1906003132015

Doğal Dil İşleme

BAİBÜ Bilgisayar Müh.

Dr. Öğr. Üyesi İsmail Hakkı Parlak

ismail.parlak@ibu.edu.tr

Oda: 335

Morfoloji

- **Morfoloji:** Biçimbilim, yapıbilim. Sözcüklerin içyapısını inceleyen dilbilimi alt dalıdır. Kök, gövde, ek gibi bileşenleri inceler.
- **Hece:** Seslem. Ağzın tek hareketinde ifade edilebilen, 1 veya daha çok kelimeden oluşan birimler. Anlamlı veya anlamsız olabilir.
- **Morfem:** Dilin en küçük anlamlı birimi. Anlam ayırıcılar. Kelime kök ve eklerine ayrıştırıldığında morfemlerine ayrıştırılmış olur. Yapım ekleri köke dahil edilir. Çekim ekleri köke dahil edilmez

Tokenization

- "İki, iki daha 5 eder. Her şey bu kadar basit." →
  ["İki, iki daha 5 eder", "Her şey bu kadar basit"]

- "Naber? İyi misin?"
  → ["Naber?", "İyi misin?"]
  → ["Naber", "İyi misin"]
  → ["Naber", "İyi", "misin"]
  → ["naber?", "iyi misin?"]
  → ["naber", "iyi"]
  → …

Stop Words (Dolgu Sözcükleri)

- The, to, it, as, …
- Ben, ama, veya, ile, şey, …
- Veri setinde çok sayıda bulunup da model için faydalı olmayabilecek kelimeler.
- Sayıları çok olduğu için dağılımda dengesizlik yaratabilirler.
- Doküman benzerlikleri araştırılırken modellerin başarısını düşürebilirler.

Lemmatization & Stemming

- eat, eaten, ate, eating, … Aynı eylemi ifade eden farklı yazılışlar. Hepsi ayrı mı değerlendirilmeli?

- **Stemming:** Kelimenin sonunu kesip atma.
  - apples -> apple
  - ponies -> poni
  - better -> better
  - was -> wa

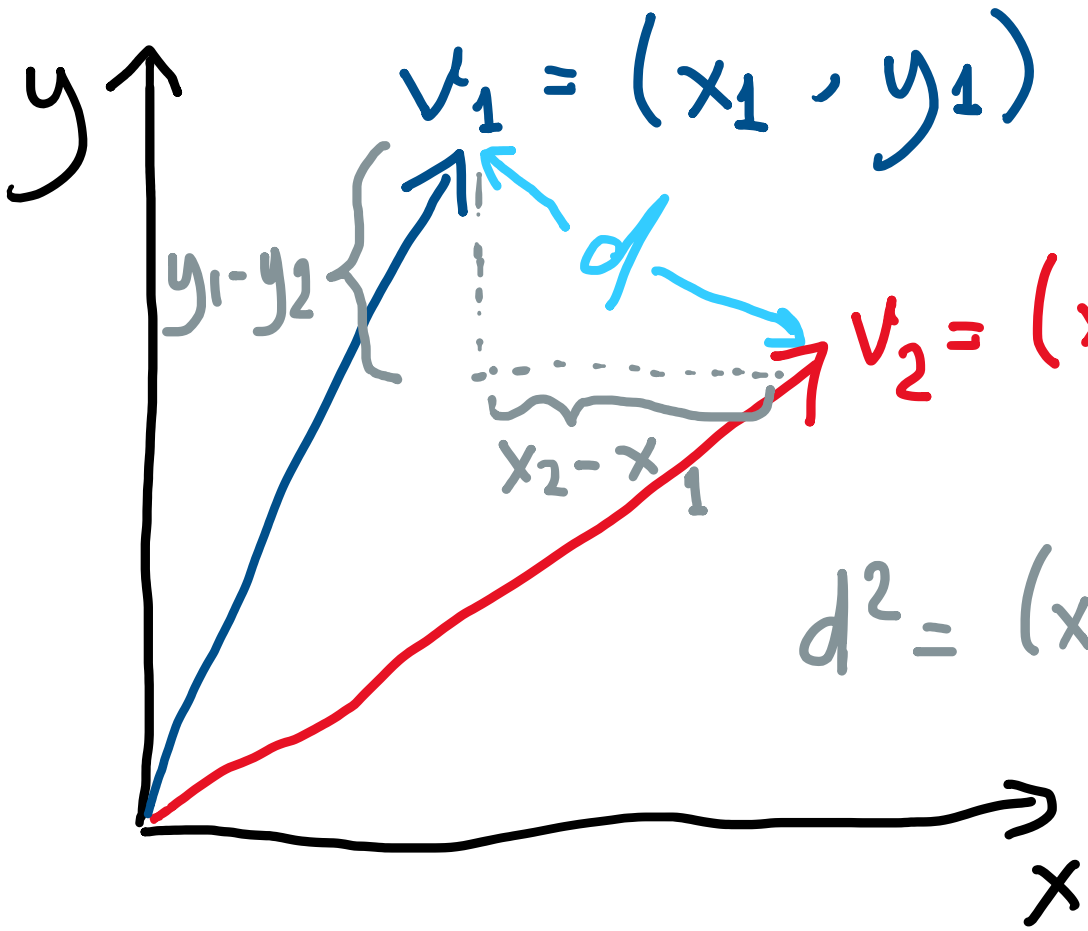
- **Lemmatization:** Kelimenin kökünü bulma.
  - apples -> apple
  - ponies -> pony
  - better -> good
  - was -> be

Vektör Benzerlikleri

- d1: ["a", "b", "a", "b", "a", "a", "b"] -> a:4, b:3
- d2: ["b", "b", "a", "a", "b", "b", "b"] -> a:2, b:5
- d3: ["b", "a", "a", "b", "b", "a", "a", "a", "b", "b", "a", "a", "b", "a",] -> a:8, b:6

- d_i : Dokümanlar
- Hangi dokümanlar daha benzer?

Euclidean Distance (Öklit Uzaklığı)



$$(a-b)^2 = (b-a)^2$$

$$d^2 = (x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2$$

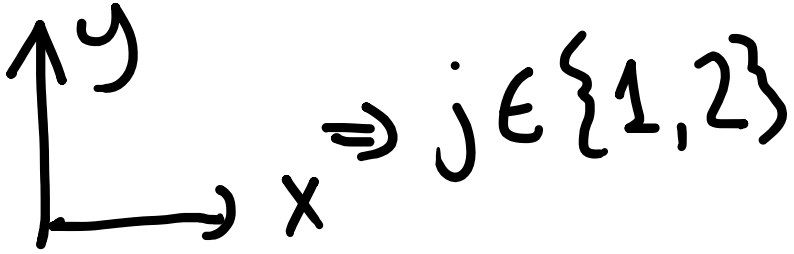
$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Euclidean Distance

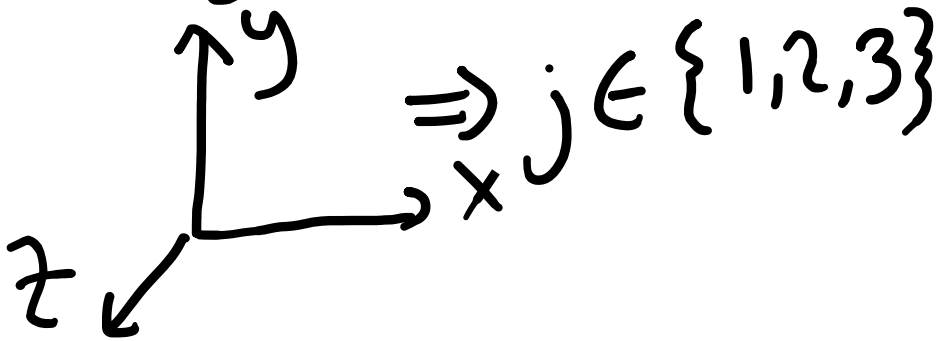
$$\| v_1 - v_2 \|_2 = \sqrt{(v_{11}-v_{21})^2 + (v_{12}-v_{22})^2 + \ldots + (v_{1D}-v_{2D})^2}$$

v_{ij} : $i \Rightarrow$ hangi vektör

$j \Rightarrow$ vektörün j'inci bileşeni



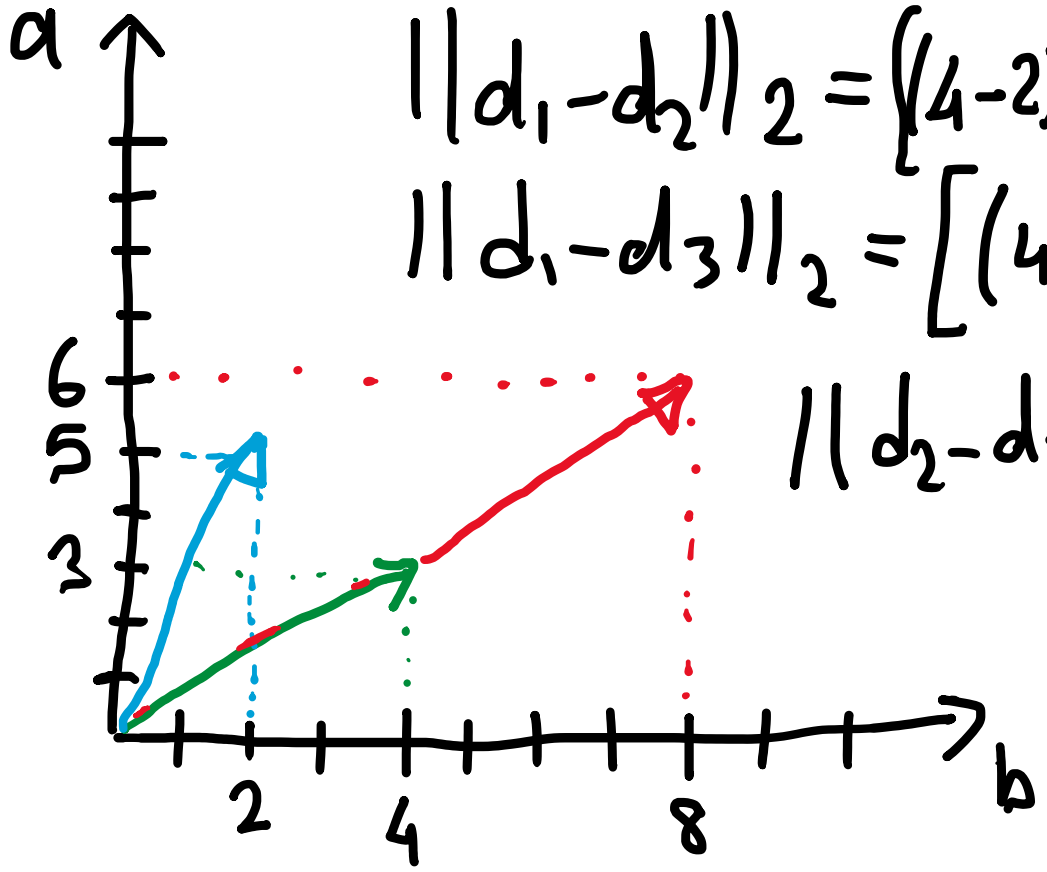
$\Rightarrow j \in \{1,2\}$



$\Rightarrow j \in \{1,2,3\}$

Benzerlik

- d1 -> a:4, b:3; d2 -> a:2, b:5; d3 -> a:8, b:6



$$\|d_1 - d_2\|_2 = \left[(4-2)^2 + (3-5)^2\right]^{1/2} = 8^{1/2}$$

$$\|d_1 - d_3\|_2 = \left[(4-8)^2 + (3-6)^2\right]^{1/2} = 25^{1/2}$$

$$\|d_2 - d_3\|_2 = \left[(2-8)^2 + (5-6)^2\right]^{1/2} = 37^{1/2}$$

$d_1 - d_2 : 8$ ✓

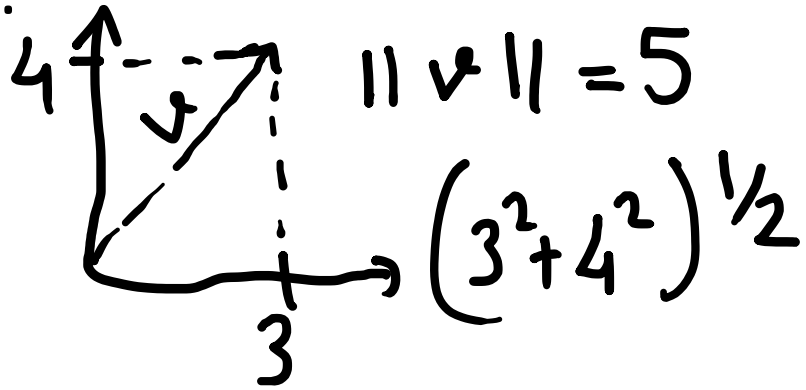
$d_1 - d_3 : 25$

$d_2 - d_3 : 37$

Çözüm 1: Normalizasyon

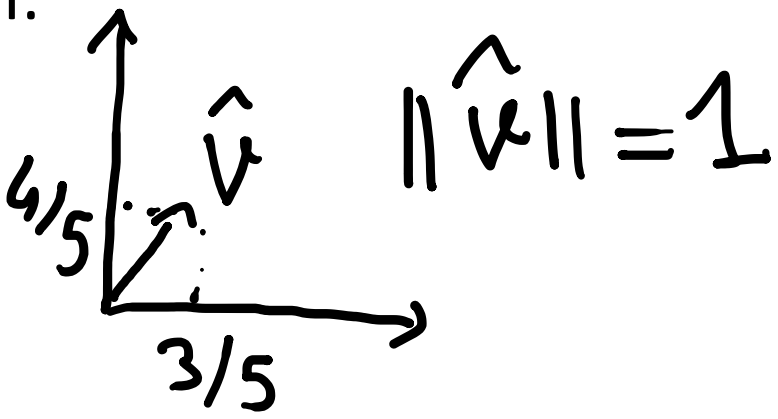
- Vektörlerin boyunu 1'e indirmek.
- D boyutlu bir vektörün boyu:

$$\|v\| = \left(\sum_{j=1}^{D} v_j^2\right)^{1/2}$$

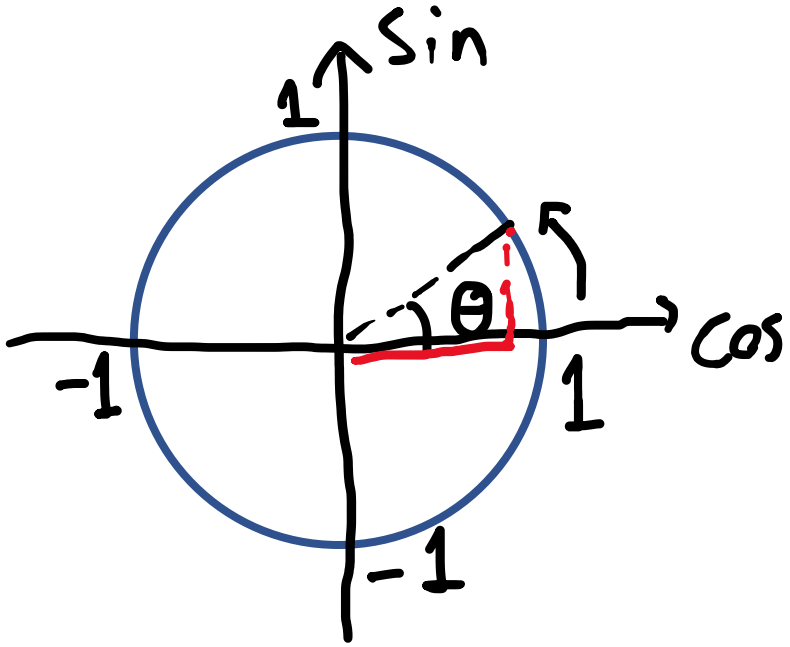


- Normalize etme işlemi:

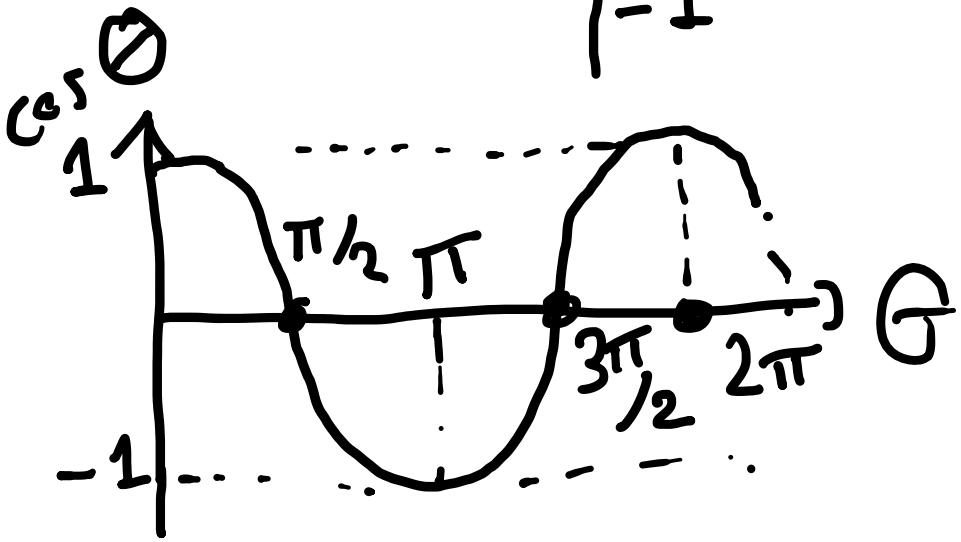
$$\hat{v} = \frac{v}{\|v\|}$$



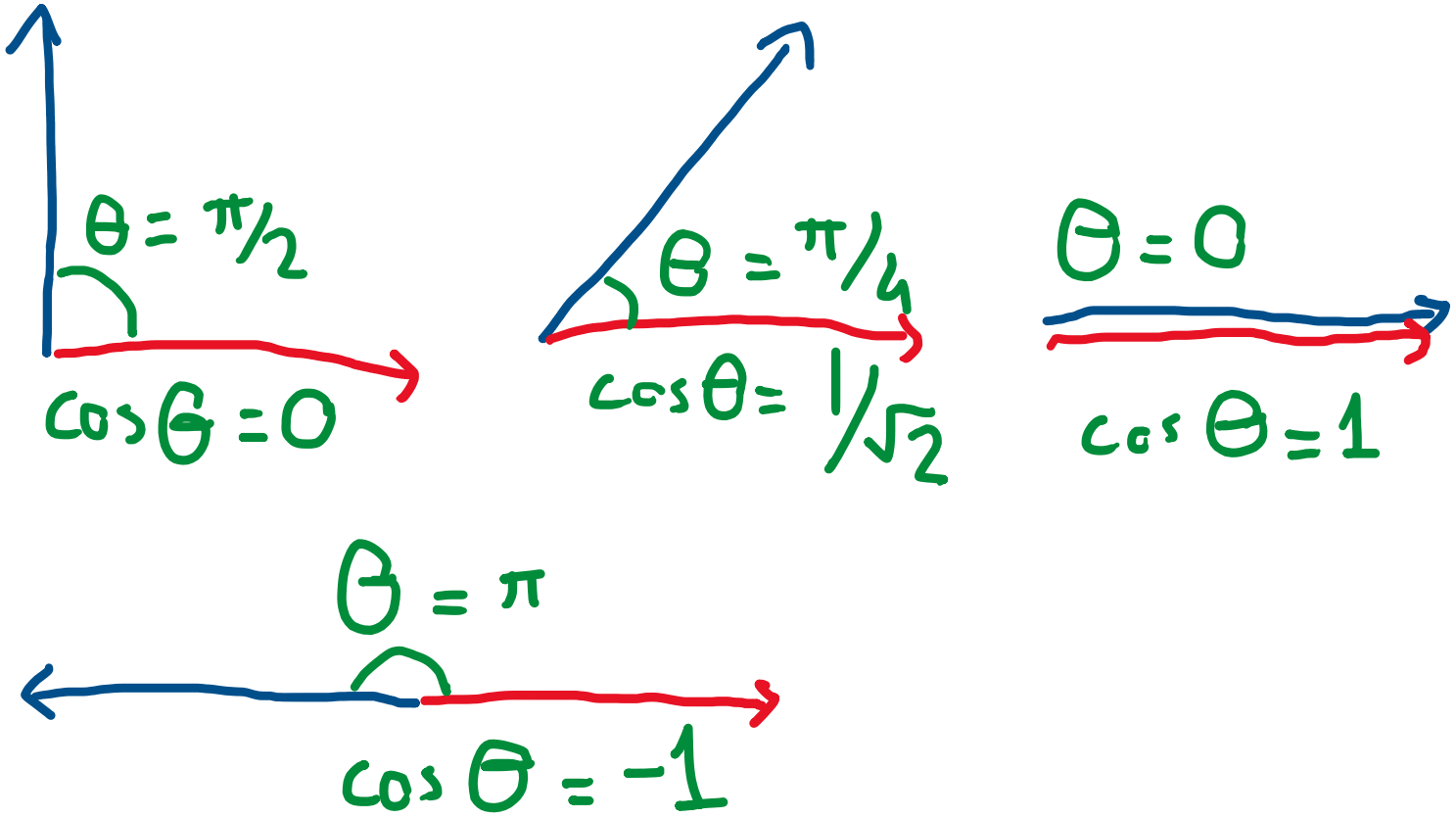
Çözüm 2: Cosine Similarity



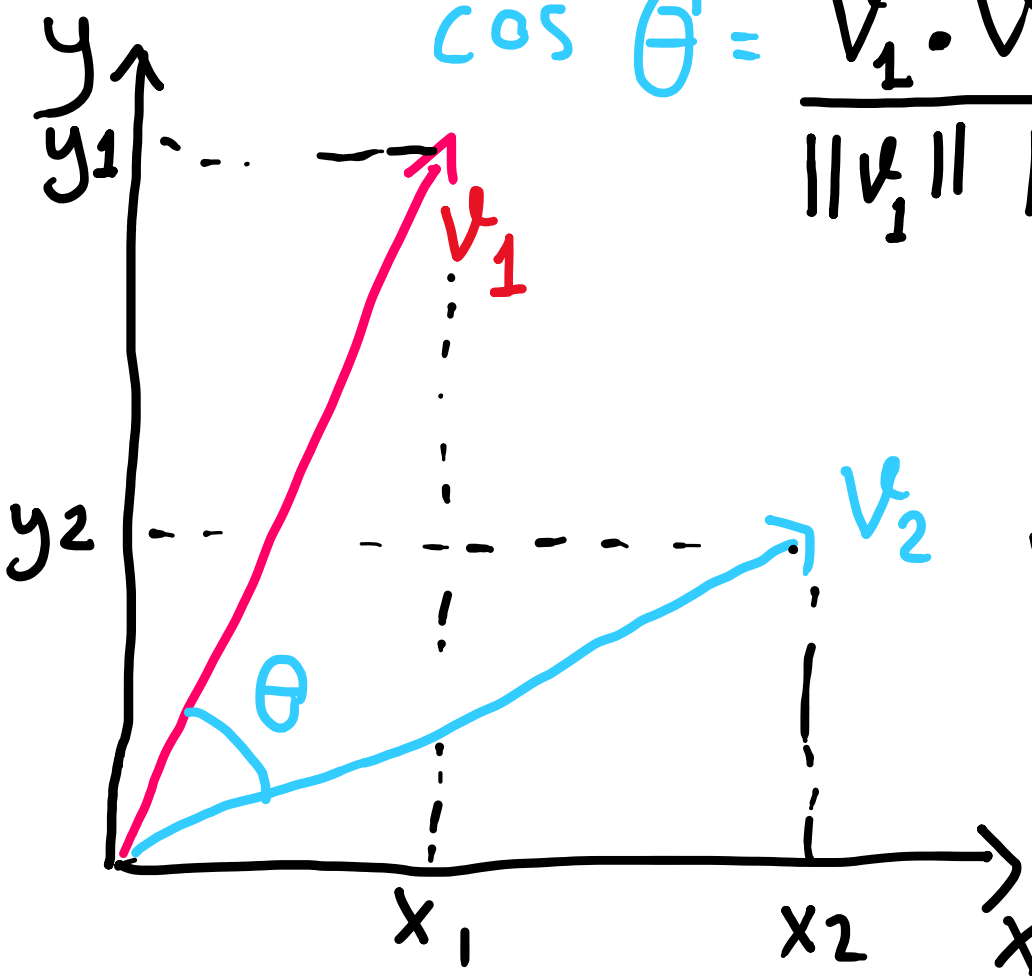
θ	$\cos\theta$
0	1
$\pi/2$	0
π	-1
$3/2\pi$	0
2π	1



Çözüm 2: Cosine Similarity



Çözüm 2: Cosine Similarity



$$\cos\theta = \frac{v_1 \cdot v_2}{\|v_1\| \, \|v_2\|}$$

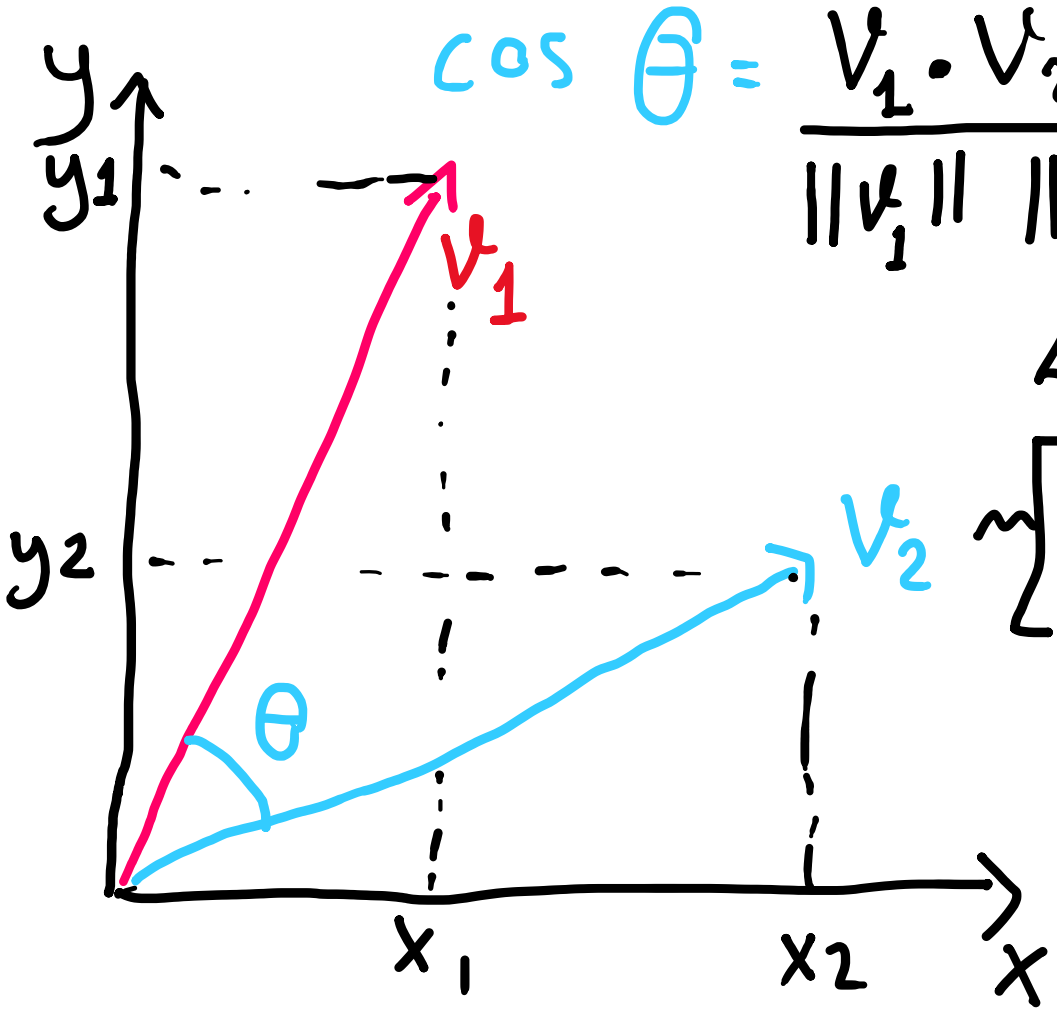
$$v_1 \cdot v_2 = x_1 x_2 + y_1 y_2$$

$$v_1 = \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{bmatrix}, \quad v_2 = \begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \end{bmatrix}$$

$$v_1 \cdot v_2 = v_1^T v_2$$

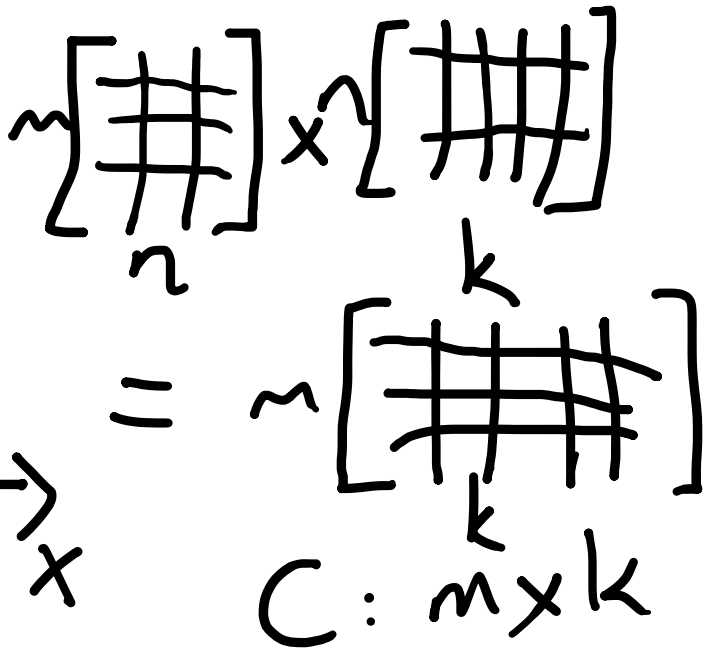
$$[x_1, y_1] \begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \end{bmatrix}$$

Çözüm 2: Cosine Similarity



$$\cos\theta = \frac{v_1 \cdot v_2}{\|v_1\| \, \|v_2\|} = \frac{v_1^T v_2}{\|v_1\| \, \|v_2\|}$$

$A : m \times n \qquad B : n \times k$



$C : m \times k$

Python'a Giriş

- Google colab.