- 데이터의 유형
  - 스칼라 / 벡터 / 행렬

실수범위(숫자하나) $x \in R$

- 벡터(Vector)

데이터의 나열(tuple)로 크기 / 순서가 있음

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} \qquad x \in R^4$$

하나의 벡터를 이루는 원소 수를 차원(dimension)이라 한다. x는 4개의 실수로 구성되어있으므로 4차원

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} \qquad x \in R^n$$

- 행렬(Matrix)

$$X = \begin{bmatrix} \boxed{x_{1,1} \quad x_{1,2} \quad x_{1,3} \quad x_{1,4}} \\ x_{2,1} \quad x_{2,2} \quad x_{2,3} \quad x_{2,4} \\ \vdots \end{bmatrix}$$

행렬로 구현되며 행(column)은 하나의 데이터 레코드로 본다.

특징행렬(feature matrix)라고 부름

- 전치연산(transpose operation)

$x \to x^T$ 또는 $x'$ 으로 표현

$$X = \begin{bmatrix} x_{1,1} & x_{1,2} & x_{1,3} & x_{1,4} \\ x_{2,1} & x_{2,2} & x_{2,3} & x_{2,4} \\ x_{3,1} & x_{3,2} & x_{3,3} & x_{2,4} \end{bmatrix} \to X^T = \begin{bmatrix} x_{1,1} & x_{2,1} & x_{3,1} \\ x_{1,2} & x_{2,2} & x_{3,2} \\ x_{1,3} & x_{2,3} & x_{3,3} \\ x_{1,4} & x_{2,4} & x_{3,4} \end{bmatrix}$$

- 행렬의 행표기법과 열표기법

$$X = \begin{bmatrix} c_1 & c_2 & \cdots & c_M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_1^T \\ r_2^T \\ \vdots \\ r_N^T \end{bmatrix}$$

$$\Downarrow$$

$$X \in R^{N \times M}$$
$$c_i \in R^{N \times 1} \quad (i = 1 \cdots M)$$
$$r_j^T \in R^{1 \times M} \quad (j = 1, \cdots N)$$

벡터의 모양을 직사각형 모양으로 표현하면...

$$X = \begin{bmatrix} \boxed{c_1} & \boxed{c_2} & \cdots & \boxed{c_M} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \boxed{r_1^T} \\ \boxed{r_2^T} \\ \vdots \\ \boxed{r_n^T} \end{bmatrix}$$

- 영벡터(zero-vector)

모든 원소가 0으로 구성되어 있는 벡터

$$0_N = 0 = 0 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$0 \in R^{N \times 1}$$

- 일벡터(ones-vector)

모든 원소가 1로 구성되어 있는 벡터

$$1_N = 1 = 1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$1 \in R^{N \times 1}$$

- 정방행렬(Square Matrix)

행의수와 열의수가 같은 행렬

- 대각 행렬(diagonal matrix)

모든 비대각 요소가 0인 행렬을 대각 행렬이라고 한다.

$$D = \begin{bmatrix} d_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & d_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & d_N \end{bmatrix}$$

비대각 요소

대각 요소

대각행렬이 되려면 무조건 비대각 요소가 0이 되어야 하면 된다. 대각 요소가 0이 아니어도 된다.

- 항등행렬(Identity Matrix)

대각 행렬 중에서도 대각 요소가 1로 구성된 행렬

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

- 대칭행렬(symetric Matrix)

전치연산을 통해 나온 전치 행렬이 자기의 행렬과 같으면 대칭행렬이라 한다.

※ 정방행렬만이 대칭 행렬이 될수 있다.

$$S^T = S$$
$$S \in R^{N \times M}$$