

BOAZ Spring Study : Weekly Assignment
(Due date : 2023.03.19)

[필기]

1. 아래 행렬 $A \sim C$ 에 대하여 물음에 답하세요. (10 points)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -2 & -1 \\ -3 & -1 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & 2 \end{bmatrix}$$

(1) 행렬 $A + B$, $2A - 4B$, B^2 , $A \odot B$ 를 구하시오. (4 points)

(2) 행렬 $B + C$, BC , BC^T 가 가능한 지 쓰고, 만약 가능하다면 그 결과를 구하시오. (6 points)

2. \mathbb{R}^4 의 두 벡터 $X = (2, 1, -3, -2)$, $Y = (-1, 0, 1, -1)$, $Z = (1, -1, -1, 1)$ 에 대하여 물음에 답하시오. (15 points)

(1) $\|X\|$, $\|Y\|$, $\|X - Y\|$ 을 각각 구하시오. (3 points)

(2) $X \cdot Y$ 의 값을 구하시오. (2 points)

(3) 두 벡터 X 와 Z 가 이루는 각을 θ 라고 할 때, $\cos\theta$ 의 값을 구하시오. (5 points)

(4) 텍스트 마이닝에서, 흔히 두 텍스트의 유사도를 구하기 위해 코사인 유사도를 주로 사용한다. 아래 코사인 유사도 식을 활용하여 Y 가 X 와 Z 중에서 어느 것과 더 유사한 지 설명하시오. (5 points)

$$\cos\theta = \frac{A \cdot B}{\|A\| \|B\|}$$

3. 행렬 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$ 의 역행렬을 구하시오. (5 points)

4. 아래 선형연립방정식을 행렬의 곱을 이용하여 나타내고, 첨가행렬을 구하시오. (5 points)

$$\begin{aligned} x_1 - x_2 - x_3 &= 1 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 &= 3 \\ 3x_1 + 2x_2 &= 5 \end{aligned}$$

5. 아래는 데이터마이닝 과목에서 세 학생들의 출석, 퀴즈, 중간고사, 기말고사 성적과 이에 따른 합계점수를 나타낸 것이다. 4가지 항목의 가중치를 x_1, x_2, x_3, x_4 라고 하자. (15 points)

Index	출석	퀴즈	중간고사	기말고사	합계
1	100	95	80	75	85
2	100	75	90	70	80
3	90	40	100	90	90

(1) 위의 데이터를 $Ax = b$ 의 형태로 나타내시오. (3 points)

(2) 출석, 퀴즈, 중간고사, 기말고사의 점수를 토대로 합계를 구하는 것을 Neural Network의 그림으로 나타내시오. (5 points)

(3) 가중치가 $(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0.1, 0.1, 0.4, 0.4)$ 인 경우와 $(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0.1, 0.2, 0.3, 0.4)$ 인 경우 중, 어느 경우가 더 합리적인가? (7 points)

[Python Coding - 실습 파일 참고]

< 모든 문제는 numpy를 이용하여 답하세요! >

6. 아래 행렬 A ~ C에 대하여 물음에 답하세요. (10 points)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -2 & -1 \\ -3 & -1 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & 2 \end{bmatrix}$$

(1) 행렬 A ~ C를 정의하시오. (5 points)

(2) 행렬 $D = A \odot B$ 일 때, 행렬 D를 정의하시오. (3 points)

(3) 행렬 A와 B의 곱을 구하는 코드를 A_dot_B에 저장하시오. (2 points)

7. 아래 문항은 Numpy와 관련된 문항이다. 적절한 코드를 채워 넣으시오. (20 points)

(1) 0에서 15 사이의 값으로 4 X 4 행렬을 만드시오. (3 points)

(2) 크기가 25이고, 랜덤 값을 가지는 벡터를 random_matrix에 저장하고, random_matrix의 평균값을 구하는 코드를 작성하시오. (4 points)

(3) 아래 결과가 나오도록 벡터 vector를 정의하시오. (3 points)

(4) 0부터 1000까지의 정수를 30개를 추출하고, 5 x 6 행렬의 형태로 만든다. 이를 X에 저장하고, X의 열 방향 평균을 X_column_mean에 저장하고 출력하는 코드를 작성하시오.

(5 points)

(5) 평균이 1이고 표준편차가 2인 정규분포를 따르는 집단에서 12개를 추출하시오. 이를 X에 저장하고, X에서 ReLU 함수를 적용한 것을 Relu_x에, Softmax 함수를 적용한 것을 softmax_x에 저장하시오. (5 points)

8. 다음 코드는 행렬 X에 대하여 표준화를 시킨 과정이다. 아래 물음에 답하시오.

(20 points)

```
X = np.zeros((100, 2)) # -----
X[:, 0] = np.random.uniform(10, 100, 100) # 10부터 100까지의 실수 중 임의로 100개 추출
X[:, 1] = np.random.uniform(100, 200, 100) # 10부터 100까지의 실수 중 임의로 100개 추출

mean_x = X[:, 0].mean() # -----
mean_y = X[:, 1].mean() # -----
std_x = X[:, 0].std() # -----
std_y = X[:, 1].std() # -----

standard_x = np.zeros((100, 2))
standard_x[:, 0] = (X[:, 0] - mean_x) / std_x # -----
standard_x[:, 1] = (X[:, 1] - mean_y) / std_y # -----
```

(1) 코드의 주석 부분에 해당 코드가 어떤 의미를 가지는 지 간략하게 설명하시오.

(16 points)

(2) print(standard_x[:, 0].mean(), standard_x[:, 0].std(), standard_x[:, 1].mean(), standard_x[:, 1].std())를 실행할 경우 어떤 결과가 나오는 지 설명하시오. (4 points)