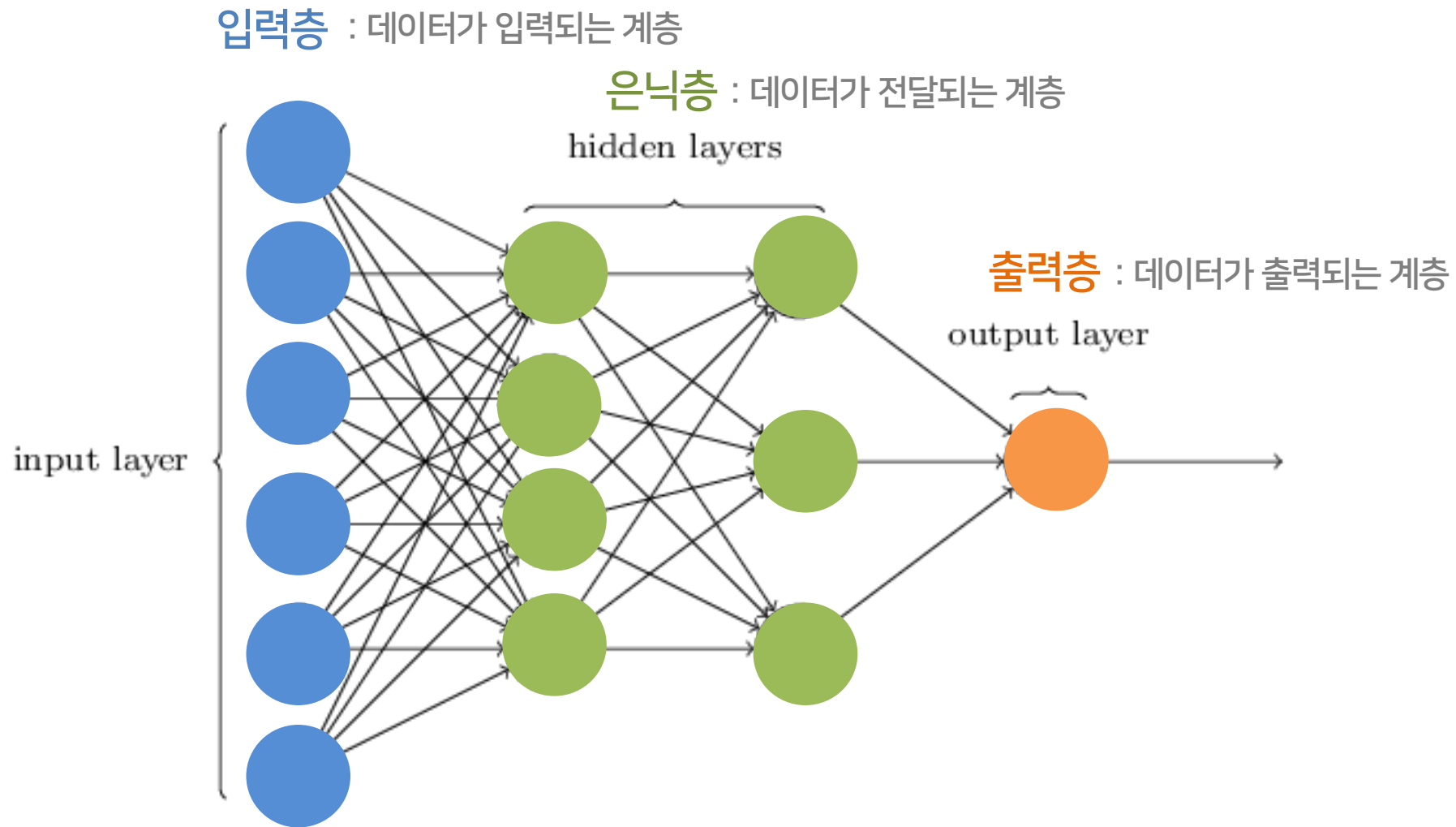
신경망(Neural Network)

인간의 뇌가 가지는 생물학적 특성 중 **뉴런의 연결 구조**

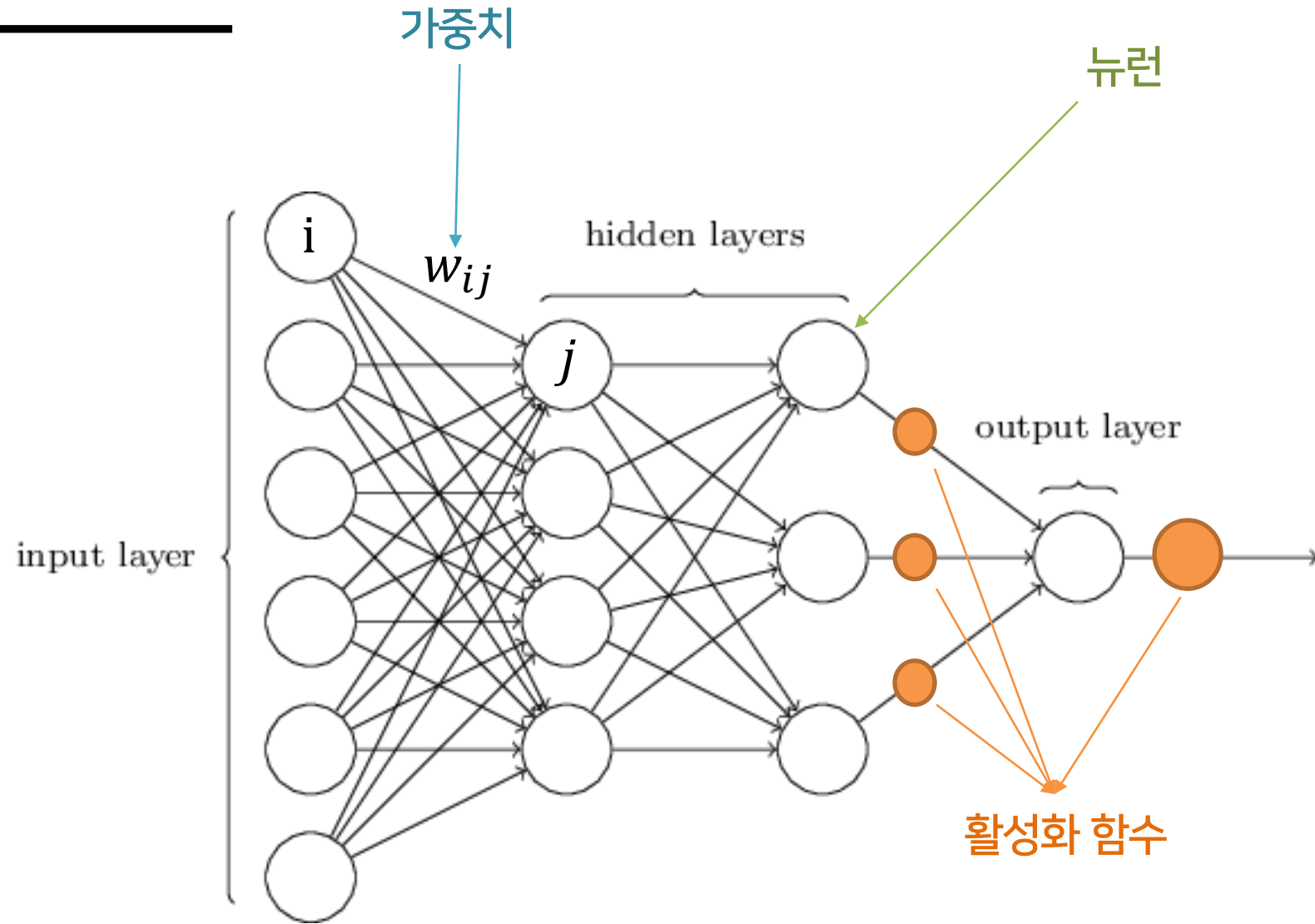
인공신경망(Artificial Neural Network, ANN)

신경망을 본떠 만든 네트워크 구조로, 여러 뉴런이 서로
연결되어 있음

2. 신경망 이론

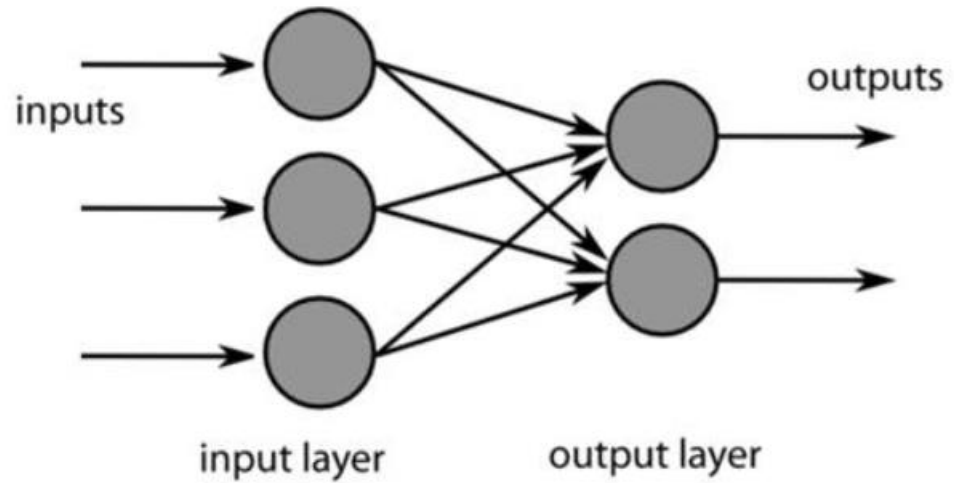


2. 신경망 이론

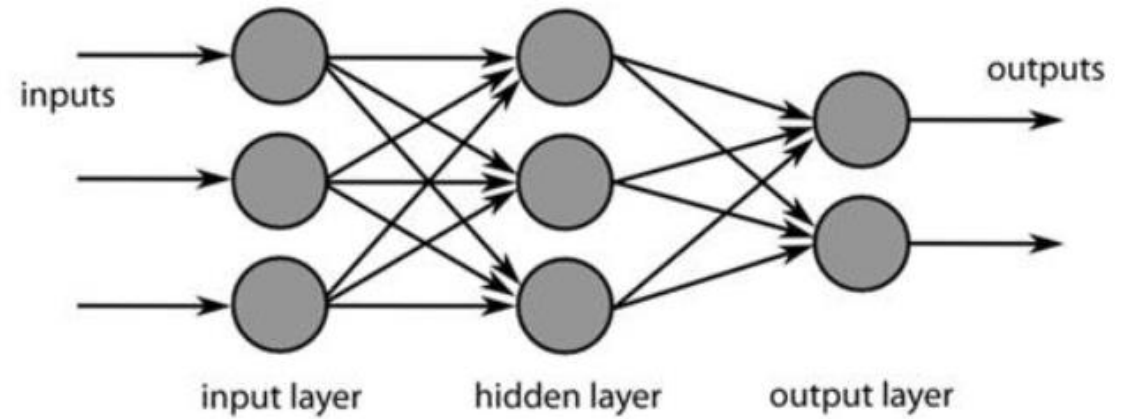


2. 신경망 이론

단층 신경망



다층 신경망



2. 신경망 이론

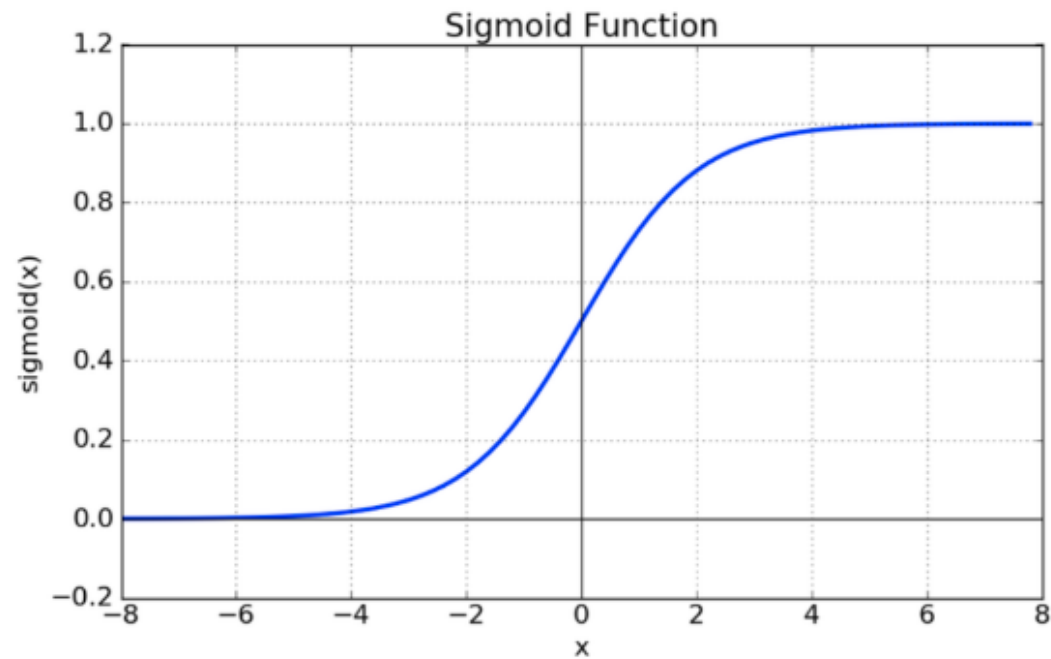
활성화 함수(Activation Functions)

입력 신호의 총합을 출력 신호로 변환하는 함수

- 일반적으로 활성화 함수는 **비선형 함수**를 사용함으로써 정확도를 높인다

2. 신경망 이론

1. 시그모이드(sigmoid) 함수

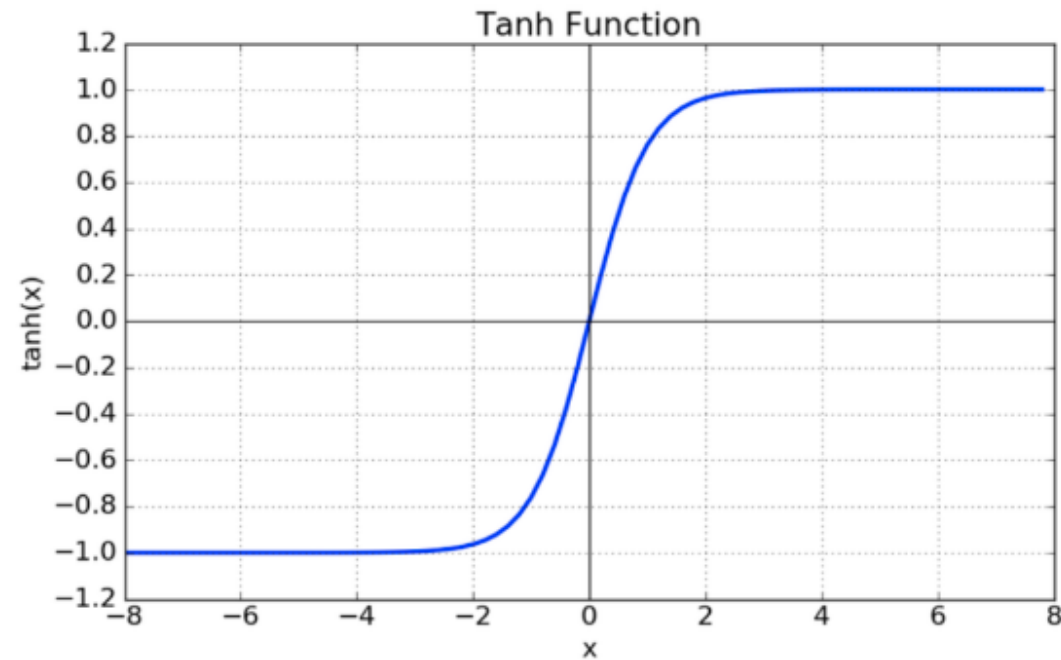


$$\sigma(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

2. 신경망 이론

2. tanh 함수

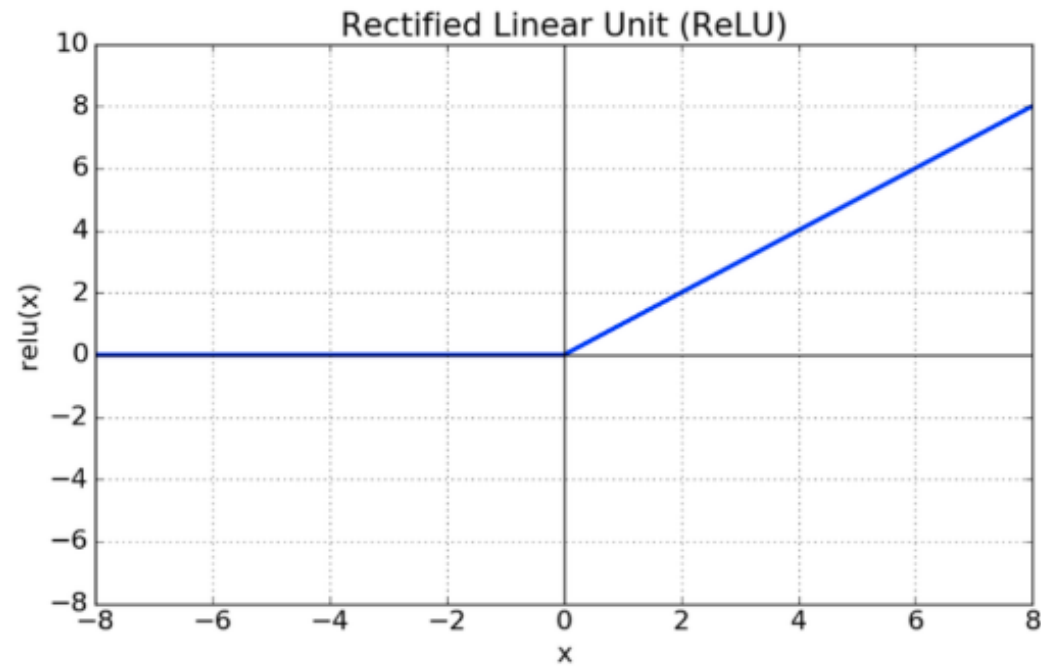
$$\tanh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$$



2. 신경망 이론

3. ReLU 함수

$$f(x) = \max(0, x)$$



2. 신경망 이론

손실 함수(Activation Functions)

지도학습 시 알고리즘이 예측한 값과 실제 정답의 차이를 비교하기 위한 함수

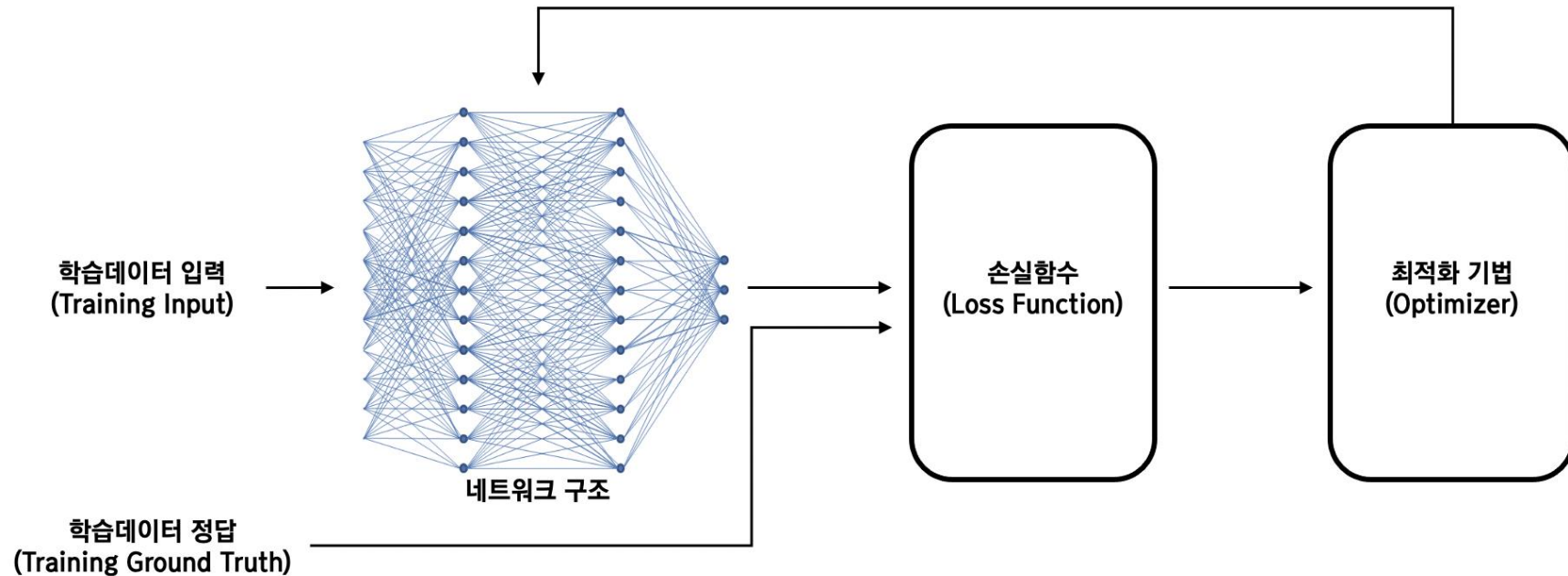
- '학습 중에 알고리즘이 얼마나 잘못 예측하는 정도'를 확인하기 위한 함수로써 최적화(Optimization)를 위해 최소화하는 것이 목적
- 목적 함수(Objective Function)라고도 부름

3. 경사하강법

3. 경사하강법

최적화(Optimization)

손실 함수 값을 최소화하는 파라미터를 구하는 과정



3. 경사하강법

선형 회귀

하나 이상의 독립 변수(x)가 종속 변수(y)에 선형 상관 관계를 모델링하는 것

- w 와 b 의 값을 바꿔 나가면서 데이터를 가장 잘 대변하는 직선의 방정식 찾기
- 가설과 실제 데이터의 차이(간극)를 $\text{cost}(\text{loss})$ 라고 함
- 이 cost 를 최소화하며 w 와 b 의 값을 바꿔 나감

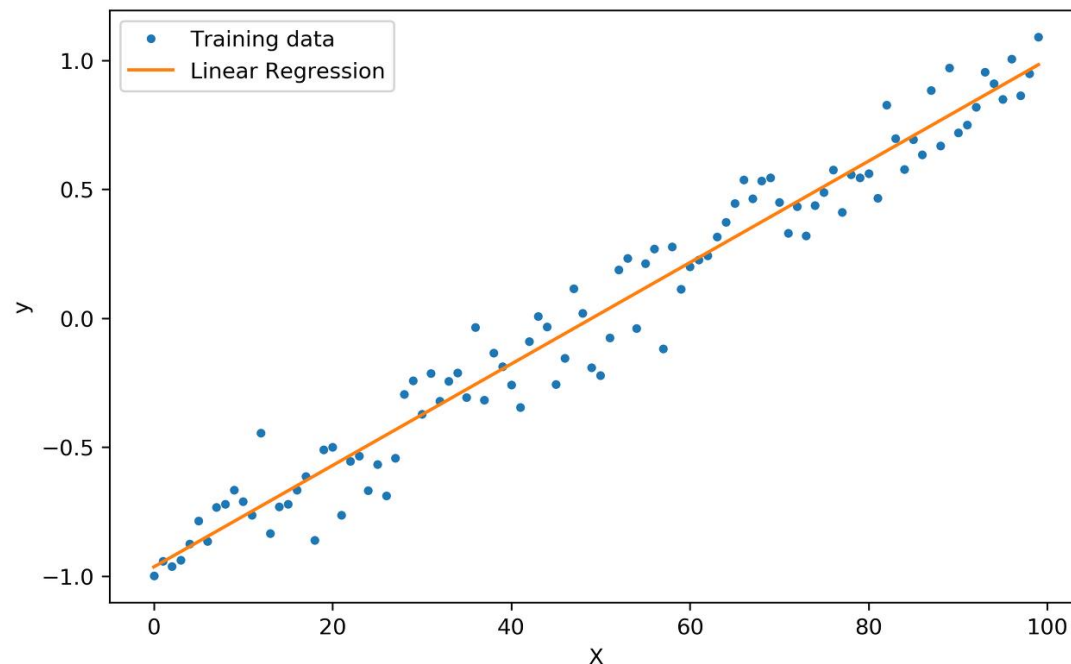
$$y = wx + b$$

y : 레이블

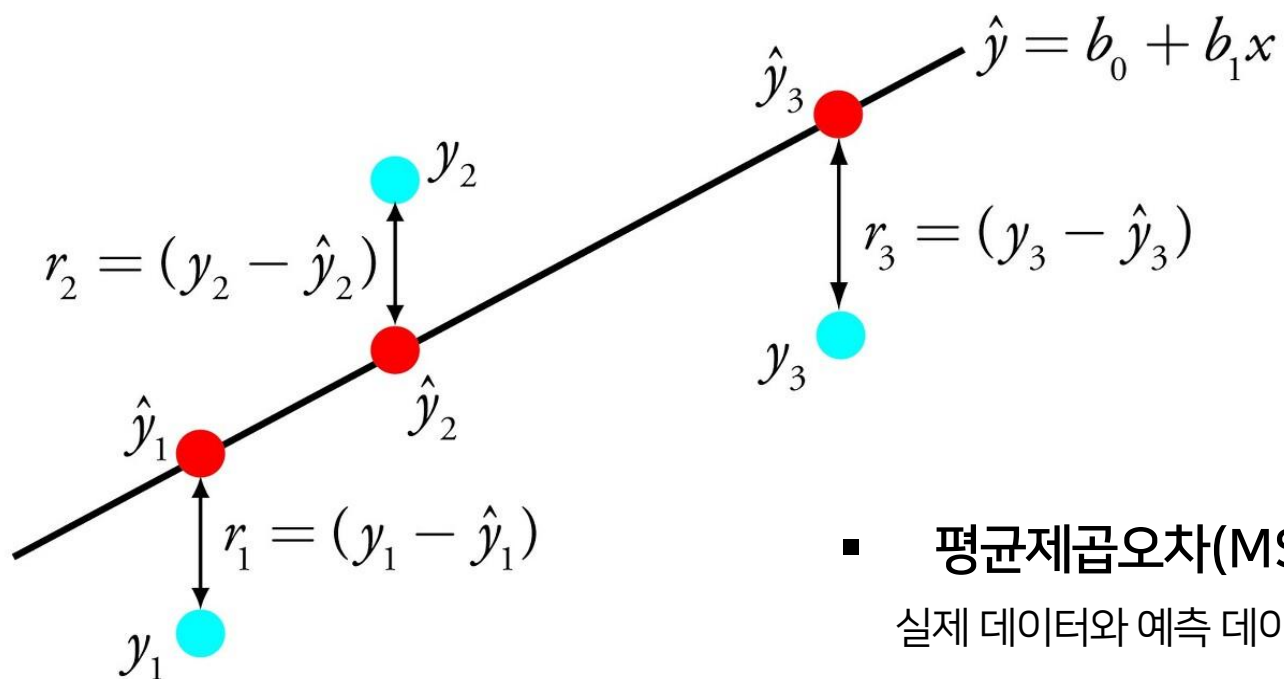
x : *input* 데이터

w : 가중치

b : 파라미터



2. 신경망 이론



y : 실제 데이터
 \hat{y} : 예측 데이터

■ 평균제곱오차(MSE)

실제 데이터와 예측 데이터 편차의 제곱의 합이었던 오차 제곱 합(SSE)을
데이터의 크기로 나누어 평균으로 만든 것

$$\text{MSE} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2$$

3. 경사하강법

경사하강법(Gradient Descent)

함수의 기울기(gradient)를 구하고 경사의 반대 방향으로 계속 이동시켜 극 값에 이를 때까지 반복시키는 최적화 알고리즘

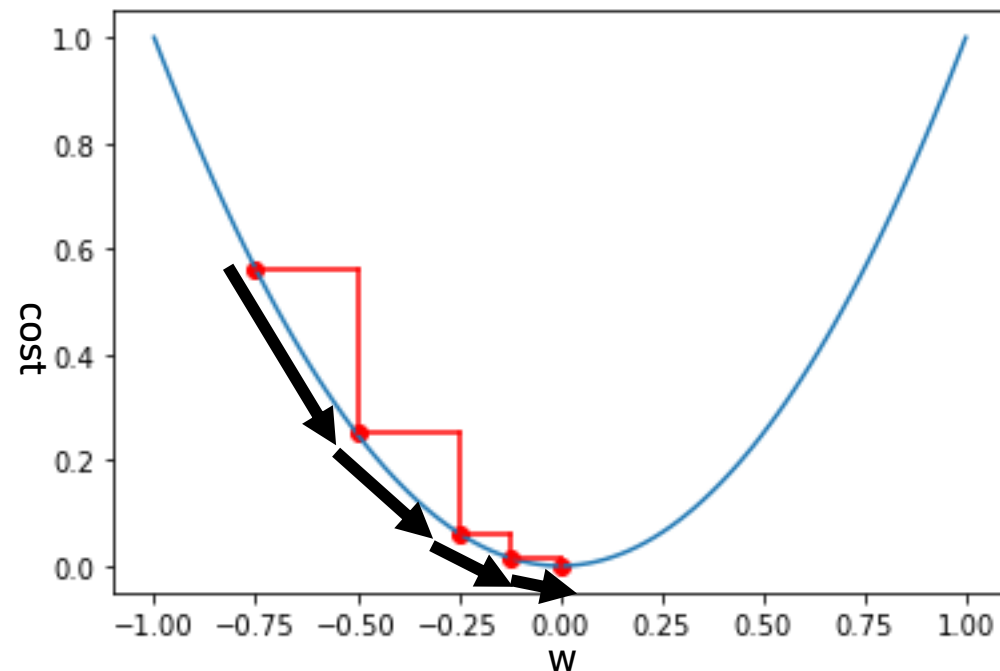
- 손실함수를 최소화하는 방향으로 파라미터를 업데이트하기 위해 사용
- cost가 최소값 일 때 그 x 값을 찾는다

$$W := W - \alpha \frac{\partial}{\partial W} cost(W)$$

w : 가중치

α : learning rate

(한 번에 얼마나 업데이트할지
정해주는 파라미터)



4. 코랩 사용하기

4. 코랩 사용하기



3. 경사하강법



파이토치

2017년 초에 공개된 딥러닝 프레임워크로 개발자들과 연구자들이 쉽게 GPU를 활용하여 인공 신경망 모델을 만들고 학습시킬 수 있는 프레임워크

4. 코랩 사용하기



PyTorch

<장점>

- 익히기 쉽고 **간결하며 구현이 빠르게 됨**
- 비교적 **빠른 최적화**가 가능함
- 그래프를 만들면서 동시에 값을 할당하는 define by run 방식으로 코드를 깔끔하게 작성할 수 있음

<단점>

- 텐서플로우에 비해 학습에 필요한 예제를 구하기 쉽지 않음
- 텐서플로우보다 **디테일한 모델링이 불가능함**



TensorFlow

<장점>

- 데이터 플로우 그래프를 통한 풍부한 표현이 가능함
- 계산 구조와 목표 함수만 정의하면 **자동으로 미분 계산을 처리함**
- **텐서보드**를 통해서 파라미터 변화 양상 및 DNN 구조를 알 수 있음

<단점>

- **메모리를 효율적으로 사용하지 못하고 있음**
- Symbolic Loop 기능이 유연하지 못하며, 함수가 있어도 텐서 타입으로만 적용해야 함

4. 코랩 사용하기

코랩 사용하기

4. 코랩 사용하기

1. Google에 접속 후, Google 드라이브 탭에서 '새 노트' 생성

The screenshot shows the Google Drive web interface. On the left sidebar, the '내 드라이브' (My Drive) tab is selected. The main area displays a list of folders and files. A red arrow points to the '더보기' (More) button in the '파일' (Files) section, which is highlighted with a red box. A context menu is open over the '더보기' button, showing various Google services. The 'Google Colaboratory' option is highlighted with a red box. Other options in the menu include Google 문서, Google 스프레드시트, Google 프레젠테이션, Google 설문지, Google 드로잉, Google 내 지도, Google 사이트 도구, Google Apps Script, and Google Jamboard. The '연결할 앱 더보기' (See more apps to connect) option is also visible at the bottom of the menu.

드라이브

드라이브에서 검색

내 드라이브

폴더

파일

새로 만들기

우선순위

내 드라이브

공유 드라이브

공유 문서함

최근 문서함

중요 문서함

휴지통

저장용량

777.7MB/5GB 사용 중

새 폴더

파일 업로드

폴더 업로드

Google 문서

Google 스프레드시트

Google 프레젠테이션

Google 설문지

더보기

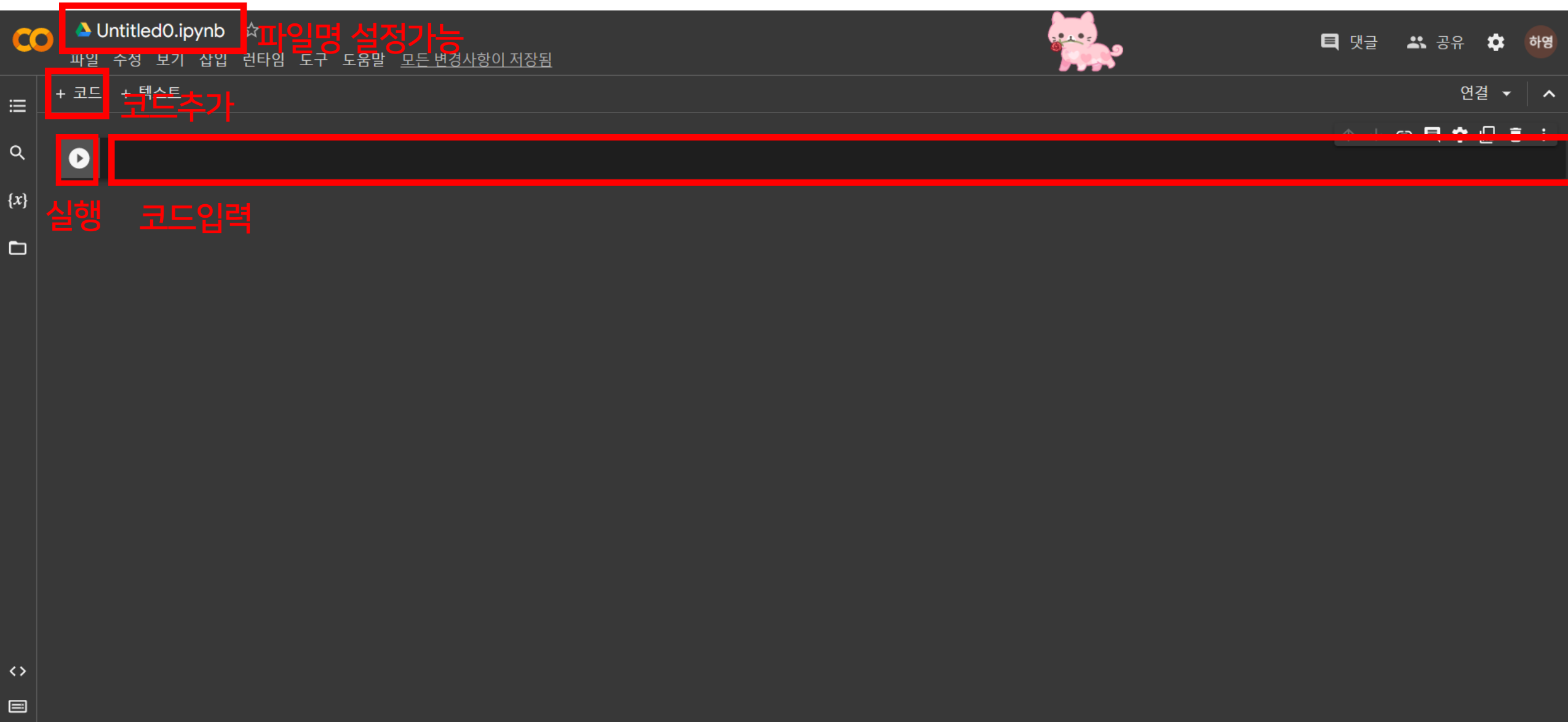
Google Colaboratory

Google Jamboard

연결할 앱 더보기

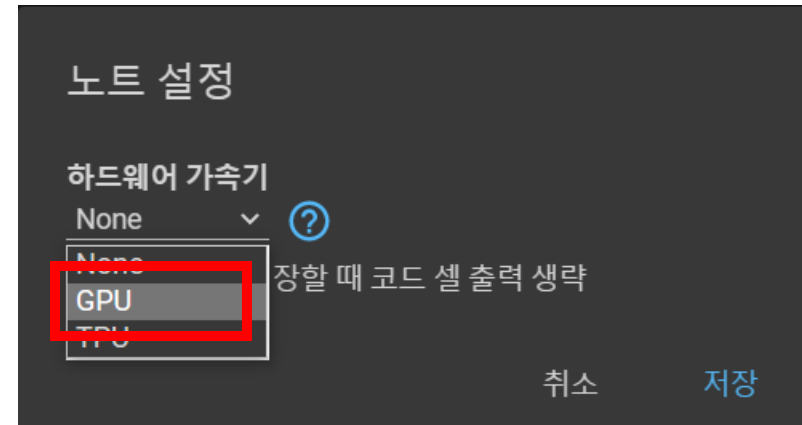
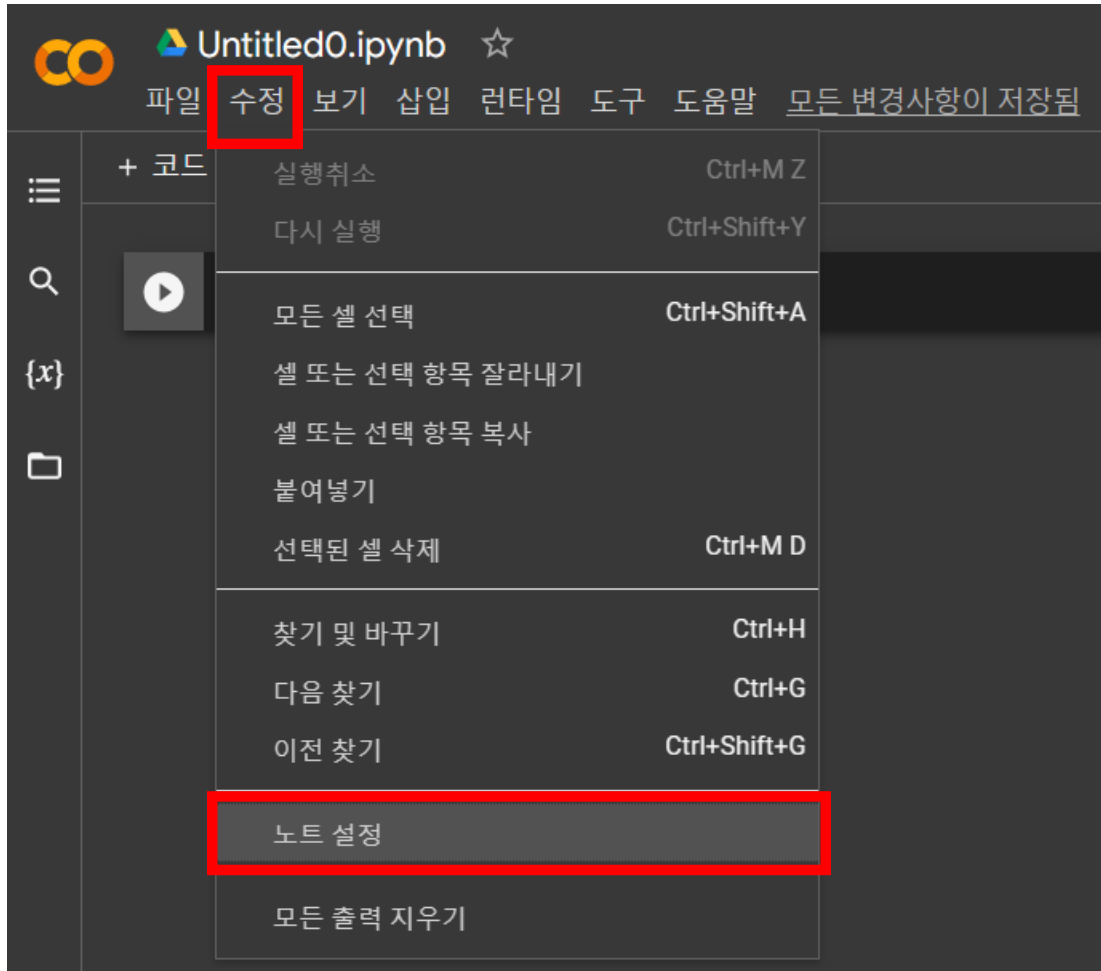
4. 코랩 사용하기

(Colab Notebook 생성)



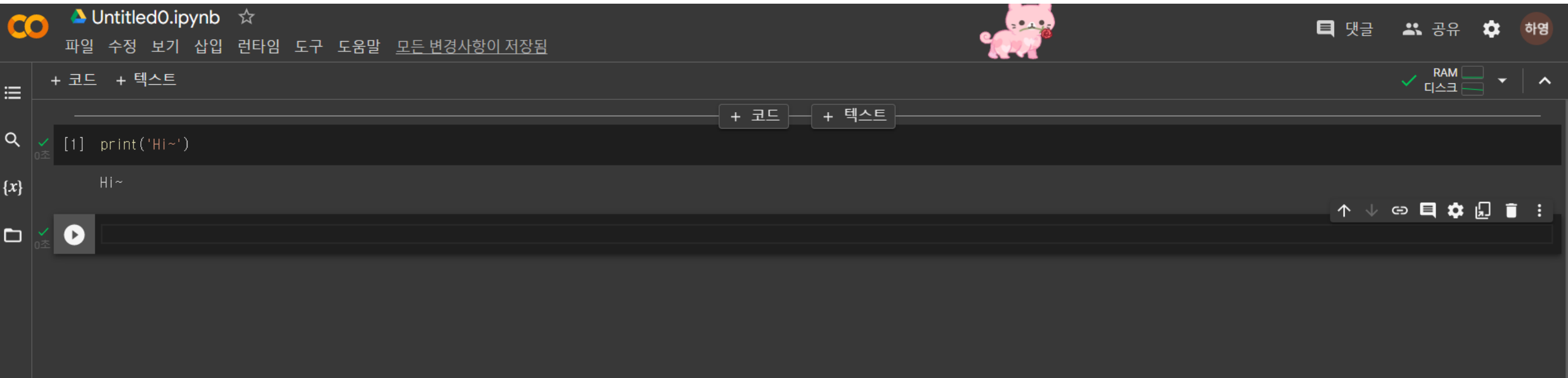
4. 코랩 사용하기

2. 딥러닝을 수행할 수 있는 서버 연결



GPU로 설정

4. 코랩 사용하기



정상적으로 작동하고 있음을 확인

'Shift + Enter' 로도 실행가능

4. 코랩 사용하기

코랩에서 '파이토치' 설치하기

4. 코랩 사용하기



```
!pip3 install torch
!pip3 install torchvision
```

코드 작성 후 실행하면
자동으로 설치완료

✓
7초

```
[3] !pip3 install torch
    !pip3 install torchvision
```

```
Looking in indexes: https://pypi.org/simple, https://us-python.pkg.dev/colab-wheels/public/simple/
Requirement already satisfied: torch in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (1.13.1+cu116)
Requirement already satisfied: typing-extensions in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from torch) (4.4.0)
Looking in indexes: https://pypi.org/simple, https://us-python.pkg.dev/colab-wheels/public/simple/
Requirement already satisfied: torchvision in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (0.14.1+cu116)
Requirement already satisfied: numpy in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from torchvision) (1.21.6)
Requirement already satisfied: requests in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from torchvision) (2.25.1)
Requirement already satisfied: pillow!=8.3.*,>=5.3.0 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from torchvision) (7.1.2)
Requirement already satisfied: typing-extensions in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from torchvision) (4.4.0)
Requirement already satisfied: torch==1.13.1 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from torchvision) (1.13.1+cu116)
Requirement already satisfied: idna<3,>=2.5 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from requests->torchvision) (2.10)
Requirement already satisfied: urllib3<1.27,>=1.21.1 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from requests->torchvision) (1.24.3)
Requirement already satisfied: chardet<5,>=3.0.2 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from requests->torchvision) (4.0.0)
Requirement already satisfied: certifi>=2017.4.17 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from requests->torchvision) (2022.12.7)
```

4. 코랩 사용하기

!pip3 install torch

코드 작성 후 실행하면
라이브러리 자동으로 설치완료

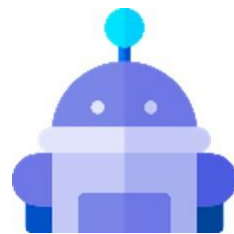
✓ 5초 [4] !pip3 install torch

```
Looking in indexes: https://pypi.org/simple, https://us-python.pkg.dev/colab-wheels/public/simple/  
Requirement already satisfied: torch in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (1.13.1+cu116)  
Requirement already satisfied: typing-extensions in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from torch) (4.4.0)
```

4. 코랩 사용하기

✓
2초

```
[5] import torch
```



감사합니다