

2. ANN(인공신경망)

1강. ANN 원리

학습목표

- ANN의 개념을 정의할 수 있다.
- ANN의 활용 분야에 대해 설명할 수 있다.
- ANN의 구현 방법 및 단계를 설명할 수 있다.

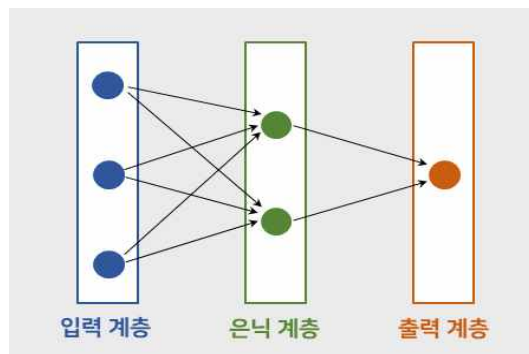
학습내용

- ANN 개념
- ANN 활용
- ANN 구현 방법 및 단계
- ANN 실습 데이터셋

1. ANN 개념

(1) ANN이란?

- Artificial Neural Network의 약자
- 은닉 계층을 포함하는 인공신경망 기술

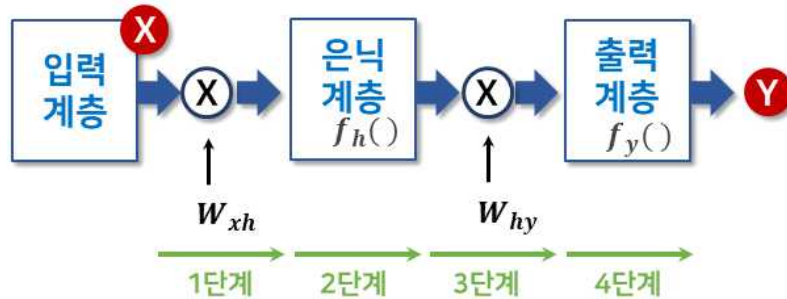


[출처] 한빛미디어-코딩셰프의 3분 딥러닝, 케라스맛

(2) ANN 동작 단계

- 1단계: 압력 계층에서 입력된 데이터에 대해 가중치 행렬을 곱하여 은닉 계층으로 보냄
- 2단계: 은닉 계층 내부에서 활성화 함수를 통해 데이터 가공

- 3단계: 은닉 계층에서 나온 데이터를 새로운 가중치 행렬을 곱해 출력 계층으로 보냄
- 4단계: 출력을 위한 활성화 함수를 반영하여 결과를 출력



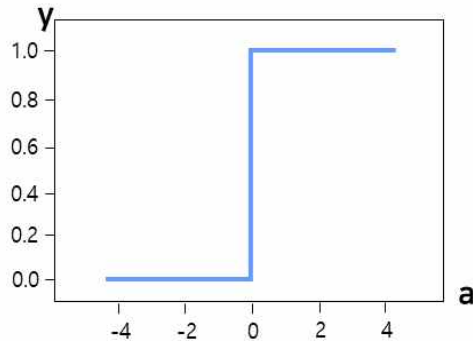
[출처] 한빛미디어-코딩세프의 3분 딥러닝, 케라스맛

(3) 활성화 함수

- 입력 신호의 총합이 활성화를 일으키는지를 정하는 역할

① 계단 함수 (Step Function)

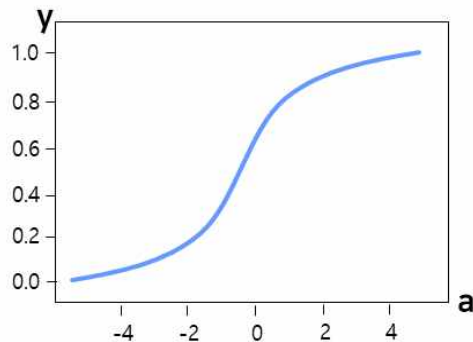
- 0보다 작은 수는 0으로, 0보다 큰 수는 1로 출력



[출처] 한빛미디어-밑바닥부터 시작하는 딥러닝

② 시그모이드 함수 (Sigmoid Function)

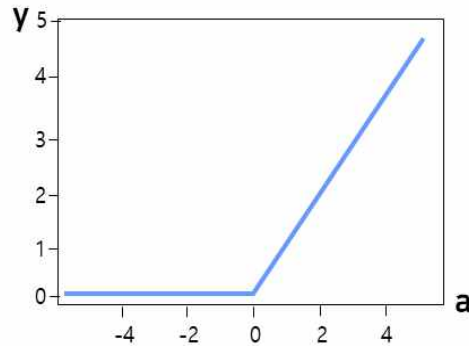
- 미세한 변화에 대한 값도 반영하기 위해 사용



[출처] 한빛미디어-밑바닥부터 시작하는 딥러닝

③ ReLU 함수 (Rectified Linear Unit Function)

- 입력이 0을 넘으면 입력 그대로 출력, 0 이하일 땐 0을 출력



[출처] 한빛미디어-밑바닥부터 시작하는 딥러닝

③ 소프트맥스 함수 (Softmax Function)

- 입력받은 값을 0~1 사이의 값으로 정규화하며 총합이 항상 1이 되는 특성을 가진 함수
- N개 이상의 class의 확률 분포를 계산할 때 사용

2. ANN 활용

(1) 분류 ANN

- 입력 정보를 바탕으로 해당 입력이 어떤 분류에 속하는지를 결정하는 방법
- 필기체 숫자 그림(0~9)를 입력하여 해당 데이터가 어떤 숫자인지를 분류

(2) 회귀 ANN

- 입력값으로부터 출력값을 직접 예측하는 방법
- 집과 관련된 다양한 정보를 입력하여 집의 시세 정보를 예측

3. ANN 구현방법 및 단계

(1) ANN 구현 방법

- 함수형 구현
 - 인공지능 전문가가 모델을 직접 설계하고 수정하기 용이한 방식
 - 케라스 프레임워크를 직접적으로 사용하고, 함수 호출 방식을 통해 구현 가능하므로 실제 테스트에서 많이 사용될 수 있는 방법
- 객체지향형 구현

- 전문가가 객체지향형으로 구현하면 전문가가 아닌 사용자는 해당 구현 내용을 활용하여 인공지능을 구동해볼 수 있음

(2) ANN 모델링 방식

- 분산 방식
 - 인공신경망을 구성하는 입력 계층, 은닉 계층, 출력 계층을 각자 구성 후 모델에 추가하는 방식
- 연쇄 방식
 - 먼저 모델을 만든 후 필요한 계층을 단계별로 추가하는 방식

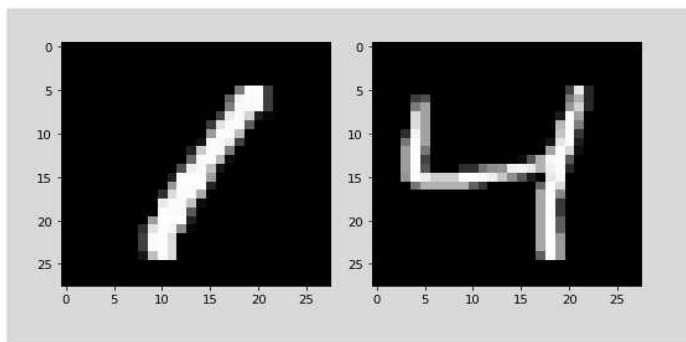
(3) ANN 구현 단계

- ① 인공지능 구현용 패키지 불러오기
- ② 인공지능에 필요한 파라미터 설정
- ③ 인공지능 모델 구현
- ④ 학습과 성능 평가용 데이터 불러오기
- ⑤ 인공지능 학습 및 성능 평가
- ⑥ 인공지능 학습 결과 분석

4. ANN 실습 데이터셋

(1) MNIST Dataset

- Modified National Institute of Standards and Technology의 약자
- NIST(National Institute of Standards and Technology, 미국 국립표준기술연구소)의 손으로 쓴 숫자들로 이루어진 대형 데이터베이스
- 다양한 화상 처리 시스템을 트레이닝하기 위해 일반적으로 사용
- 28x28 크기로 0부터 255 사이의 값을 가지는 흑백 이미지, 7만 개의 이미지 (6만 개의 훈련 데이터, 1만 개의 테스트 데이터)로 구성

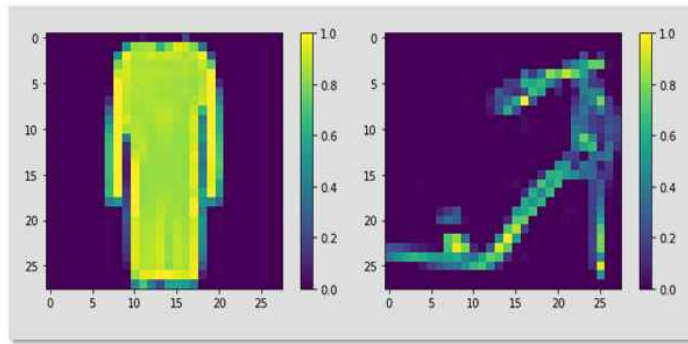


(2) Fashion-MNIST Dataset

- 이미지 분류 표와 같이 운동화, 셔츠와 같은 의류 데이터 이미지
- MNIST와 동일하게 7만 개의 이미지(6만 개의 훈련 데이터, 1만 개의 테스트 데이터)로 구성

<이미지 분류>

0	티셔츠/탑	5	샌들
1	바지	6	셔츠
2	폴오버(스웨터의 일종)	7	스니커즈
3	드레스	8	가방
4	코트	9	앵클 부츠



(3) 보스턴 집 값 Dataset

- 1978년에 발표된 데이터로 미국 보스턴 지역의 주택 가격에 영향을 미치는 요소들을 정리

No	name	desc
1	CRIM	자치 시(town) 별 1인당 범죄율
2	ZN	25,000 평방피트를 초과하는 거주지역의 비율
3	INDUS	비소매상업지역이 점유하고 있는 토지의 비율
4	CHAS	찰스강의 경계에 위치해 있으면 1, 그렇지 않으면 0
5	NOX	10ppm당 농축 일산화질소
6	RM	주택 1가구당 평균 방의 개수
7	AGE	1940년 이전에 건축된 소유주택의 비율
8	DIS	5개의 보스턴 직업센터까지의 접근성 지수
9	RAD	방사형 도로까지의 접근성 지수
10	TAX	10,000 달러 당 재산세율
11	PTRATIO	자치 시(town)별 학생/교사 비율
12	B	$1000(Bk-0.63)^2$, 여기서 Bk는 자치시별 흑인의 비율을 말함.
13	LSTAT	모집단의 하위계층 비율(%)
14	MEDV	본인 소유의 주택가격(중양값) (단위 \$1,000)

- 실제 데이터셋의 일부

No	CRIM	ZN	INDUS	CHAS	NOX	RM	AGE
1	1.2325	0	8.14	0	0.538	6.142	91.7
2	0.0218	82.5	2.03	0	0.415	7.61	15.7
3	4.8982	0	18.1	0	0.631	4.97	100
4	0.0396	0	5.19	0	0.515	6.037	34.5
5	3.6931	0	18.1	0	0.713	6.376	88.4
6	0.2839	0	7.38	0	0.493	5.708	74.3

No	DIS	RAD	TAX	PTRATIO	B	LSTAT	MEDV
1	3.9769	4	307	21	396.9	18.72	15.2
2	6.27	2	348	14.7	395.38	3.11	42.3f
3	1.3325	24	666	20.2	375.52	3.26	50
4	5.9853	5	224	20.2	396.9	8.01	21.1
5	2.5671	24	666	20.2	391.43	14.65	17.7
6	4.7211	5	287	19.6	391.13	11.74	18.5

(4) 당뇨병 Dataset

- 442명의 당뇨병 환자 각각에 대해 10개의 측정값을 얻고 1년 후 당뇨병 진행 상황에 대한 정량적 측정값을 나타낸 데이터

No	name	desc
1	Age	나이
2	Sex	성별
3	bmi	체질량 지수
4	bp	평균 혈압
5	S1	T-세포(백혈구의 한 유형)
6	S2	저밀도 지단백질
7	S3	고밀도 지단백질
8	S4	갑상선 자극 호르몬
9	S5	라모트리진
10	S6	글루, 혈당 수준
11	Target	1년 후 당뇨병 진행 상황에 대한 정량적 측정값

- 실제 데이터셋의 일부

AGE	SEX	BMI	BP	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Y
59	2	32.1	101	157	93.2	38	4	4.8598	87	151
48	1	21.6	87	183	103.2	70	3	3.8917	69	75
72	2	30.5	93	156	93.6	41	4	4.6728	85	141
24	1	25.3	84	198	131.4	40	5	4.8903	89	206

평가하기

1. 단일 은닉 계층을 가지고 얇은 신경망으로 불리기도 하는 신경망을 고르시오.

- ① ANN
- ② RNN
- ③ LSTM
- ④ AE

- 정답 : ①번

해설 : 1개의 단일 은닉 계층을 가지고 있는 신경망은 ANN이다.

2. 입력의 값이 0이 넘으면 입력 그대로 출력하고, 0 이하일 때 0을 출력하는 활성화 함수를 고르시오.

- ① 소프트맥스 함수
- ② 계단 함수
- ③ ReLU 함수
- ④ 시그모이드 함수

- 정답 : ③번

해설 : ReLU 함수는 입력 값이 0 이상일 땐 입력 값을 그대로 출력, 0 이하일 땐 0을 출력하는 방식이다.

학습정리

1. ANN 개념
 - 입력 계층, 은닉 계층, 출력 계층으로 구성
 - 가중치 연산, 활성화 함수, 오류역전파를 통해 학습
2. ANN 활용
 - 분류 ANN과 회귀 ANN
3. ANN 구현 방법 및 단계
 - 함수형, 객체지향형 구현
 - 모델링은 분산방식과 연쇄방식으로 구현
 - 총 6단계를 거쳐 학습 및 구현이 가능
4. 실습 Dataset
 - MNIST, Fashion-MNIST
 - 보스턴 집 값, 당뇨병 환자 데이터