# Chapter 2: Linear Algebra Review

Vector space : 벡터공간
a vector space V consists of
1) A set of vectors
→벡터 공간은 벡터들로 이루어짐.

2) Addition operator
→ Vector space에 대해서 Addition operation을 진행 할 수 있다.

$$x = (x_1, x_2) \in R^2$$
$$y = (y_1, y_2) \in R^2$$
$$x + y = (x_1 + y_1, x_2 + y_2)$$

3) multiplication with scalar
$cx = (cx_1, cx_2)$

4) special element 0 vector
→ vector space는 linear combination에 대해 닫혀있다.
→ 이는 원점을 반드시 포함한다.

ex)
$\mathcal{V}_1 = \mathbb{R}^n$
$\mathcal{V}_2 = \{0\}$
$\mathcal{V}_3 = \mathrm{span}(v_1, \ldots, v_k)$ with $v_1, \ldots, v_k \in \mathbb{R}^n$ where

$$\mathrm{span}(v_1, \ldots, v_k) = \{c_1 v_1 + \cdots + c_k v_k | c_1, \ldots, c_k \in \mathbb{R}\}$$

subspace
subspace는
1) 어떤 vector space의 subset이여야 하고,
2) 그 자체로 vector space이어야 한다.

→ V1,V2,V3 are subspaces

$R^2$은 $R^3$ 의 subspace이다.
자기 자신은 자기 자신의 subspace이다.

independent set of vectors
we say vectors v1,...,vk are linearly independent when

$$c_1 v_1 + \cdots + c_k v_k = 0$$

$$\Rightarrow c_1 = \cdots = c_k = 0$$

independent한 벡터들의 linear combinations을 0으로 만드는 유일한 방법은
모든 coefficients를 0으로 만드는 것이다.

independent한 벡터들은 그들의 linear combinations으로
다른 벡터들을 나타낼 수 없다.

수직벡터와 독립벡터는 다르다
→ 수직이면 독립이나, 독립이라고 해서 수직은 아니다.

Basis and Dimension
다음의 조건을 충족하면
set of vectors{v_1, ..., v_k}은  vector space V의 basis이다
1) V = span(v_1, ..., v_k)
2) v_1, ..., v_k are linearly independent

V안의 임의의 점을 linear combination으로 unique하게 표현가능하다.

basis 벡터는 다양해 질 수 있으나,
basis 벡터의 갯수는 일정하다.
→ basis 벡터의 갯수는 일정하다.)