# CẦU TRÚC DỮ LIỆU & GIẢI THUẬT NÂNG CAO

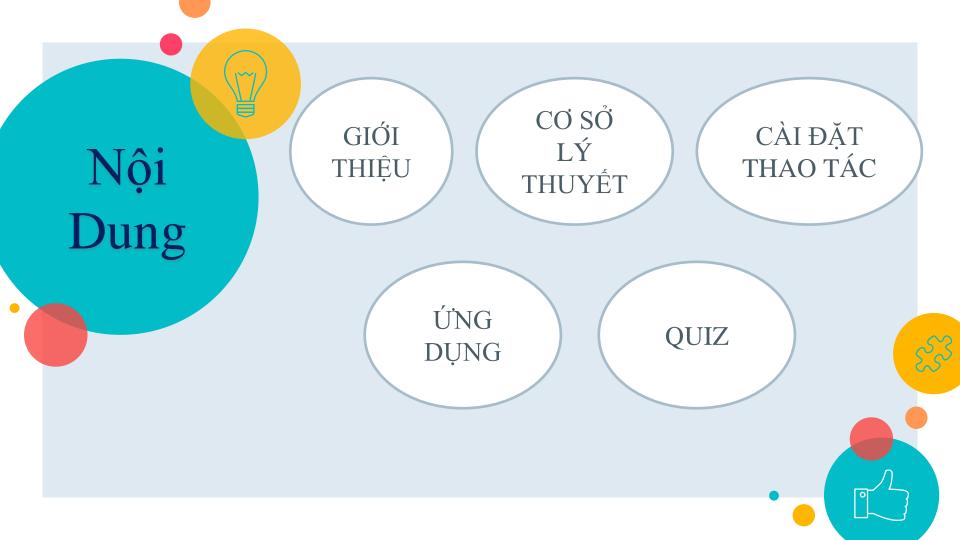
CHỦ ĐỀ: Mảng động nhiều chiều

Giảng viên hướng dẫn: Nguyễn Thanh Sơn Thành viên nhóm:

> Nguyễn Vũ Dương – 20520465 Võ Nguyễn Hoài Nam – 20520645 Phạm Phước An - 20520375











# MỤC TIÊU CHỦ ĐỀ

Tìm hiểu rõ về các thao tác liên quan đến mảng động nhiều chiều trong toán học.

### PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu các hàm trong thư viện numpy.

## ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu về cách thức hoạt động của các hàm trong thư viên numpy sau đó tự code ra các hàm đó thao tác trên kiểu dữ liệu list.

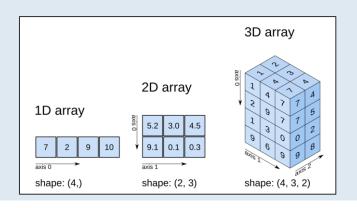








- Mảng động nhiều chiều là là một container nhiều chiều gồm các items có cùng loại và kích thước.
- Số lượng chiều và items trong mảng được định nghĩa bởi shape (hình dạng) của nó.



					12	Sep. 3		the ite	7	er 10			يكاورو وأراوس	one 1		-		and the second	न्या ।	-	and the second
				100	-		W. Ar	100	ندادة	-		700	Mary Property	1.24		No. of Lot	A 100	Her de	100	-50	A STATE OF PERSONS
									ALC: NO	200	200	*****	200	N = 40	-1.2		2.50		N		and the same of th
			100	A		-212		N. 125	فصونة	100	200	900	1000	diame				1000	die o	THE CHARLES	1000
			Name of			· Cougains	100	Sand			b.	- 2	Park			. k	-		la .		1000
		4	J 7 v.			28			-			- 2					- 6.6			a .	- m 1 1 1 1 1 1 1 1
		n 500	E V	N. Van July		A		The same of	201		100	0.0	The state of	A TO LOCAL		200	9 68	12 A	1450 F	100 P	300 2 2 3
		-100	20 00	AT 1	St. of St. of	descent	1000	Sec. of	- 46		300	15	Same	- A	e 14	1.5	-	Bearing	165		12 10 10 10 10
		A 3	C17	SAME	100	-		AND THE RES		200			The same of the	544	100			Service of	and .	部 原分分位	
1 6			17 m	1		10.77	-	Arra vanderil	77		A	-	Total Committee	No.		45000	O'B	"College of	THE PARTY	15 100 30 10	SHEET TO SHEET
r. 1	1	, ,	- 1		School of		7		11 25	latin 1		7 h	- 1	14 105	of twee		1		14.55	200	
			5300 5000					PERSON STREET	1 1000				1280 500			063/0 IZJIE				C. Brown In	THE PARTY OF
1,7 %			291 (90.1)					20 221 290,022	1000				20,271,090,0			CONTRACTOR				Control Co.	See See See See
			8271 81221 4 80 13 22			77 236.78 9 Ft 1 790		29.274 FUL23-			90 1700 90 1700		29,278 \$13.25 \$5,000 \$3.35			\$8.575 2257 170 Mil 202		200 P. C. C. C.		4. (4.1)	and the late of the
			MAZE COUT					PTALES 526,712					73,125 636,T		81			POLICE ALL			
			CT. 101.C					5 - 501 (51	1.5				5 - T. 441.0				727.704			53452 1538	100
730	17526	520,784 50	\$36. \$15.0		Sk xi	17,525	\$23,701	SANG. SITURE	1.0	k 20	17,526	\$23,701 (2	SANGE STATE		9 4	190 4720	223,761	550,511, 317,	Sec. 16.	32 12	
42.00	*****	246,234, 39	THE 21 191		N 59	or 45-25	1 0122	146 NF 73 DF	22.4	2 50	er 45-951	0120 0	44 NC 73 191	122		12,400 1007	e- per 1944				10 (A) (A) (A)
			\$522 PSG21					10,522, 150,267	1 16				12,522, 19021	1. 1.6		16,000 145,5					21 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
41.55	116.90	10,746.38	CHE CONT	100				CONT. BOOK.		k 10	N 10,142	44.40	CONT. ROOM	1.720		0.00, 300			(e)	A 200 S	* P10 (5.94)
-		200 500		Acres 1	100	100	Marie Contract		4.0	_	10.25	-	Ol mail	16.		Private 1	A	de ava	41		
Sex :	Tr.			97.3	Sec.	Vin .				ine 1	- 2			100	wise 1		4 1		100	50 TO 10 TO	
	line.	N 111 A	486 807	1000	1	ar Žena	in all	EZAS BODO			240 12			10.00		0 240			100	the second	
			24 (8.0)					21,224 886,122	100				24 202.45e	100		5 236,781			150.0	100	567
1950			earlings	1.00				again stoper	12.5		100 75			150		25 120					20 1000
			2011 82.50	1000				25.041 B5.521	100		550,215 L			200		1 550,215				2. 2. 3.4. 3	
			110 120					rigin sagas	2164		5 9 84 19					45 5 9 60			100	5.0	OR COMPANY
45.00			ero osale. No en la la					3.652 354.635 33.65 NO. 64	115	701	C.521 52	2754 275	4. 617.117	6. 6	6 33	C.528	503,794 (25)	Se. 617.117	1000	100	=5.6. 5.6.°
			1101 15.10					DAJOR BAJOR			experie			18.		ar exper			146	, P.,	
			154 153					1554 1155	138		A220 T			100		40 A200			14.5	Andrew Total	17 1 14 7
41.12	140,542	557,755 SI	2.348 41CA		-1.	22 5-224	\$27.7%	1.3.048 41C-412	100	11,124	301,412		MI HOUSE		N 11,	124 514,412		MI HISTORY			- C. C. C. C. C. C.
-		200	en organi	1	307			1000		10.0			200		100	- A. A.		and the same			× 1
			Carrier.		100	200		West and	16.00		100		Constitution of	3	100	A 1		A SHAREST PROPERTY.			24 1 2 2 2
b :		1 .	- 1	100	Select.				100	in t		ŀ	1	550	wire it		- 1	-	100		2000年代表表表
3534			411 1000					12.060 632.017	11.0	8249	2.50 (2	8.39 BIZ	sa sastel		0 22	0 2/0	28.39 80	900 000,000	1 10 4	4 - A	
			2274 2174					01,241 05,022 20,274 20,254			125,042,05					120,012			10.00		2 F 18 F 2 F 2 F 2 F 2 F 2 F 2 F 2 F 2 F 2 F
			1 112 1 1 12					ACTO COS			200,781 (40			4.		77 200,781			100		E
			1127 EDG.7					"N.185 820.712		54,60	CONT. 12	tett bes		100		S 050315		100 77 712			
1.5	1 0000	10,000	7.5 46173	- Page	F 19			HERE BRIDE	140		13-147 D							T. 441.753		P	
*50			450, 417.0		A 20			55.50. SIT.II.	4		17,526 52				8 20		523,701 (25.			4.134	
			196 1500					45/14 1 /101	111		13:251 0			12.0	5.0	at 15:251			190	B 201	
			6322 19629 4 MG 40530					145,522 T96287 1,911 03,012	MARK.				22 190287			40 74240			1.100		
											10.167.35					25. 10.167					







#### a. Shape trong Numpy

- Biểu diễn dưới dạng bộ dữ liệu (tuple) gồm kích thước mỗi chiều của mảng.
- Numpy.shape thường được dùng để lấy hình dạng hiện tại của mảng, nhưng cũng có thể thay đổi lại hình dạng mảng.



### 2.2 Shape (hình dạng) của mảng



- b. Shape trên list
- Shape trên list không có hàm cho trước, do người lập trình cài đặt.
- Ý tưởng tìm shape:

$$S = ()$$

$$T = [[1,2],[3,4]],[[5,6],[7,8]]] \rightarrow len(T) = 2 \rightarrow S = (2,)$$

$$T[0] = [[1,2],[3,4]] \rightarrow len(T[0]) = 2 \rightarrow S = (2,2)$$

$$T[0][0] = [[1,2],[3,4]] \rightarrow len(T[0][0]) = 2 \rightarrow S = (2,2,2)$$

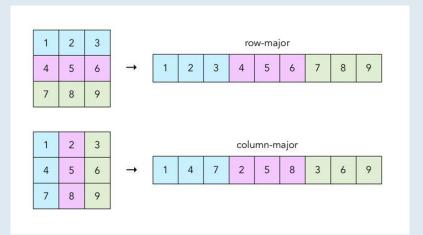


### 2.2 Shape (hình dạng) của mảng



#### c. Reshape

- Reshape trong numpy dùng để thay đổi hình dạng của mảng theo Fortran hoặc C-like order.
- Ví dụ:









#### c. Reshape

- Ý tưởng tìm reshape không dùng thư viện numpy:
- Giảm chiều của list về 1 chiều duy nhất
- Phân chia thành nhiều list con nằm trong 1 list mới.

#### Ví dụ:

$$A = \left[ [[1,2],[3,4]], [[5,6],[7,8]] \right] \rightarrow [[1,2,3,4],[5,6,7,8]] \rightarrow [1,2,3,4,5,6,7,8]$$

Reshape(A,(4,2))
$$\rightarrow$$
A= [[1,2],[3,4],[5,6],[7,8]]



- Giảm chiều list về 1 chiều
- Có 3 trường hợp giữa  $S_1$  (tổng số phần tử list cũ) và  $S_2$  (tổng số phần tử list mới)
- $S_1 = S_2$  thì reshape
- $S_1 > S_2$  thì sao chép  $S_2$  phần tử từ list
- $S_1 < S_2$  thì sao chép  $2*S_2 S_1$  phần tử từ list



- Trường hợp 1:

```
L = reshape(arange(0,18),(3,3,2))

D = resize(L,(3,3,2))

D

[[[ 0, 1], [ 2, 3], [ 4, 5]],

[[ 6, 7], [ 8, 9], [10, 11]],

[[12, 13], [14, 15], [16, 17]]]
```





- Trường hợp 2:

```
L = reshape(arange(0,18),(3,3,2))

D = resize(L,(3,3,1))

D

[[[0], [1], [2]], [[3], [4], [5]], [[6], [7], [8]]]
```





- Trường hợp 3:

```
L = reshape(arange(0,18),(3,3,2))

D = resize(L,(3,3,3))

D

[[[ 0, 1, 2], [ 3, 4, 5], [ 6, 7, 8]],

[[ 9, 10, 11], [12, 13, 14], [15, 16, 17]],

[[ 0, 1, 2], [ 3, 4, 5], [ 6, 7, 8]]]
```



## 2.4 Chuyển vị của ma trận nhiều chiều

- Với ma trận 2 chiều, ta xét i,j lần lượt là dòng, cột của ma trận
- $\rightarrow A^{T}_{i,j} = A_{j,i}$
- Với ma trận 3 chiều, ta xét i,j,k lần lượt là chỉ số ở mỗi chiều của ma trận
- $\rightarrow A^{T}_{i,j,k} = A_{k,j,i}$
- Với ma trận n chiều tương tự như trên

A = 
$$\begin{bmatrix} 1 & 56 & 72 & 83 \\ 45 & 22 & 65 & 0 \\ 88 & 7 & -1 & 99 \end{bmatrix}$$

1.	1	45	88
$\mathbf{A}^{\mathrm{T}} =$	56	22	7
/ <b>1</b> –	72	65	-1
	83	0	99





### 2.5 Ghép các mảng (Concatening Arrays)

- Trong quá trình xử lý dữ liệu, rất nhiều bài toán đòi hỏi cần ghép nối nhiều mảng với nhau để mở rộng hàng hay cột.
- Khi ghép các mảng đa chiều, chúng ta ghép các mảng theo trục.





## 2.5 Ghép các mảng (Concatening Arrays)

- Điều kiện ghép mảng là cùng size và cùng axis.
- Cú pháp numpy.concatenate(a<sub>1</sub>,a<sub>2</sub>,...,axis).





### 2.5 Ghép các mảng (Concatenating Arrays)

- Ví dụ: Concatenate

Axis=0

[[[0 1 2] [3 4 5]] [[6 7 8]] [9 10 11]]] a<sub>2</sub>
[[[13 14 15]
 [16 17 18]]
[[19 20 21]
 [22 23 24]]]

[[[ 0 1 2] [ 3 4 5]] [[ 6 7 8] [ 9 10 11]]

[[13 14 15] [16 17 18]] [19 20 21] [22 23 24]]]





### 2.5 Ghép các mảng (Concatenating Arrays)

- Ví dụ: Concatenate

Axis=1

[[[0 1 2] [3 4 5]] [[6 7 8]] [9 10 11]]]

 $a_1$ 

a<sub>2</sub>
[[[13 14 15]
 [16 17 18]]
 [[19 20 21]
 [22 23 24]]]

[[[ 0 1 2] [ 3 4 5] [13 14 15] [16 17 18]]

[[ 6 7 8] [ 9 10 11] [19 20 21] [22 23 24]]]







- Sử dụng mảng động nhiều chiều thì ta có thể resize kích thước của bức ảnh mà vẫn giữ được đặc trưng của bức ảnh.
- Việc resize các bức ảnh về cùng kích thước có ích cho các model (mô hình) trong machine learning hoặc deeplearning dễ dàng học hơn và tối ưu hơn.









Minimum spanning trees

Image

Audio







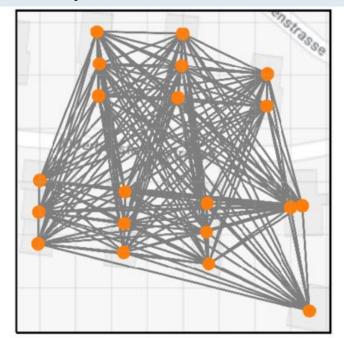
Cây khung nhỏ nhất được sử dụng:

- + Trong thiết kế mạng.
- + Theo dõi và xác minh khuôn mặt trong thời gian thực.
- + Các giao thức trong khoa học máy tính để tránh các chu kỳ mạng.
- + Phối màu

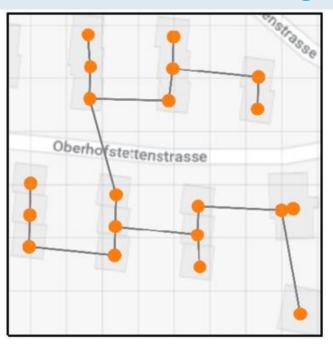




### Fully Connected Network



#### MST network





## 4.2 Image



### Ånh số được lưu trong máy tính dưới dạng ma trận kích thước



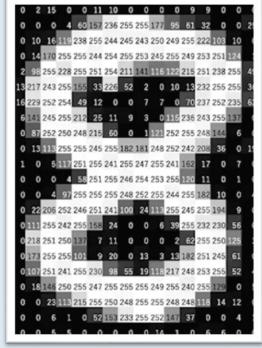
Colored Image (mxnx3)

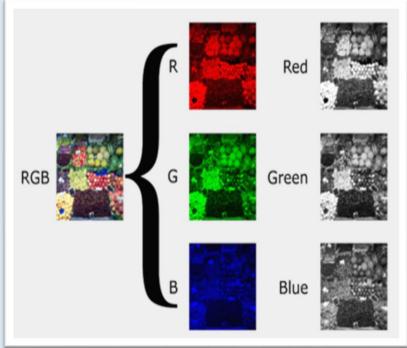


Gray Image (mxnx1)





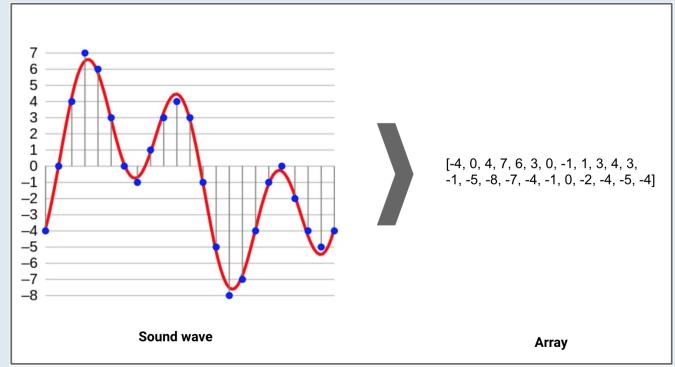


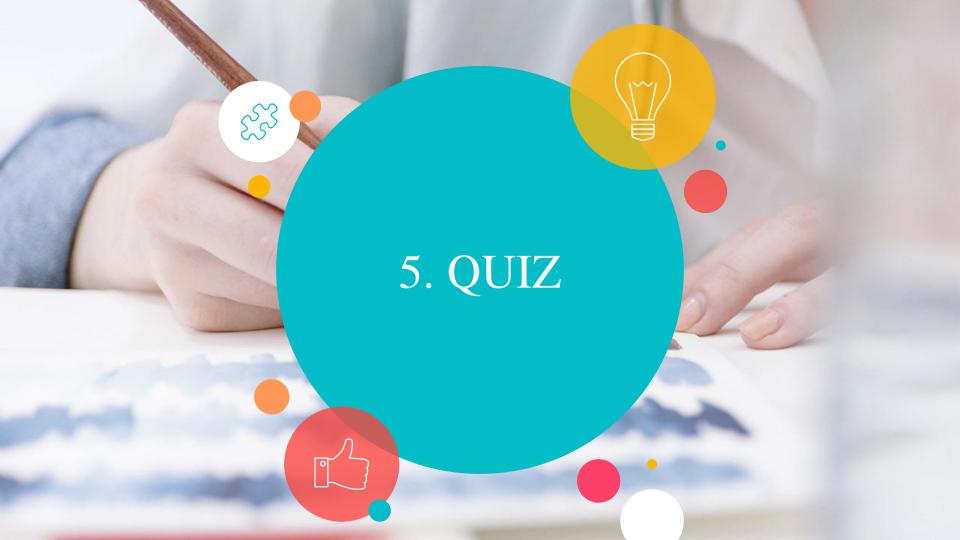




### 4.3 Audio









# Thanks!

# Any questions?

You can find me at @username & user@mail.me

