

# 인공지능

현재, 전산시험에서 인공지능 관련 문제 출제 빈도수가 상당히 증가하고 있다.

## 1. 기계학습(machine learning)

기계학습은 말그대로 컴퓨터(기계)를 학습시키는 기술이다.

사람의 공부(학습) 방법이 다양한 것처럼 기계학습도 여러가지 방식이 있다.

여기서 학습은 컴퓨터(기계)가 스스로 데이터의 규칙을 찾아내도록 하는 기술을 의미한다.

예	<ul style="list-style-type: none"> <li>알파고는 강화학습이라는 기계학습으로 사람보다 바둑을 잘 두는 인공지능 모델이 되었다.</li> <li>기계학습은 크게 지도학습, 비지도학습, 강화학습으로 구분한다.</li> </ul>
---	---

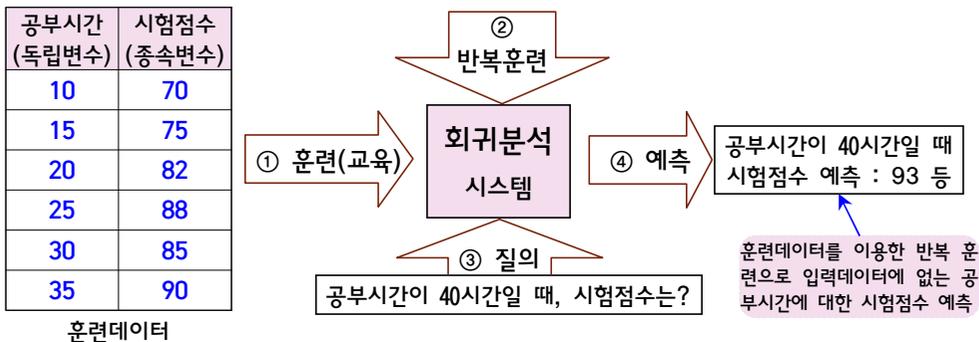
기계학습을 설명하기 전에

기계학습과 연관이 있고 시험에 많이 등장하는 회귀분석, 분류, 군집화에 대해서 먼저 살펴본다.

### ① 회귀분석

- 회귀분석은 둘 이상의 변수 사이의 관계를 보여주는 통계적 방법이다.
- 즉, 독립변수와 종속변수 사이의 관계를 테스트한다.(일반적으로 그래프로 표현)
- 독립변수 : 입력값이나 원인을 나타내는 값이다.
- 종속변수 : 결과물이나 효과를 나타내는 값이다.

// 다음은 공부시간에 따른 시험점수를 이용한 회귀분석 과정을 나타낸다.



- 훈련데이터 : 입력값(공부시간)과 정답(시험점수, label 또는 target)을 포함하는 데이터
- 훈련데이터(training data)를 이용하여 학습하고,
- 학습 결과를 바탕으로 미지의 데이터(test data)에 대해 미래 값을 예측
- 이런 방식의 학습을 기계학습에서 지도학습이라 한다.(정답이 주어진 데이터를 이용한 학습)

// 손실함수(loss function) 또는 비용함수(cost function)

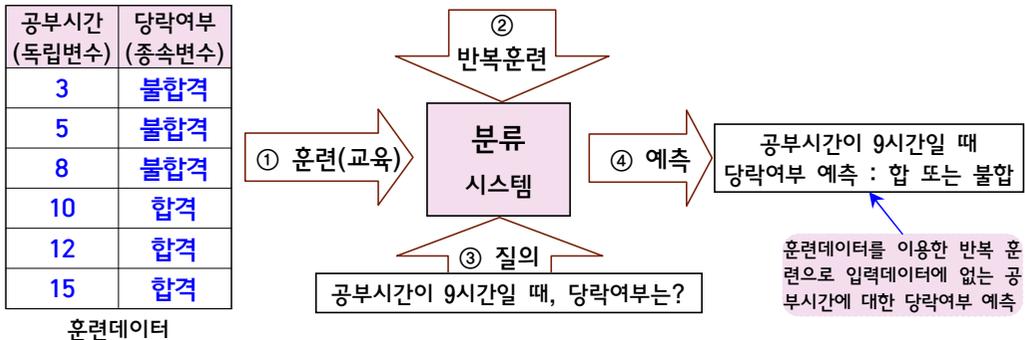
- 인공지능 모델이 예측한 결과값이 실제 정답과 얼마나 차이가 있는지 수치화할 필요가 있다.
- 이를 정의하기 위한 함수를 손실함수라 한다.
- 다시 말하면, 모델의 선택(결과)에 대해 얼마나 손실이 일어났는가를 정의하는 함수이다.
- 기계학습은 손실함수 값을 줄이는 방향으로 모델을 학습한다.
- 손실함수는 모델의 규칙을 수정하는 기준이 되는 함수이다.
- 모델이 예측한 값과 실제 정답과의 차이가 크면 규칙을 수정한다.
- 손실함수 값은 보통 scalar값(|-1|, |2| 등으로 표기되는 절대값)으로 정의한다.
- 손실함수는 모델이나 task에 따라 다양한 종류가 존재한다.(매우 복잡한 것도 많음)
- 간단한 예 : 손실함수 = |정답 - 예측값|

② 분류(classification)

- 훈련데이터를 이용하여 학습하고, 주어진 입력값이 어떤 종류 값인지 구별하는 것이다.

예	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수능시험에서 점수가 몇 등급에 해당하는지 판별하는 것</li> <li>• 수능시험은 1등급에서 9등급까지 미리 등급이 정해져 있다.(정답이 정해져 있다는 것)</li> </ul>
---	--

// 다음은 하루 공부시간에 따른 공무원시험 당락여부를 이용한 분류 과정을 나타낸다.



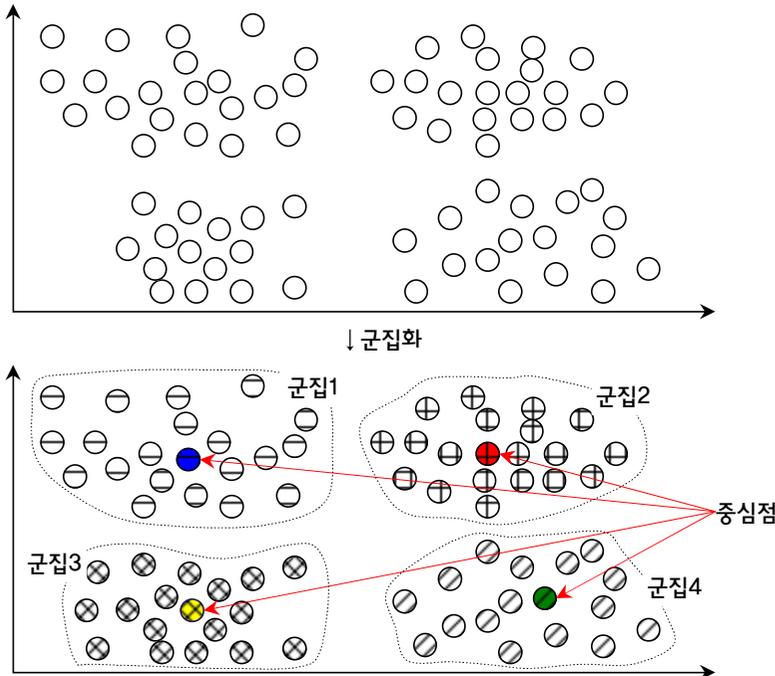
- 분류는 이미 정해진 카테고리(레이블, 정답) 안에서 훈련데이터를 이용하여 학습하고,
- 학습 결과를 바탕으로 새로운 데이터를 정해진 카테고리(레이블, 정답) 안에서 분류하는 것이다.
- 위에 설명된 내용에서 카테고리(레이블, 정답)는 '불합격과 합격'이다.
- 분류는 회귀분석처럼 기계학습에서 지도학습이라 한다.(정답이 주어진 데이터를 이용한 학습)
- 분류와 회귀분석의 원리는 기계학습에서 지도학습의 한 방법이라는 것이다.

분류 알고리즘	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KNN(k-nearest neighbor) : K개의 가장 가까운 포인트를 이용하는 분류 기법</li> <li>• 의사결정트리(decision tree) : 트리구조를 이용하는 분류 기법</li> <li>• Random Forest : 의사결정트리가 여러개 모인 트리구조를 이용하는 분류 기법</li> <li>• SVM(support vector machine) : 기준선(결정경계)을 이용하는 분류 기법</li> </ul>
---------	--

③ 군집화(clustering)

- 군집화는 유사한 속성을 갖는 관측치들을 묶어 전체 데이터를 몇 개의 군집으로 나누는 것이다.
- 동일 군집에 소속된 관측치들은 서로 유사할수록 좋고
- 다른 군집에 소속된 관측치들은 서로 다를수록 좋다.

// 예 : 중심점을 기준으로 떨어진 거리가 가장 가까운 포인트들의 군집화



- 신문보급소에서 가입자들에게 신문을 최적으로 배달하기 위해 구역을 나누는 예가 될 수 있다.
- 신문을 최적으로 배달하려면, 중심점을 기준으로 거리가 가까운 지점끼리 묶으면 될 것이다.
- 여기서 중요한 것은 몇 개의 구역(군집)으로 나눌 것인가? 이다.
- 몇 개의 구역으로 나눌 것인가? 는 미리 정해진 것은 아니다.(정답이 없다는 것)
- 가입자들이 거주하는 위치 등에 따라 나눌 구역의 개수는 다를 수 있다.

- 이런 방식의 학습을 기계학습에서 비지도학습이라 한다.(정답이 없는 데이터를 이용한 학습)
- 즉, 군집화는 기계학습에서 비지도학습에 이용하는 기법이다.
- 군집화에서도 최적의 군집을 도출하기 위해 손실함수를 사용한다.(정답은 없지만)

- 위에 설명한 군집화 기법은 K-평균(K-means) 군집화 기법이다.
- K-평균 군집화 기법은 중심점에 가장 가까운 포인트들을 선택하는 군집화 기법이다.
- K-평균은 각 점이 속한 군집의 중심점까지 제공거리를 모두 합한 값을 손실함수로 사용한다.

// 회귀분석, 분류, 군집화

	회귀분석	분류	군집화
훈련데이터	정답이 있음	정답이 있음	정답이 없음
응용분야	지도학습	지도학습	비지도학습

④ 지도학습(supervised learning) - 교사학습, 감독학습

- 지도학습은 사람(교사)이 컴퓨터를 직접 학습 지도한다는 개념이다.
- 지도학습은 사람이 교사가 되어 컴퓨터에 데이터를 주면 컴퓨터가 그것을 학습하는 것이다.
- 예 : 입력(x)에 대해 label(y)을 붙인 데이터를 컴퓨터에 준다.(label은 x에 대한 정보)
- 사람이 직접 개입하므로 정확도가 높은 데이터를 골라서 사용할 수 있다.(장점)  
→ 사람이 직접 입력(x)에 대해 정보(y)를 달아야 하는 부담이 있다.(단점)
- 지도학습은 입출력 사이에 매핑을 학습하는 것이다.
- 지도학습은 명확한 해답이 있는 경우에 적용된다.(정답이 있는 경우)
- 지도학습은 데이터마이닝에서 분류(classification)를 분석하는데 적용된다.
- 지도학습 기법으로 SVM, 의사결정트리(decision tree), KNN, 로지스틱 회귀법 등이 있다.

⑤ 자율학습(unsupervised learning) - 비교사학습, 무감독학습, 비지도학습

- 자율학습은 사람(교사) 없이 컴퓨터 스스로 레이블이 없는 데이터에 대해 학습하는 개념이다.
- 자율학습은 정답이 없는 문제를 푸는 것이므로 학습이 올바르게 되었는지 확인할 수 없다.
- 인터넷에 있는 대부분의 데이터는 레이블이 없는 형태로 존재한다.(정답이 없는 경우)
- 자율학습은 입력은 있고, 출력은 없는 경우에 적용한다.
- 자율학습은 지도학습 및 강화학습과 달리 입력값에 대한 목표치가 주어지지 않는다.
- 자율학습은 통계학의 군집화와 분포 추정 등의 분야와 밀접한 관련이 있다.
- 자율학습은 데이터마이닝에서 군집화(clustering)에 적용된다.

⑥ 강화학습(reinforcement learning)

- 강화학습은 현재 상태에서 어떤 행동을 취하는 것이 최적인지를 학습하는 것이다.
- 각 행동마다 외부에서 보상(reward)이 주어지는데, 학습은 최대 보상을 받는 방향으로 진행
- 강화학습은 어떤 환경에서 정의된 agent(행위자)가 현재의 상태를 잘 인식하고, 선택 가능한 여러 행동들 중에서 보상을 최대로 받을 수 있는 행동 또는 행동 순서를 선택한다.
- agent(행위자)는 게임 환경에서 게이머가 된다.
- 보상은 행동을 취한 즉시 주어지지 않을 수도 있다.(지연 보상)

딥러닝 deep learning (심층학습)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 딥러닝은 기계학습의 하위 분야이다</li> <li>• 딥러닝은 퍼셉트론에서 여러 층을 가진 인공신경망(ANN)을 사용한다.</li> <li>• 인공신경망 : 인간 뇌가 가지는 뉴런의 연결구조인 신경망을 모방한 것</li> <li>• ANN : 인공신경망(Artificial Neural Network)</li> </ul>
--------------------------------	--

학습방식	지도학습	비지도학습	강화학습
정의	정답을 주고 학습 (회귀분석, 분류)	정답을 주지 않고 학습 (군집화)	현재 상태에서 어떤 행동을 취하는 것이 최적인지를 학습
문제/답	문제와 답이 둘 다 존재	문제는 존재하지만 답은 알아서 찾아야 함	문제도 답도 알아서 찾아나가는 것
활용분야 및 연관분야	날씨 예측 스팸메일 분류 공부시간과 당락 예측 신규보험가입 승인 여부 은행의 대출이자 결정 개인 신용평가 분류 당뇨병 진행도 예측 기업의 제품 수요 예측	은행에서 고객 성향 분석 기업이 고객 소비 성향 분석 백화점의 상품 추천 시스템 인터넷쇼핑몰이 시장 세분화 뉴스 카테고리 분류 DNA 분류	각종 게임(게임 실력 증대) 인공지능 테트리스 자동차의 자율주행 답마인드의 알파고 자동 주식 거래 시스템 서울에서 부산까지 빨리 도착 로봇이 문을 여는 방법 터득 경험할수록 더 똑똑한 기계

• 강화학습은 기계학습 중에서도 인공지능을 대표하는 모델로 알려져 있다.

// 강화학습 - 알파고가 바둑을 두는 경우

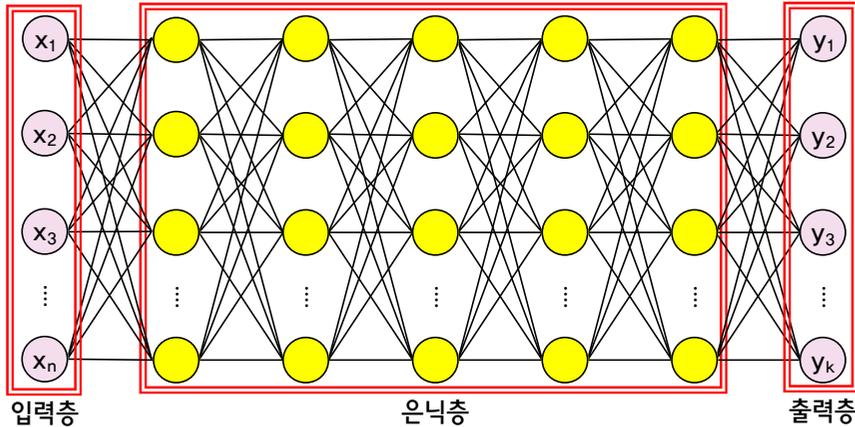
- 현재 바둑판이 현재 상태이고 바둑을 두는 수가 어떤 행동이 되고
- 바둑을 한수 두고 난 뒤의 바둑판이 다음 상태가 된다.
- 보상은 대국이 끝난 뒤에 승패에 따라 부여할 수 있다.

알파고	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 알파고는 구글 답마인드에서 개발한 바둑 인공지능 프로그램이다.</li> <li>• 알파고는 프로기사를 맞바둑으로 이긴 최초의 프로그램이다.(바둑 패러다임 변화)</li> <li>• 한국기원에서 프로 9단을 수여하여 알파고 9단이 되었다.(2016년)</li> <li>• 알파고는 전문가의 지도학습과 자체 경기를 통한 강화학습으로 훈련하였고</li> <li>• 추가로, 알파고는 강화학습과 딥러닝을 결합한 심층강화학습도 이용하였다.</li> <li>• 알파고와 기존 바둑 프로그램과 큰 차이는 하드웨어가 아니라 소프트웨어 알고리즘이다</li> <li>• 알파고는 사내 다른 바둑 인공지능 프로그램들을 상대로 494승 1패를 기록했다.</li> <li>• 알파고의 1패는 '실수'로 졌다고 하며, 그 약점을 보완하여 출시되었다.</li> <li>• 알파고 알고리즘은 몬테카를로 트리탐색이다.</li> <li>• 몬테카를로 트리탐색은 현재 바둑에서 널리 사용되는 인공지능 알고리즘이다.</li> <li>• 몬테카를로 트리탐색은 최소-최대 알고리즘(minimax algorithm) 성능을 개선한 것이다.</li> <li>• 몬테카를로 트리탐색은 모든 경로를 탐색하기가 불가능한 상황에 효율적이다.</li> <li>• 최소-최대 알고리즘은 인공지능, 결정이론, 게임이론, 통계학, 철학에서 사용한다.</li> <li>• 최소-최대 알고리즘은 최악의 경우 발생 가능한 손실을 최소화하기 위한 규칙이다.</li> </ul>
-----	---

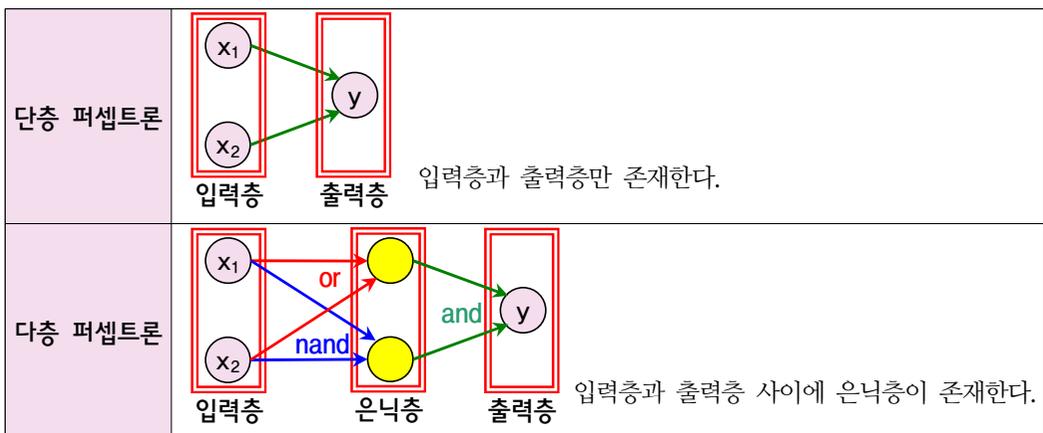
## 2. 퍼셉트론(perceptron)

퍼셉트론은 인공지능망 알고리즘의 한 종류이다.(1957년 Frank Rosenblatt이 개발)

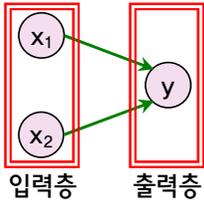
// 다음 그림은 다층 퍼셉트론 구조이다.(단층 퍼셉트론은 은닉층이 없는 구조)



<p><b>입력층</b> input layer</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입력층 : 훈련 데이터를 받아들이는 층</li> <li>• 입력값은 지도학습에서 모델을 학습시키기 위한 값을 의미한다.</li> </ul>
<p><b>은닉층</b> hidden layer</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 은닉층이 1개만 있는 다층 퍼셉트론 : 얇은 신경망(shallow neural network)</li> <li>• 은닉층이 2개 이상인 다층 퍼셉트론 : 깊은 신경망(deep neural network)</li> <li>• 깊은 신경망을 학습시키는 것을 <b>딥러닝(deep learning)</b>이라고 한다.</li> </ul>
<p><b>출력층</b> output layer</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 출력층 : 결과를 도출하는 층</li> <li>• 출력값은 지도학습에서 <b>정답(target)</b>을 의미한다.</li> </ul>

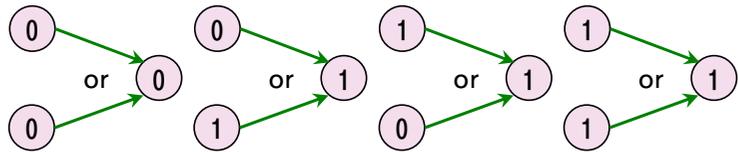


// 단층 퍼셉트론을 이용한 학습



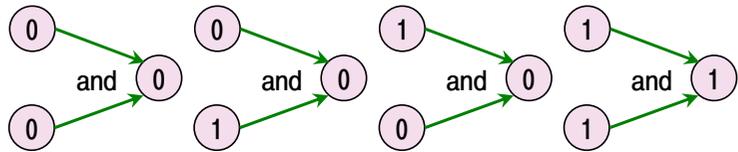
Or 게이트

x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>1</sub> or x <sub>2</sub>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



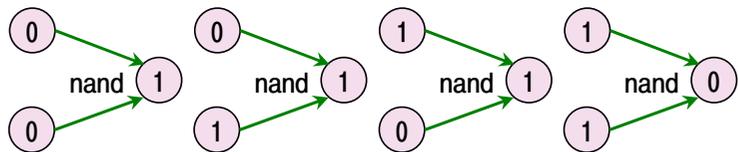
And 게이트

x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>1</sub> and x <sub>2</sub>
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



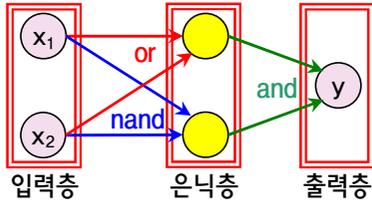
Nand 게이트

x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>1</sub> Nand x <sub>2</sub>
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



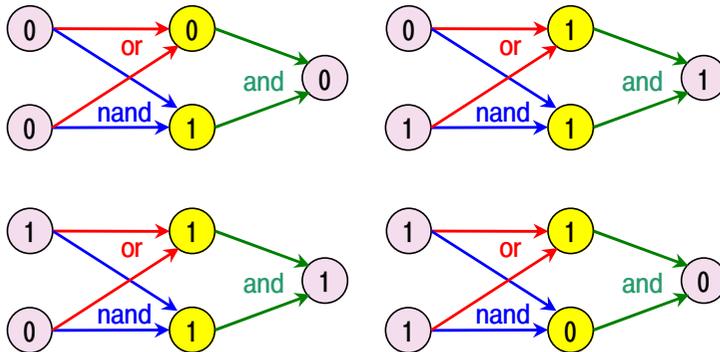
- 단층 퍼셉트론 알고리즘은 XOR 연산은 구현할 수 없다.
- 즉, 단층 퍼셉트론은 XOR 게이트를 구현할 수 없는 단순한 인공신경망 알고리즘이었다.
- ↓ 이유
- 단층 퍼셉트론은 1개의 직선으로 두 영역을 나눌 수 있는 문제에 대해서만 구현 가능하므로

// 다층 퍼셉트론을 이용한 학습



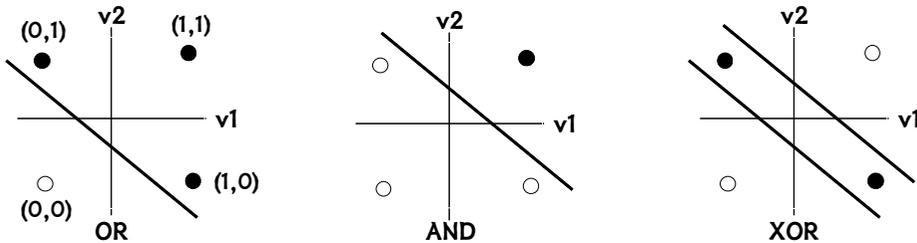
다층 퍼셉트론을 이용한 게이트 구현

$x_1$	$x_2$	$x_1 \text{ or } x_2$	$x_1 \text{ and } x_2$	$x_1 \text{ nand } x_2$	$(x_1 \text{ or } x_2) \text{ and } (x_1 \text{ nand } x_2)$
0	0	0	0	1	0
0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	0	



- 다층 퍼셉트론은 XOR 연산을 학습할 수 있다.
- XOR 연산은 OR, NAND, AND 연산 조합하여 표현할 수 있다.
- 다층 퍼셉트론은 여러 개의 직선으로 분류하는 것을 제공한다.
- 다수의 중간 은닉층을 추가하면 선형 분류 판별선을 여러 개 그리는 효과를 획득한다.
- 즉, 단층 퍼셉트론이 가지는 XOR 문제를 해결할 수 있다.

// 퍼셉트론 시각화



- OR, AND 연산은 하나의 직선으로 참(1)과 거짓(0)을 구분할 수 있다.
- XOR 연산은 하나의 직선으로 참(1)과 거짓(0)을 구분할 수 없다.
- 단층 퍼셉트론은 하나의 직선으로 분류하는 것을 제공한다.
- 다층 퍼셉트론은 여러 개의 직선으로 분류하는 것을 제공한다.
- 다층 퍼셉트론은 중간 은닉층을 이용하여 XOR 문제를 해결할 수 있게 되었다.

단층 퍼셉트론	XOR 연산 불가(XOR 분류 불가)
다층 퍼셉트론	XOR 연산 가능(XOR 분류 가능)

// 퍼셉트론 구현

```
def AND_gate(x1, x2): # AND 게이트 구현
    w1 = 0.5          # 가중치
    w2 = 0.5          # 가중치
    b = -0.7          # 편향
    result = x1 * w1 + x2 * w2 + b
    if result <= 0:
        return 0
    else:
        return 1
```

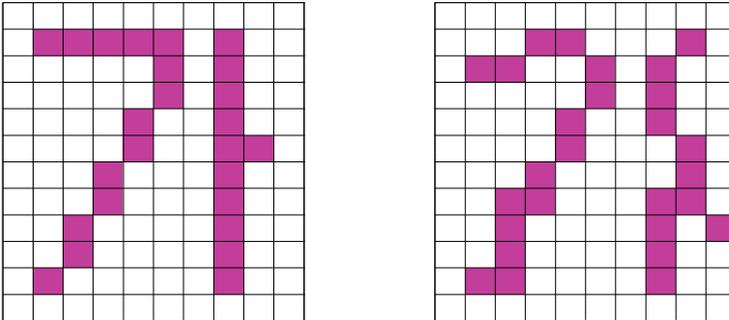
가중치 임계값 편향	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 퍼셉트론을 구현하기 위해서는 가중치와 임계값을 결정해야 한다.</li> <li>• 가중치는 <math>w</math>, 임계값은 <math>\theta</math>로 표현한다.</li> <li>• 수식 : <math>x1 * w1 + x2 * w2 \leq \theta</math></li> <li>• 수식 : <math>x1 * w1 + x2 * w2 - \theta \leq 0</math></li> <li>• 수식에서 임계값 <math>\theta</math>를 좌변으로 이항하면, <math>-\theta</math>이 된다.</li> <li>• <math>-\theta</math>는 편향(bias)이라고 한다. 편향(bias)은 <math>b</math>로 표현한다.</li> </ul>
------------------	---

### 3. 합성곱 신경망(CNN, convolutional neural network)

- CNN은 LeCun이 발표한 논문에서 처음 소개되었다.(1989년)
- 추후에, LeCun은 LeNet이라는 Network를 제안한다. 이를 최초의 CNN이라 한다.(1998년)
- 발표 당시에, CNN은 필기체를 인식하는데 의미가 있는 결과가 나왔다.
- 그 후에, CNN 분야에 많은 연구가 진행되었다.
- 합성곱 신경망은 시각적 영상을 분석하는 데 사용되는 다층 인공신경망의 한 종류이다.
- 합성곱 신경망은 필터링 기법을 적용하여 이미지를 효과적으로 처리할 수 있는 기법이다.
- 합성곱 신경망은 행렬구조의 필터를 이용하여 데이터 처리하고, 이미지를 분류하는 기법이다.

**예** 합성곱 신경망은 이미지 처리에 탁월한 성능을 보이는 신경망이다.

- 다음 그림은 한글 가를 비교적 정자로 쓴 글씨와 다소 휘갈겨 쓴 글씨이다.



- 사람은 두 그림 모두 한글 가로 손쉽게 판단이 가능하지만,
- 기계가 보기에는 각 픽셀마다 가진 값이 거의 상이하므로 다른 것으로 판단할 수 있다.
- 합성곱 신경망을 이용하면, 두 그림은 같은 글자라는 것을 도출할 수 있다.
- 합성곱 연산을 통해서 이미지의 특징을 추출하는 방식으로 진행된다.
- 합성곱 신경망은 시각적 영상을 분석하는 데 사용되는 인공신경망의 한 종류이다.
- 합성곱 신경망은 딥 러닝에서 심층 신경망으로 분류된다.
- 합성곱 신경망은 정규화 된 버전의 다층 퍼셉트론이다.
- 합성곱 신경망은 영상, 의료 영상 분석 및 자연어 처리 등에 응용된다.
- 텐서플로우에서 CNN을 구현할 수 있다.

### // 텐서플로우(TensorFlow)

- 텐서플로우는 구글의 브레인 팀이 개발하여 공개한 기계학습 라이브러리이다.(오픈소스)
- 텐서플로우는 구글이 2011년에 개발을 시작하여 2015년에 공개하였다.
- 텐서플로우는 Python, C++, Java, R 등을 지원한다.
- 텐서플로우는 Python 환경에서 인공지능 기법들을 구현하는데 도와주는 라이브러리이다.
- 텐서플로우는 딥러닝과 기계학습 분야에서 사용하기 쉽도록 다양한 기능들을 제공한다.
- 텐서플로우는 이미지 인식, 숫자판별, 자연어 처리, 신경망 등을 학습, 실행할 수 있다.

예 다음과 같은 입력과 필터가 주어졌을 때, 합성곱 신경망 처리 시 합성곱에 의해 생성된 특징 맵(feature map)은?

1	1	0	0
1	1	1	1
0	1	0	1
1	1	0	0

입력

1	0	0
0	1	1
1	1	1

필터

ⓐ	ⓒ
ⓑ	ⓓ

특징 맵  
(출력)

풀이

- 먼저, 입력을 필터 크기로 분할한다.
- 분할은 중복이 되도록 한다.
- 입력과 필터의 대응하는 셀을 곱해 더한다.

$$\text{ⓐ} = 1 \times 1 + 1 \times 0 + 0 \times 0 + 1 \times 0 + 1 \times 1 + 1 \times 1 + 0 \times 1 + 1 \times 1 + 0 \times 1 = 4$$

1	1	0	0
1	1	1	1
0	1	0	1
1	1	0	0

입력

1	0	0
0	1	1
1	1	1

필터

4	ⓒ
ⓑ	ⓓ

특징 맵  
(출력)

$$\text{ⓑ} = 1 \times 1 + 0 \times 0 + 0 \times 0 + 1 \times 0 + 1 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1 + 0 \times 1 + 1 \times 1 = 5$$

1	1	0	0
1	1	1	1
0	1	0	1
1	1	0	0

입력

1	0	0
0	1	1
1	1	1

필터

4	5
ⓑ	ⓓ

특징 맵  
(출력)

$$\text{ⓒ} = 1 \times 1 + 1 \times 0 + 1 \times 0 + 0 \times 0 + 1 \times 1 + 0 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1 + 0 \times 1 = 4$$

1	1	0	0
1	1	1	1
0	1	0	1
1	1	0	0

입력

1	0	0
0	1	1
1	1	1

필터

4	5
4	ⓓ

특징 맵  
(출력)

$$\text{ⓓ} = 1 \times 1 + 1 \times 0 + 1 \times 0 + 1 \times 0 + 0 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1 + 0 \times 1 + 0 \times 1 = 3$$

1	1	0	0
1	1	1	1
0	1	0	1
1	1	0	0

입력

1	0	0
0	1	1
1	1	1

필터

4	5
4	3

특징 맵  
(출력)

**기출문제 분석**

1. (가)~(다)에 해당하는 말을 바르게 연결한 것은? [2023년 국가 9급]

(가)	컴퓨터가 데이터를 통해 스스로 학습하여 예측이나 판단을 제공하는 기술
(나)	인간의 지적 능력을 컴퓨터를 통해 구현하는 기술
(다)	인공신경망을 활용하는 개념으로, 여러 계층의 신경망을 구성해 학습을 효과적으로 수행하는 기술

- |        |      |      |
|--------|------|------|
| (가)    | (나)  | (다)  |
| ① 인공지능 | 머신러닝 | 딥러닝  |
| ② 인공지능 | 딥러닝  | 머신러닝 |
| ③ 머신러닝 | 인공지능 | 딥러닝  |
| ④ 머신러닝 | 딥러닝  | 인공지능 |

☞ 기계학습 / 인공지능 / 딥러닝

기계학습 (machine learning)	· 기계학습은 말그대로 컴퓨터(기계)를 학습시키는 기술이다. · 컴퓨터가 스스로 학습하여 예측이나 판단을 제공하는 기술
인공지능	· 인간의 지능을 기계 등에 인공적으로 구현한 것이다. · 인간의 지적 능력을 컴퓨터를 통해 구현하는 기술
딥러닝(심층학습) deep learning	· 딥러닝은 기계학습 알고리즘의 한 종류라고 볼 수 있다 · 딥러닝은 여러 층을 가진 인공신경망(ANN)을 사용한다.

정답 : ③

2. OpenAI가 개발한 생성형 인공지능 기반의 대화형 서비스는? [2023년 계리]

- ① LSTM                      ② ResNET                      ③ ChatGPT                      ④ Deep Fake

☞ 챗봇 – ChatGPT

- 
- 챗봇(chatbot)은 채터봇(chatterbot), 토크봇(talkbot), 채터박스(chatterbox), 봇(bot)라고도 한다.
  - 챗봇은 문자나 음성을 이용하여 인간과 대화할 수 있도록 제작된 컴퓨터 프로그램이다.
  - 챗봇은 자연어처리를 통하여 인간과 같은 답변을 생성할 수 있는 컴퓨터 프로그램이다.
  - 인공지능(AI) 챗봇의 기반이 되는 2가지 핵심 기술은 자연어처리와 머신러닝이다.
  - 챗봇 종류 : ChatGPT, Google Bard, Zendesk, Bing 채팅, 아인슈타인 GPT 등
  - ChatGPT는 OpenAI에서 개발된 인공지능 언어 모델이다.
- 

정답 : ③

3. 현재 활발하게 서비스되고 있는 인공지능 기반의 의사소통 소프트웨어로, 사용자가 문자/음성 등을 통해 질문하면 이에 알맞은 답이나 연관정보를 제공하는 방식으로 운용되는 소프트웨어나 서비스로 가장 적절한 것은? [2023년 군무 9급]

- ① 챗봇(ChatBot)
- ② 메타버스(Metaverse)
- ③ IoT(Internet of Things)
- ④ OTT(Over The Top)

☞ 챗봇

- 챗봇(chatbot)은 채터봇(chatterbot), 토크봇(talkbot), 채터박스(chatterbox), 봇(bot)라고도 한다.
- 챗봇은 문자나 음성을 이용하여 인간과 대화할 수 있도록 제작된 컴퓨터 프로그램이다.
- 인공지능(AI) 챗봇의 기반이 되는 2가지 핵심 기술은 자연어처리와 머신러닝이다.
- 챗봇 종류 : ChatGPT, Google Bard, Zendesk, Bing 채팅, 아인슈타인 GPT 등

// ChatGPT와 실제로 대화한 것!

질문	당신의 이름은 무엇인가요?
답변	저는 ChatGPT라고 합니다. 저는 OpenAI에서 개발된 인공지능 언어 모델입니다. 궁금한 점이 있으면 언제든지 물어보세요!
질문	저는 주식에 관심이 많고, 지금 투자하고 있습니다. 한국 주식의 전망은?
답변	저는 2021년 9월 기준으로 훈련된 모델이며, 현재인 2023년 7월 기준의 정보를 알 수는 없습니다. 주식 시장은 매우 불확실하며 변동성이 높기 때문에 정확한 예측을 하기는 어렵습니다. 주식 시장의 전망은 다양한 요인에 의해 영향을 받습니다. --- 중략 --- 주식 투자에는 항상 주의와 신중함이 필요하며, 투자하시는 동안 리스크를 항상 고려하시기 바랍니다.
질문	한국의 posco홀딩스라는 회사를 알고 있습니까?
답변	네, 저는 한국의 POSCO 홀딩스에 대해 알고 있습니다. POSCO 홀딩스는 한국의 대표적인 기업인 POSCO(POHANG IRON & STEEL COMPANY)의 주요 주주인 지주회사입니다. --- 중략 --- POSCO 홀딩스는 이러한 POSCO 그룹의 주주 구조를 관리하고, 다양한 사업 분야에서 투자를 진행하며, 그룹의 각종 기업들 사이의 협력을 촉진하는 역할을 수행합니다. 그래서 POSCO 홀딩스는 POSCO 그룹의 중요한 핵심 회사 중 하나로서 매우 중요한 위치를 갖고 있습니다.
질문	답변 고맙습니다. 다음에 또 만나면 좋겠습니다.
답변	처음부터 끝까지 대화해주셔서 감사합니다! 언제든지 다시 만나서 질문하실 수 있습니다. 주식 투자나 다른 주제에 대해 궁금한 점이 있거나 도움이 필요할 때는 언제든지 저에게 찾아와 주세요. 행운을 빕니다! 또 만나요!

- OpenAI에 가면 ChatGPT와 무료로 대화할 수 있다.(로그인해야 함)



5. 다음의 설명 중 옳지 않은 것은? [2019년 국회 9급]

- ① 지도학습(supervised learning)은 입력과 출력 사이의 매핑을 학습하는 것이며, 입력과 출력 쌍이 데이터로 주어지는 경우에 적용한다.
- ② 지도학습 종류에는 예측변수의 특성을 사용해 목표 수치를 예측하는 회귀(regression) 기법도 있다.
- ③ 강화학습(reinforcement learning)은 주어진 입력에 대한 일련의 행동 결과에 대해 보상(reward)이 주어지게 되며, 시스템은 이러한 보상을 이용해 학습을 행한다.
- ④ 비지도학습(unsupervised learning)은 입력만 있고 출력은 없는 경우에 적용하며, 입력 사이의 규칙성 등을 찾아내는 게 목표이다.
- ⑤ 어떤 종류의 값을 군집(clustering)하고 이를 분류(classification)하는 기법은 비지도학습의 한 종류이다.

☞ 기계학습

- 
- 어떤 종류의 값을 군집하고 이를 분류하는 기법은 비지도학습의 한 종류이다.(x)  
→ 군집(clustering) : 비지도학습, 분류(classification) : 지도학습
- 

정답 : ⑤

6. 기계학습에서 지도학습과 비지도학습에 대한 설명으로 옳은 것은? [2022년 국가 9급]

- ① 지도학습의 대표적인 기법에는 군집화가 있다.
- ② 비지도학습의 기법에는 분류와 회귀분석 등이 있다.
- ③ 지도학습은 학습 알고리즘이 수행한 행동에 대해 보상을 받는 학습 방식이다.
- ④ 비지도학습은 정답이 없는 데이터를 보고 유용한 패턴을 추출하는 학습 방식이다.

☞ 기계학습

- 
- 지도학습의 대표적인 기법에는 군집화가 있다.(x)  
→ 지도학습은 데이터마이닝에서 분류(classification)를 분석하는데 적용된다.
  - 비지도학습의 기법에는 분류와 회귀분석 등이 있다.(x)  
→ 비지도학습은 통계학의 군집화와 분포 추정 등의 분야와 밀접한 관련이 있다.
  - 지도학습은 학습 알고리즘이 수행한 행동에 대해 보상을 받는 학습 방식이다.(x)  
→ 보상을 받는 학습은 강화학습이다.
- 

정답 : ④

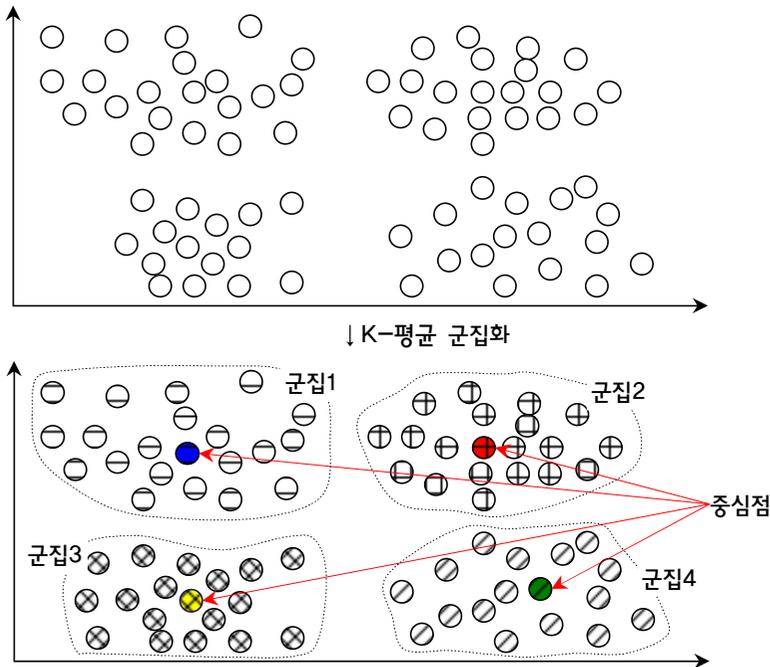
7. 기계학습에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2022년 국회 9급]

- ① 회귀 문제는 지도학습의 한 방법이다.
- ② 군집화 문제는 비지도학습의 한 방법이다.
- ③ 강화학습은 보상을 기반으로 학습하는 방법이다.
- ④ 인공신경망은 지도, 비지도, 강화학습 모두에 이용될 수 있다.
- ⑤ 비지도학습은 명시적 정답이 제공되지 않으므로 손실함수가 정의될 수 없다.

☞ 기계학습 - 비지도학습

- 비지도학습은 명시적 정답이 제공되지 않으므로 손실함수가 정의될 수 없다.(×)
- 비지도학습은 명시적 정답은 제공되지 않지만, 손실함수를 사용한다.

// 예 : 비지도학습에 사용되는 K-평균(K-means) 군집화



- K-평균 군집화 기법은 중심점에 가장 가까운 포인트들을 선택하는 군집화 기법이다.
- K-평균은 각 점이 속한 군집의 중심점까지 제곱거리를 모두 합한 값을 손실함수로 사용한다.

· K-평균 군집화에 사용되는 손실함수 =  $\sum_{n=0}^{n-1} \sum_{k=0}^{k-1} r_{nk} |x_n - \mu_k|^2 \sim$  참고 사항

k	군집 수
$\mu$	중심 벡터
r	입력데이터가 어느 군집에 속해 있는지 알려주는 변수

8. 기계학습(machine learning)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2022년 계리]

- ① 강화학습은 기계가 환경과 상호작용하면서 시행착오 과정에서의 보상을 통해 학습을 수행한다.
- ② 기계학습 모델의 성능 기준으로 사용되는 F1 점수(score)는 정밀도(precision)와 검출률(recall)을 동시에 고려한 조화평균 값이다.
- ③ 치매환자의 뇌 영상 분류를 위해서 기존에 잘 만들어진 영상 분류 모델에 새로운 종류의 뇌 영상 데이터를 확장하여 학습시키는 방법은 전이학습(transfer learning)의 예이다.
- ④ 비지도학습은 라벨(label) 정보를 포함하고 있는 훈련 데이터를 사용하며 주거나 환율 변화, 유가 예측 등의 회귀(regression) 문제에 적용된다.

☞ 기계학습

· 비지도학습은 라벨(label) 정보를 포함하고 있는 훈련 데이터를 사용하며 주거나 환율 변화, 유가 예측 등의 회귀 문제에 적용된다.(x) → 비지도학습은 레이블이 없는 데이터에 대해 학습하는 것이다.

// 전이학습(transfer learning)

· 딥러닝 분야에서 '이미지 분류' 문제를 해결하는데 사용했던 네트워크(DNN ; Deep Neural Network)를 다른 데이터셋 혹은 다른 문제(task)에 적용시켜 푸는 것을 의미한다.

// F1 점수

- F1 점수는 기계학습 모델의 성능평가 기준으로 사용되는 점수 중 하나이다.
- F1 점수는 정밀도(precision)와 검출률(recall)을 동시에 고려한 조화평균 값이다.
- F1 점수는 데이터 label이 불균형 구조일 때, 모델의 성능을 정확하게 평가할 수 있다.

// 지도학습 - 교사학습, 감독학습

- 지도학습은 사람(교사)이 컴퓨터를 직접 학습 지도한다는 것이다.
- 지도학습은 명확한 해답이 있는 경우에 적용된다.(정답이 있는 경우)
- 지도학습은 데이터마이닝에서 분류(classification)를 분석하는데 적용된다.
- 지도학습 기법으로 SVM, 의사결정트리(decision tree), KNN, 로지스틱 회귀법 등이 있다.

// 자율학습 - 비교사학습, 무감독학습, 비지도학습

- 자율학습은 사람(교사) 없이 컴퓨터 스스로 레이블이 없는 데이터에 대해 학습하는 것이다.
- 자율학습은 정답이 없는 문제를 푸는 것이므로 학습이 올바르게 되었는지 확인할 수 없다.
- 인터넷에 있는 대부분의 데이터는 레이블이 없는 형태로 존재한다.(정답이 없는 경우)
- 자율학습은 통계학의 군집화와 분포 추정 등의 분야와 밀접한 관련이 있다.
- 자율학습은 데이터마이닝에서 군집화(clustering)에 적용된다.

// 강화학습

- 강화학습은 현재 상태에서 어떤 행동을 취하는 것이 최적인지를 학습하는 것이다.
- 강화학습은 각 행동마다 외부에서 보상(reward)이 주어진다.

9. 다음에서 설명하는 용어로 가장 옳은 것은? [2018년 계리]

프랭크 로젠블라트(Frank Rosenblatt)가 고안한 것으로  
인공신경망 및 딥러닝의 기반이 되는 알고리즘이다.

- ① 빠른 정렬(quick sort)
- ② 맵리듀스(mapreduce)
- ③ 퍼셉트론(perceptron)
- ④ 디지털 포렌식(digital forensics)

☞ 인공신경망 - 퍼셉트론(perceptron)

- 퍼셉트론은 인공신경망의 한 종류이다.(1957년 Frank Rosenblatt이 개발)
- 퍼셉트론은 두뇌의 인지 능력을 모방하도록 만든 인위적인 네트워크이다.

정답 : ③

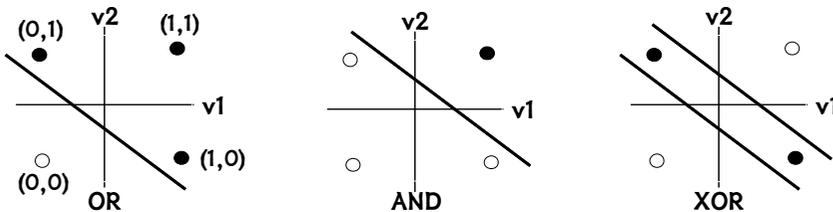
10. 인공신경망에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은? [2018년 컴일 국가 9급]

- ㄱ. 단층 퍼셉트론은 배타적 합(Exclusive-OR) 연산자를 학습할 수 있다.
- ㄴ. 다층 신경망은 입력층, 출력층, 하나 이상의 은닉층들로 구성된다.
- ㄷ. 뉴런 간 연결 가중치(connection weight)를 조정하여 학습한다.
- ㄹ. 생물학적 뉴런 망을 모델링한 방식이다.

- ① ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ② ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

☞ 인공신경망 - 퍼셉트론(perceptron)

- 단층 퍼셉트론은 XOR 문제를 해결할 수 없다.



단층 퍼셉트론	XOR 연산 불가(XOR 분류 불가)
다층 퍼셉트론	XOR 연산 가능(XOR 분류 가능)

정답 : ④

11. ㉠과 ㉡에 들어갈 용어로 바르게 짝지은 것은? [2019년 우정 9급]

( ㉠ )은/는 구글에서 개발해서 공개한 인공지능 응용프로그램 개발용 오픈소스 프레임워크이다. 이 프레임워크를 사용할 때 인공지능 소프트웨어가 이미지 및 음성을 인식하기 위해서는 신경망의 ( ㉡ ) 모델을 주로 사용한다.

- |         |         |
|---------|---------|
| ㉠       | ㉡       |
| ① 텐서플로우 | 논리곱 신경망 |
| ② 알파고   | 퍼셉트론    |
| ③ 노드레드  | 인공 신경망  |
| ④ 텐서플로우 | 합성곱 신경망 |

☞ 텐서플로우 / 합성곱 신경망

// 텐서플로우(TensorFlow)

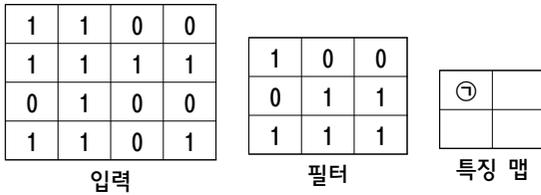
- 텐서플로우는 구글의 브레인 팀이 개발하여 공개한 기계학습 라이브러리이다.(오픈소스)
- 텐서플로우는 구글이 2011년에 개발을 시작하여 2015년에 공개하였다.
- 텐서플로우는 Python, C++, Java, R 등을 지원한다.
- 텐서플로우는 Python 환경에서 인공지능 기법들을 구현하는데 도와주는 라이브러리이다.
- 텐서플로우는 딥러닝과 기계학습 분야에서 사용하기 쉽도록 다양한 기능들을 제공한다.
- 텐서플로우는 이미지 인식, 숫자판별, 자연어 처리, 신경망 등을 학습, 실행할 수 있다.

// 합성곱 신경망(CNN, convolutional neural network)

- CNN은 LeCun이 발표한 논문에서 처음 소개되었다.(1989년)
- 추후에, LeCun은 LeNet이라는 Network를 제안한다. 이를 최초의 CNN이라 한다.(1998년)
- 발표 당시에, CNN은 필기체를 인식하는데 의미가 있는 결과가 나왔다.
- 그 후에, CNN 분야에 많은 연구가 진행되었다.
- 텐서플로우에서 CNN을 구현할 수 있다.

알파고 alphago	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 알파고는 구글 딥마인드에서 개발한 바둑 인공지능 프로그램이다.</li> <li>• 알파고는 프로기사를 맞바둑으로 이긴 최초의 프로그램이다.(바둑 패러다임 변화)</li> <li>• 알파고는 전문가의 지도학습과 자체 경기를 통한 강화학습으로 훈련하였고</li> <li>• 추가로, 알파고는 강화학습과 딥러닝을 결합한 심층강화학습도 이용하였다.</li> <li>• 알파고 알고리즘은 몬테카를로 트리탐색이다.</li> <li>• 몬테카를로 트리탐색은 현재 바둑에서 널리 사용되는 인공지능 알고리즘이다.</li> <li>• 몬테카를로 트리탐색은 모든 경로를 탐색하기가 불가능한 상황에 효율적이다.</li> </ul>
----------------	---

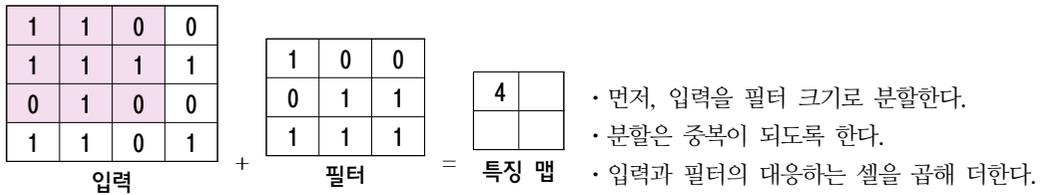
12. 합성곱 신경망(CNN, convolutional neural network) 처리 시 다음과 같은 입력과 필터가 주어졌을 때, 합성곱에 의해 생성된 특징 맵(feature map)의 ㉠에 들어갈 값은? [2021년 국가 9급]



- ① 3                      ② 4                      ③ 5                      ④ 6

☞ 합성곱 신경망(CNN, convolutional neural network)

$$\textcircled{1} = 1 \times 1 + 1 \times 0 + 0 \times 0 + 1 \times 0 + 1 \times 1 + 1 \times 1 + 0 \times 1 + 1 \times 1 + 0 \times 1 = 4$$



정답 : ②