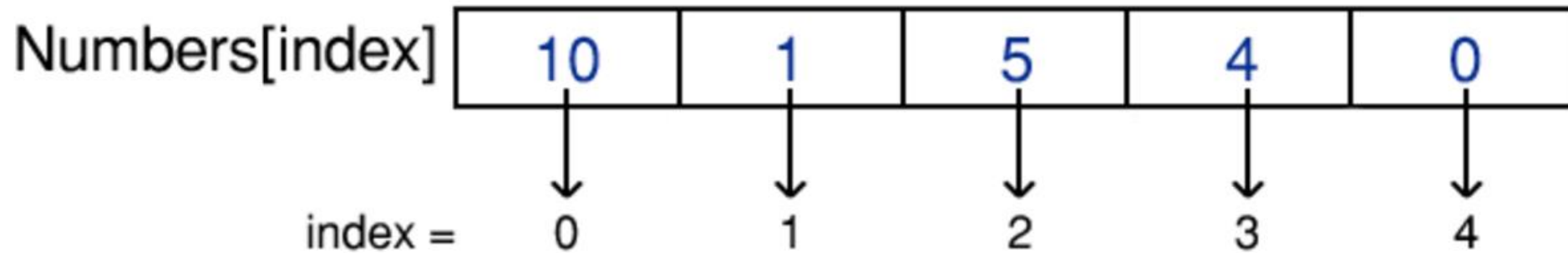




Class period 4

More_advanced_data_structure 1

ทบทวน List (เรียนไปแล้ว)



- List ดีกว่า Array ยังไง
- 1. เก็บข้อมูลได้หลายประเภท int str float
- 2. มี list slicing

สามารถกำหนด index ให้ค่าที่ต้องการได้ และสามารถกำหนด index เป็นอะไรก็ได้ แต่ถ้าดับจะหายไป

```
ex_dict = {'a':10, '1':1, 'stat':5}
```

#curly brackets {} ในการบอกว่าเป็น dict

```
ex_dict['stat']
```

ผลลัพธ์จะได้

5



ข้อกำหนดในการใช้งาน Dictionary

- 2: 'two'
 - ตัวหน้า : คือ key หรือ index (ตัวชี้)
 - ตัวหลัง : คือ value (ค่า)
 - ไม่สามารถใช้ value ในการชี้กลับไป index
-
- `ex2_dict['two']`
 - ผลลัพธ์จะได้
 - `KeyError: 'two'`

ตัวอย่างการใช้งาน Dictionary



- `ex2_dict = {1:'one', 2:'two', 3:'three'}`
- `ex2_dict[2]`

ผลลัพธ์จะได้

`'two'`



การเพิ่มสมาชิกใน dict

- สามารถกำหนด index (ตัวชี้) และ value (ค่า) ที่ต้องการได้เลย เช่น
- `ex2_dict[0] = 'zero'`
- ต้องการเพิ่ม index 0 ซึ่ไปที่ value 'zero' เข้าไปใน dict ex2_dict
- `ex2_dict`
- ผลลัพธ์จะได้
- `{0: 'zero', 1: 'one', 2: 'two', 3: 'three'}`

คำสั่งที่ใช้บ่อยของ dict

- **.keys()** คือคำสั่งที่ใช้ตรวจสอบ keys ใน dict ว่ามี index (ตัวชี้) อะไรบ้าง
 - `ex2_dict.keys()`
 - ผลลัพธ์จะได้
 - `dict_keys([1, 2, 3, 0])`
- **.values()** คือคำสั่งที่ใช้ตรวจสอบ values ใน dict ว่ามี values (ค่า) อะไรบ้าง
 - `ex2_dict.values()`
 - ผลลัพธ์จะได้
 - `dict_values(['one', 'two', 'three', 'zero'])`



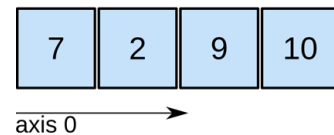
ตัวอย่างการใช้งานคำสั่ง `.keys()` และ `.values()`

- สามารถใช้งานร่วมกับ loop for เพื่อนำ keys หรือ values ไปใช้งานต่อ เช่น
- `for index in ex2_dict.keys():`
- `print(index)`
- ผลลัพธ์จะได้
- 1
- 2
- 3
- 0

***dict เอาไปใช้ร่วมกับ Dataframe ของ pandas

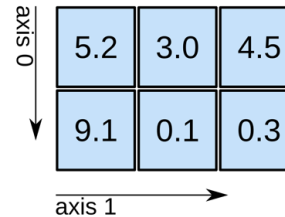
Numpy Array (array n มิติ)

1D array



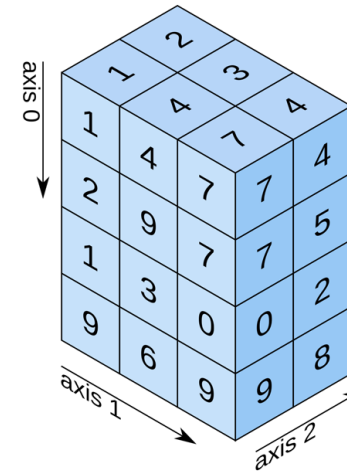
shape: (4,)

2D array



shape: (2, 3)

3D array



shape: (4, 3, 2)

- numpy คือ package ที่ทำงานเกี่ยวกับ array ของตัวเลขเท่านั้น (ที่มีคนเขียนขึ้นมาและนิยมใช้)
- numpy ย่อมาจาก number python

วิธีเรียกใช้งาน package



- สามารถใช้ `import` ตามด้วยชื่อ package ของ python ที่ต้องการใช้งาน เช่น
- เรียกใช้งาน numpy
- `import numpy`
- สามารถใช้ `as` ต่อท้ายชื่อ package เพื่อตั้งชื่อใหม่ให้ง่ายต่อการใช้งาน เช่น
- `import numpy as np`

การแปลง list ให้เป็น numpy array

- เปลี่ยน list ให้เป็น array 2 มิติ ด้วยคำสั่ง `numpy.array()`
- `ex_2d_array = numpy.array([[5.2, 3.0, 4.5], [9.1, 0.1, 0.3]])`
- `print(ex_2d_array)`
- ผลลัพธ์จะได้ การสร้าง matrix
 - `[[5.2 3. 4.5]`
 - `[9.1 0.1 0.3]]`

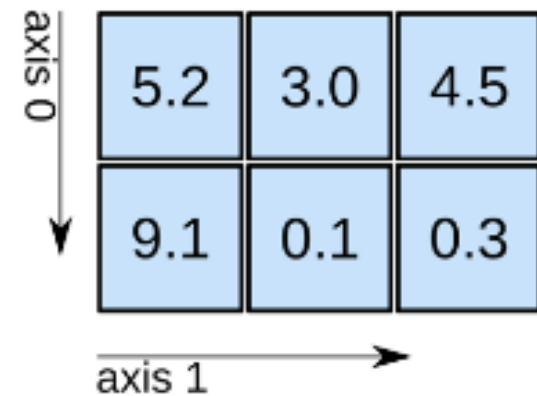
การตรวจสอบขนาดของ matrix

- ใช้คำสั่ง `.shape` ตามท้ายชื่อตัวแปรที่ใช้เก็บ matrix ในการตรวจสอบขนาด เช่น
- `ex_2d_array=numpy.array([[5.2, 3.0, 4.5], [9.1, 0.1, 0.3]])`
- `ex_2d_array.shape`
- ผลลัพธ์จะได้
- `(2, 3)`
- หมายความว่า เป็น matrix 2 แถว 3 หลัก
- `[[5.2 3. 4.5]`
- `[9.1 0.1 0.3]]`

การชี้ค่าใน numpy array

- `ex_2d_array = [[5.2 3. 4.5]`
- `[9.1 0.1 0.3]]`
- ถ้าต้องการชี้ไปที่ค่า 0.3 ใน `ex_2d_array`
- โดยถ้าดูจากรูปหรือ matrix ค่า 0.3
- จะอยู่ในแถวที่ 1 หลักที่ 2 (เริ่มนับจาก 0) ดังนั้น
- `ex_2d_array[1, 2]`
- ผลลัพธ์จะได้
- 0.3

2D array



shape: (2, 3)

การชี้ค่าใน list ก่อนที่จะเปลี่ยนเป็น numpy array

- `list_x = [[5.2, 3.0, 4.5], [9.1, 0.1, 0.3]]`
- ถ้าต้องการชี้ไปที่ค่า 0.3 ใน `list_x`
- `print(len(list_x))` ผลลัพธ์จะได้ 2 หมายความว่า `list_x` มีสมาชิก 2 ตัว คือ
- `[5.2, 3.0, 4.5]` และ `[9.1, 0.1, 0.3]`
- `print(list_x[1])` ผลลัพธ์จะได้ `[9.1, 0.1, 0.3]` ดังนั้น
- `print(list_x[1][2])` ผลลัพธ์จะได้ 0.3 คือชี้ไปที่สมาชิกตัวที่ 1 ของ `list_x` และชี้ไปที่สมาชิกตัวที่ 2 ของ `list_x[1]` ก็จะได้ `list_x[1][2]` คือ 0.3

Operations

- numpy array หรือ matrix สามารถนำมา บวก ลบ คูณ หาร กันได้
- สร้าง matrix ใหม่อีกอันเก็บไว้ในตัวแปร ex2_2d_array
- `ex2_2d_array = numpy.array([[1,0,0],[0,0,1]])`
- `print(ex_2d_array)` (matrix เก่า)
- `[[5.2 3. 4.5]`
- `[9.1 0.1 0.3]]`
- `print(ex2_2d_array)`
- `[[1 0 0]`
- `[0 0 1]]`

ตัวอย่างใช้งานการบวก matrix



- การบวก matrix คือการเอาค่าตำแหน่งเดียวกันมาบวกกัน
- `ex_2d_array + ex2_2d_array`
- มุมมองค่าภายใน
- `[[5.2 3. 4.5] + [[1 0 0]`
- `[9.1 0.1 0.3]] [0 0 1]]`
- ผลลัพธ์จะได้
- `array([[6.2, 3. , 4.5],`
- `[9.1, 0.1, 1.3]])`

การบวกค่าใน list ก่อนที่จะเปลี่ยนเป็น matrix

- `list_x = [[5.2, 3.0, 4.5], [9.1, 0.1, 0.3]]`
- `list_x2 = [[1, 0, 0], [0, 0, 1]]`
- `list_x + list_x2`
- ผลลัพธ์จะได้
- `[[5.2, 3.0, 4.5], [9.1, 0.1, 0.3], [1, 0, 0], [0, 0, 1]]`
- จะเห็นว่า list ไม่สามารถบวกเลขตำแหน่งเดียวกันแบบบวก matrix ใน numpy array
- งานปกติทั่วไปสามารถใช้ List ได้ แต่งานที่เกี่ยวกับตัวเลขจะใช้ numpy array

ตัวอย่างใช้งานการลบ matrix

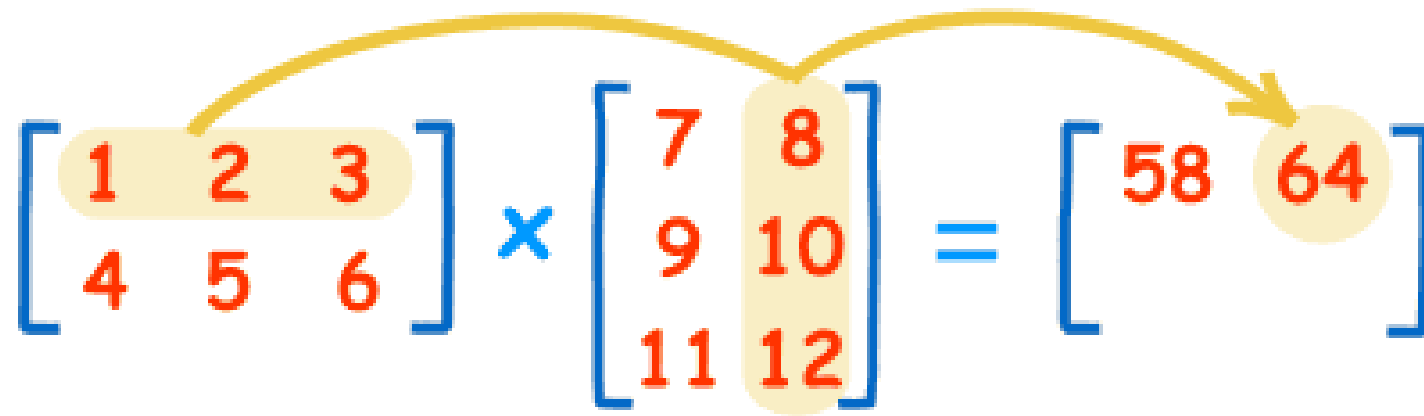


- `ex_2d_array - ex2_2d_array`
- มุมมองค่าภายใน
- `[[5.2 3. 4.5] - [[1 0 0]`
- `[9.1 0.1 0.3]] [0 0 1]]`
- ผลลัพธ์จะได้
- `array([[4.2, 3. , 4.5],`
- `[9.1, 0.1, -0.7]])`

ตัวอย่างใช้งานการคูณ matrix

- การคูณ matrix ใน numpy array จะคูณในแบบ array เอาตำแหน่งเดียวกันมาคูณกัน
- `ex_2d_array * ex2_2d_array`
- มุมมองค่าภายใน
- `[[5.2 3. 4.5] * [[1 0 0]`
`[9.1 0.1 0.3]] [0 0 1]]`
- ผลลัพธ์จะได้
- `array([[5.2, 0. , 0.],`
`[0. , 0. , 0.3]])`

matrix multiplication (dot product)


$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 10 \\ 11 & 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 58 & 64 \end{bmatrix}$$

- การคูณ matrix ใน numpy array ที่ถูกต้อง จะใช้คำสั่ง `numpy.dot` ตามด้วยตัวแปรที่เก็บค่า matrix ที่ต้องการคูณ(ตัวแปร1, ตัวแปร2)



ตัวอย่างการคูณ matrix (dot product)

- `numpy.dot(ex_2d_array, ex2_2d_array)`
- มุมมองค่าภายใน
- `[[5.2 3. 4.5] * [[1 0 0]`
- `[9.1 0.1 0.3]] [0 0 1]]`
- ผลลัพธ์จะได้
- `ValueError: shapes (2,3) and (2,3) not aligned: 3 (dim 1) != 2 (dim 0)`

ตัวอย่างการคูณ matrix (dot product)

- หลักการการคูณ matrix คือ หลักของตัวหน้าต้องเท่ากับแถวของตัวหลัง ดังนั้นจะต้อง transpose matrix (การกลับหลักเป็นแถวกลับแถวเป็นหลัก)
- สามารถ transpose matrix ที่ต้องการได้โดยใช้คำสั่ง ชื่อตัวแปรที่เก็บค่า matrix ตามด้วย .T
- `print(ex_2d_array)`
 - `[[5.2 3. 4.5]`
 - `[9.1 0.1 0.3]]`
- `print(ex_2d_array.T)`
 - `[[5.2 9.1]`
 - `[3. 0.1]`
 - `[4.5 0.3]]`

ตัวอย่างการคูณ matrix (dot product)

- ดังนั้น การคูณ matrix ใน numpy array ที่ถูกต้อง
- `dot_mat = numpy.dot(ex_2d_array, ex2_2d_array.T)`
- มุมมองค่าภายใน
- `[[5.2 3. 4.5] * [[1 0]`
- `[9.1 0.1 0.3]] [0 0]`
- `[0 1]]`
- `print(dot_mat)`
- ผลลัพธ์จะได้
- `[[5.2 4.5]`
- `[9.1 0.3]]`



การหา det ของ matrix

- ใช้คำสั่ง `numpy.linalg.det` ตามด้วย (ตัวแปรที่ต้องการหา)
- `numpy.linalg.det(dot_mat)`
- มุมมองค่าภายใน
- `[[5.2 4.5]`
- `[9.1 0.3]]`
- ผลลัพธ์จะได้
- `-39.3899999999999986`

matrix slicing

- `print(ex_2d_array)`
- `[[5.2 3. 4.5]`
- `[9.1 0.1 0.3]]`
- สามารถตัดได้เหมือน list
- `ex_2d_array[1,1:]` หมายความว่าให้เอาค่าสมาชิกแถวที่1 หลักที่1 ไปจนถึงหลักสุดท้าย
- ผลลัพธ์จะได้
- `array([0.1, 0.3])`

ตัวอย่าง matrix slicing



- `print(ex_2d_array)`
- `[[5.2 3. 4.5]`
- `[9.1 0.1 0.3]]`
- `ex_2d_array[:, :2]` หมายความว่าให้เอาค่าสมาชิกแถวแรกหลักแรก ไปจนถึงหลักที่ 1
- ผลลัพธ์จะได้
- `array([[5.2, 3.],`
- `[9.1, 0.1]])`



Homework class period 4

- เขียน function คูณ matrix ให้ผลลัพธ์เหมือน dot product (ไม่ให้ใช้ dot product)
- แล้ว test กับ matrix ขนาด
- $(2,3) \times (3,2)$
- $(4,4) \times (4,1)$
- $(2,2) \times (2,2)$