

۱۴۰۲/۱۱/۹

str, dict, numpy  
(تنوعی)

حاسبه سر

Pip install numpy

import sklearn

import numpy



import math

محاسبات برداری

بردار  $u = [u_1, u_2, \dots, u_n]$  بردار  $v = [v_1, v_2, \dots, v_n]$  بردار  $w = [w_1, w_2, \dots, w_n]$

ماتریس

$$u = [1, 2, \dots, n]$$

$v = [v_1, v_2, \dots, v_n]$

$$\begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{bmatrix}$$

همکاری برداری، مجری این ماتریس که عناصر آن بردار هستند

$$\{u, v, w\}$$

$$u = (u_1, \dots, u_n)$$

$$\left\{ \begin{matrix} 1, 2, \dots, n \\ 1, 2, \dots, n \end{matrix} \right\} = \left\{ \begin{matrix} 1, 2, \dots, n \\ 1, 2, \dots, n \end{matrix} \right\}$$

دستگاه لایه ای در معادله

همکاری برداری، افعال جمع، تفریق، اسکالری تکرار می شود:

$$u + v = v + u$$

$$u + v \in S$$

$$u, v \in S$$

$$\begin{pmatrix} + \\ - \\ \times \end{pmatrix}$$

$$u + (v + w) = (u + v) + w$$

$$0 \Rightarrow u + 0 = u \Rightarrow \text{بردار صفر}$$

$$u + (-u) = 0$$

$$(1, 2) + (-1, -2) = (0, 0)$$

$$c(u + v) = cu + cv$$

$$c(dv) = (cd)u$$

$$(c+d)u = cu + du$$

$$1 \times u = u$$

$$A \subseteq B$$

همکاری می باشد  
از هر یک می باشد

زیر فضا  $\Leftarrow$

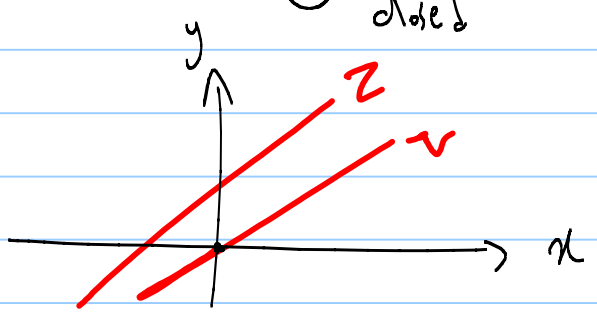
فضای برداری

$$S \subseteq V$$

①  $\underline{0} \in S$

②  $S$  closed +  $x, y \in S \Rightarrow x+y \in S$

③  $S$  closed  $\alpha x \in S, \alpha \in \mathbb{R}, x \in S$



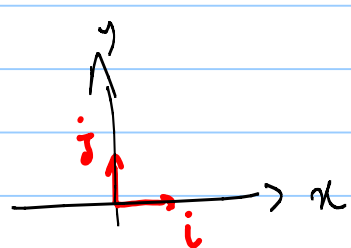
$\mathbb{R}^2$  فضای برداری  
که  $\mathbb{R}^2$  به عنوان زیر فضای  $\mathbb{R}^2$  هست

فضای برداری  $S$ ,  $\{\vec{v}_1, \vec{v}_2, \dots, \vec{v}_n\}$   
 $\vec{v} = c_1 \vec{v}_1 + c_2 \vec{v}_2 + \dots + c_n \vec{v}_n$  ترکیب خطی (بردارها)  $\Leftarrow$  تانسورهای خطی

$$c_1 \vec{v}_1 + c_2 \vec{v}_2 + \dots + c_n \vec{v}_n = \underline{0} \Rightarrow c_1 = c_2 = \dots = c_n = 0$$

مسئله خطی

$\Leftarrow$  پایه های فضای برداری  $S$



$\vec{i}, \vec{j}$

$$\vec{i} = (1, 0)$$

$$\vec{j} = (0, 1)$$

$$\underline{0} = c_1 \vec{i} + c_2 \vec{j} \Rightarrow \underline{0} = (c_1, 0) + (0, c_2)$$

$$\Rightarrow \underline{0} = (c_1 + 0, c_2 + 0) = (c_1, c_2) = (0, 0) \Rightarrow \boxed{c_1 = c_2 = 0}$$

$$2\vec{i} + 3\vec{j}$$

مسئله خطی همگن + همگن

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 9 & \dots \\ -1 & - & - & \dots \\ 0 & -1 & 4 & \dots \\ -1 & 1 & 2 & -7 \end{bmatrix}$$

ماتریس:

یک ماتریس، سطر به سطر بردارهاست

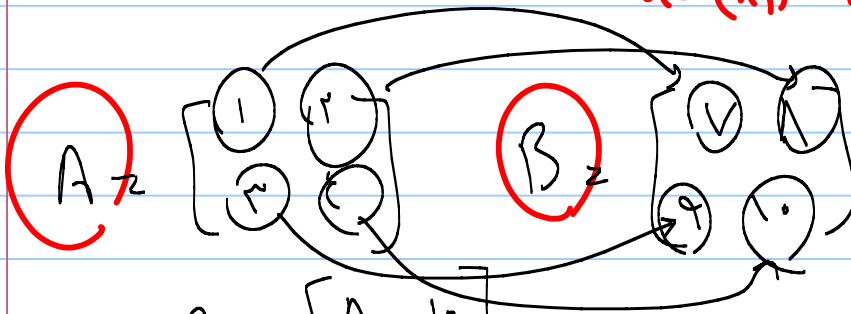
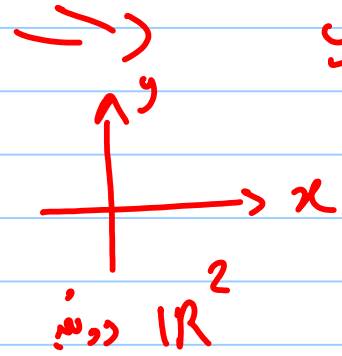
row, column, element

row	column	element	matrix
1	1	2	3m
2	2	3m	4m
...	...	...	...

$x_1$   
 $x_2$   
 $x_3$   
 $x_4$   
 $x_5$   
 $x_6$   
 $x_7$   
 $x_8$   
 $x_9$   
 $x_{10}$   
 $x_{11}$   
 $x_{12}$   
 $x_{13}$   
 $x_{14}$   
 $x_{15}$   
 $x_{16}$   
 $x_{17}$   
 $x_{18}$   
 $x_{19}$   
 $x_{20}$   
 $x_{21}$   
 $x_{22}$   
 $x_{23}$   
 $x_{24}$   
 $x_{25}$   
 $x_{26}$   
 $x_{27}$   
 $x_{28}$   
 $x_{29}$   
 $x_{30}$   
 $x_{31}$   
 $x_{32}$   
 $x_{33}$   
 $x_{34}$   
 $x_{35}$   
 $x_{36}$   
 $x_{37}$   
 $x_{38}$   
 $x_{39}$   
 $x_{40}$   
 $x_{41}$   
 $x_{42}$   
 $x_{43}$   
 $x_{44}$   
 $x_{45}$   
 $x_{46}$   
 $x_{47}$   
 $x_{48}$   
 $x_{49}$   
 $x_{50}$   
 $x_{51}$   
 $x_{52}$   
 $x_{53}$   
 $x_{54}$   
 $x_{55}$   
 $x_{56}$   
 $x_{57}$   
 $x_{58}$   
 $x_{59}$   
 $x_{60}$   
 $x_{61}$   
 $x_{62}$   
 $x_{63}$   
 $x_{64}$   
 $x_{65}$   
 $x_{66}$   
 $x_{67}$   
 $x_{68}$   
 $x_{69}$   
 $x_{70}$   
 $x_{71}$   
 $x_{72}$   
 $x_{73}$   
 $x_{74}$   
 $x_{75}$   
 $x_{76}$   
 $x_{77}$   
 $x_{78}$   
 $x_{79}$   
 $x_{80}$   
 $x_{81}$   
 $x_{82}$   
 $x_{83}$   
 $x_{84}$   
 $x_{85}$   
 $x_{86}$   
 $x_{87}$   
 $x_{88}$   
 $x_{89}$   
 $x_{90}$   
 $x_{91}$   
 $x_{92}$   
 $x_{93}$   
 $x_{94}$   
 $x_{95}$   
 $x_{96}$   
 $x_{97}$   
 $x_{98}$   
 $x_{99}$   
 $x_{100}$

matrix

matrix



matrix

matrix

element-wise

$$A + B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 8 \\ 10 & 12 \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} + B = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix} \quad \text{X}$$

matrix

Matrix

vector

$$A^T = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

Transpose

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow A^T = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$$

$$A + B \quad \checkmark$$

$$A \times B = \begin{bmatrix} 1 \times 5 + 2 \times 7 & 1 \times 6 + 2 \times 8 \\ 3 \times 5 + 4 \times 7 & 3 \times 6 + 4 \times 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 19 & 22 \\ 29 & 38 \end{bmatrix}$$

$$A \times B = \begin{bmatrix} 1 \times 5 + 2 \times 7 & 1 \times 6 + 2 \times 8 \\ 3 \times 5 + 4 \times 7 & 3 \times 6 + 4 \times 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 19 & 22 \\ 29 & 38 \end{bmatrix}$$

بردار ستونی

$$A = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}_{2 \times 1}$$

$$B = \begin{bmatrix} 6 \\ 5 \end{bmatrix}_{2 \times 1}$$

$$A \times B = X$$

$$A^T \times B =$$

$$A^T \times B = \begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix}_{1 \times 2} \begin{bmatrix} 6 \\ 5 \end{bmatrix}_{2 \times 1} = \begin{bmatrix} 3 \times 6 + 4 \times 5 \end{bmatrix}_{1 \times 1} = \begin{bmatrix} 42 \end{bmatrix} = 42$$

ضرب داخلی = inner product  
ضرب خارجی = dot product

بردار  $A$  و  $B$  دو بردار هم‌اندازه

list, str, dict  
✓ ? ?

immutable ← str  
! 'a' = 'a'