

# 2021학년도 2학기 언어와 컴퓨터

## 제14강 벡터, 통계, 데이터 시각화 (2)

박수지

서울대학교 인문대학 언어학과

2021년 11월 1일 월요일

## 오늘의 목표

- 1 주어진 행렬을 더하거나 곱할 수 있다; 할 수 없다면 그 이유를 말할 수 있다.
- 2 확률값의 두 가지 특징을 말할 수 있다.
- 3 조건부확률의 정의를 말할 수 있다.

# 복습

## 벡터

(주로 수치형) 데이터를 표현하는 방식

성분 표시  $\vec{v} = (v_1, v_2, \dots, v_n) \leftarrow$  차원의 크기가  $n$ 인 벡터

연산

- 덧셈  $(5, 0, 1) + (7, 5, 0) = (12, 5, 1)$
- 상수배  $2 \times (5, 0, 1) = (10, 0, 2)$

속성

- 내적  $(5, 0, 1) \cdot (7, 5, 0) = (5 \times 7) + (0 \times 5) + (1 \times 0) = 35$
- 길이  $\|(5, 0, 1)\| = \sqrt{(5, 0, 1) \cdot (5, 0, 1)} = \sqrt{26}$
- 거리  $\|(5, 0, 1) - (7, 5, 0)\| = \|(-2, -5, 1)\| = \sqrt{30}$

## 행렬

(벡터를 쌓아서) 직사각형으로 배열한 것

성분 표시  $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \ddots & a_{mn} \end{bmatrix} = (a_{ij}) \leftarrow (m \times n) \text{ 행렬}$

- 연산
- 덧셈(addition)  $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 & 5 \\ 7 & 5 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 6 \\ 8 & 5 & 0 \end{bmatrix}$
  - 상수배(scalar multiplication)  $2 \cdot \begin{bmatrix} 1 & 8 & -3 \\ 4 & -2 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 16 & -3 \\ 8 & -4 & 10 \end{bmatrix}$
  - 전치(transposition)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 6 & 7 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 6 \\ 3 & 7 \end{bmatrix}$

## 행렬

- 영행렬(zero matrix): 모든 성분의 값이 0인 행렬

- 예:  $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

- 항등행렬(identity matrix): 대각선 성분의 값은 1이고 나머지 성분은 모두 0인 정사각행렬

- 예:  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

# 벡터와 행렬

$(1, 2, 3)$       길이 3인 벡터

$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$        $(1 \times 3)$  행렬

$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$        $(2 \times 3)$  행렬

$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \end{bmatrix}$        $(2 \times 4)$  행렬

# 행렬의 곱셈

예시

$$A =$$

	라면	김밥	두유
학관	1000	700	1300
중도	900	850	1000

$$B =$$

	라면	김밥	두유
아침	0	1	1
점심	1	2	0

 $\Rightarrow B^T =$ 

	아침	점심
라면	0	1
김밥	1	2
두유	1	0

$$AB^T = \begin{bmatrix} \text{학관} \cdot \text{아침} & \text{학관} \cdot \text{점심} \\ \text{중도} \cdot \text{아침} & \text{중도} \cdot \text{점심} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 700 + 1300 & 1000 + 700 \cdot 2 \\ 850 + 1000 & 900 + 850 \cdot 2 \end{bmatrix}$$

# 행렬의 곱셈

## 다른 예시

$$A = \begin{bmatrix} \vec{r}_1 \\ \vec{r}_2 \\ \vec{r}_3 \end{bmatrix}, B = [\vec{c}_1 \quad \vec{c}_2] \Rightarrow A \cdot B = \begin{bmatrix} \vec{r}_1 \cdot \vec{c}_1 & \vec{r}_1 \cdot \vec{c}_2 \\ \vec{r}_2 \cdot \vec{c}_1 & \vec{r}_2 \cdot \vec{c}_2 \\ \vec{r}_3 \cdot \vec{c}_1 & \vec{r}_3 \cdot \vec{c}_2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1000 \\ 1 & 100 \\ 0 & 10 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1000 \\ 1 & 100 \\ 0 & 10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} =$$



# 행렬의 곱셈

## 성질

- 결합법칙(associativity) 성립함  $(AB)C = A(BC)$
- 분배법칙(distributivity) 성립함  $A(B + C) = AB + AC, (A + B)C = AC + BC$
- 교환법칙(commutativity) 성립 안 함  $AB \neq BA$

## 확률

표본공간 확률 실험의 가능한 모든 결과의 집합

- 예: 6면체 주사위의 표본공간  $\{\bullet, \bullet\bullet, \bullet\bullet\bullet, \bullet\bullet\bullet\bullet, \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet, \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\}$

확률변수 표본공간의 각 원소에 실수 값을 대응시키는 함수

- 예: 주사위를 던져서 나오는 눈의 값  $X \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

확률질량함수 확률변수의 각 원소에 확률 값을 대응시키는 함수

- 예:  $f(x) = P(X = x) = \frac{1}{6}$

## 확률의 속성

- 1 모든 확률 값은 0보다 크거나 0과 같다.
- 2 모든 확률 값을 더하면 1이 된다.

## 조건부확률의 정의

사건  $A$ 가 일어났다는 가정 하에 사건  $B$ 가 일어날 확률

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{(\text{사건 } A \text{와 } B \text{가 모두 일어날 확률})}{(\text{사건 } A \text{가 일어날 확률})}$$

## 조건부확률의 활용

- 단어  $w_1$ 가 나타났을 때 단어  $w_2$ 가 나올 확률 (SLP3 3장  $n$ -그램 언어 모형)
- 문서  $d$ 가 긍정적인 내용일 때 단어  $w$ 가 나올 확률 (SLP3 4장 단순 베이지스 분류기)

다음 시간에 할 일

SLP 3장 읽어 오기