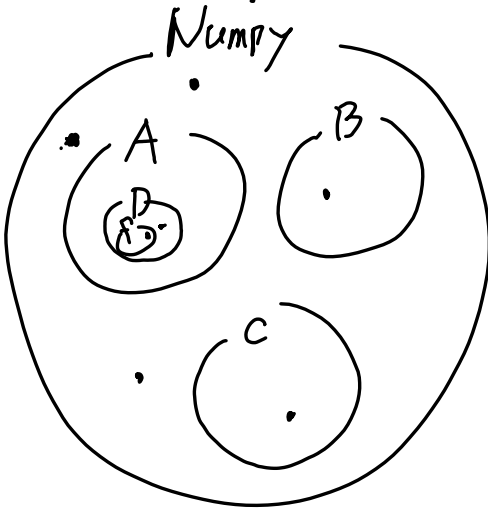


10/31 필기.

→ 상위 package



Numpy package 속에는

다른 package 들이 있음 A.B.C...

단순한 라이브러리가 아님!

•을 함수로 보자

즉 포함관계

ex) Numpy.A.D '이' 이 개념으로 사용됨 상위 → 하위로
↑

import numpy as np ⇒ 이제부터 numpy 사용 가능.

⊕ from 사용할 수도 있음.

from numpy import A. = numpy에 있는 A를 불러오자

이때부터 A 쓸 수 있음 A.D.도 이렇게 접근 가능

from numpy import A.D도 가능.

즉, numpy 처럼 크게 시작도 가능하고, from으로도 가능

arange, linspace 매우 중요.

data의 개수
histogram. ←

∴ y축은. x축은 양인정수.

bin = 바구니를 총 몇개로 할 건지?

마지막 sound

continuous한 wave. 1초동안 얼마나 뱅뱅뱅하게 or 들쭉날쭉하게
값들을 담은 것인가? ⇒ sampling rate라 한다.

sampling rate를 10000이라 규정한다면 1초동안 10000개의 숫자를 담는 것.

1초로 표현하는 숫자의 개수.

⇒ 다음시간부터 적용.

1초에 얼마나 표현할 때 H₂ 단위 사용. 쓸때마다 내용은 다르지만
per second (1초당)이라는 말 들어가면 모두 H₂ 사용.

ex). pitch, sampling rate

☆ sampling rate

11/5일 정리.

np.array[]

(list)과 비슷하지만 numpy. 형태의 data로 바뀌어줌

sound를 어떻게 만드는지 해볼 것임.

pure tone들의 합이 complex tone 만들어냄.

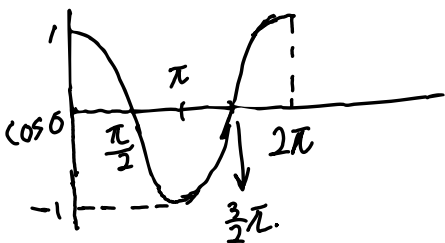
pure tone은 sin, cos wave. \Rightarrow sinusoidal이라함.

sinusoidal function을 만들어내는 것을 phasor이라함

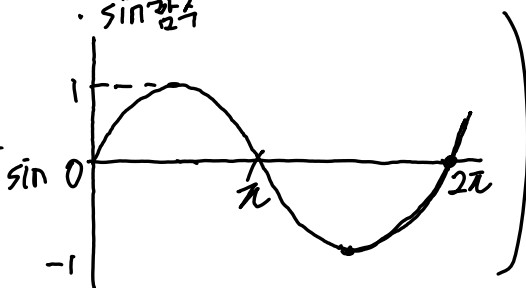
0° 180° 360° degree 720° $\Rightarrow 360^\circ$ 와 똑같은 원을 그리는 것이니까
 0 π 2π 표현하는 x : radian 4π (not degree!)

sin function, cos function에 들어가는 입력값은 radian 값이 들어가야 한다.

· cos 함수.



· sin 함수



phasor
이라한다.

* 0부터 100π 까지 sin or cos 함수 그리면 몇번의 반복? $\Rightarrow 50$ 번

$\because 2\pi$ 가 반복이 되니까.

* 입력을 degree로 받는다 $\Rightarrow (X)$

radian 값을 적을때 $\sin(\theta)$ $\cos(\theta)$ 라고 하면 된다.

ex) $\theta = \frac{3}{2}\pi$ 일때? $\cos(\theta) = 0$, $\sin(\theta) = -1$.

두개의 phasor 외에 한차원 더 높은 phasor 배울 것임.

*오일러 공식. $e^{j\theta} = \cos(\theta) + j\sin(\theta)$.

e 는 상수값 (무리수), j 는 허수. $= \sqrt{-1}$.

$f(\theta) = e^{j\theta}$ 복소수는 수를 다포함 $\Rightarrow a + bj$.

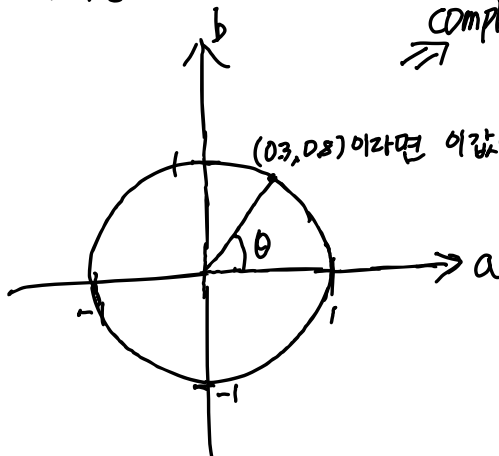
ex) $\theta = 0, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi$ 일때.

$f(\theta) = 1, j, -1, -j, 1$
 $(1.0) (0.1) (-1.0) (0.-1)$ 반복 \rightarrow

) phasor가 왔다갔다하는
 느낌이 들게 됨

이제 복소수를 plot하는 것을 배울 것임.

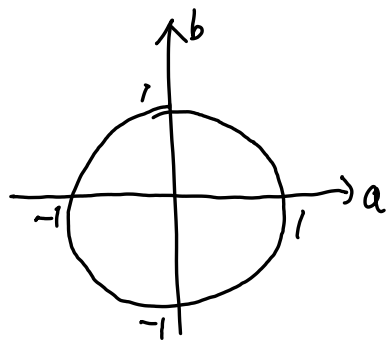
\Rightarrow complex plane (복소평면)



(0.3, 0.8) 이라면 이 값이 $0.3 + 0.8j$ 라는 것을 알 수 있음.

$e^{j\theta}$ 일때 θ 그려서 각도값만 두고
 좌표알면 알 수 있음 (계산필요X)

모든 data는 벡터화 되어야 한다. 벡터는? 숫자의 열.



⇒ θ 값이 바뀔에 따라 제속원을 따라감.

projection { x 축에 project 할때 ↓↓↓ 보면 된다. $-1 \xrightarrow{\quad} 1$ 사이 왔다갔다.
 y 축에 " ←←← " 사이 왔다갔다하는 것이 보임.

실수의 부분만 볼것이다 → x 축에 project / 허수부분만 → y 축에 project.

\sin 그래프 0부터 시작. $\uparrow \downarrow$ \cos 그래프 1부터 시작. $\downarrow \uparrow$

오일러 phasor는 \sin, \cos 모두 가지고 있음. 원리는 것에 따라 하나씩 볼수있음.

벡터는?

크기라 방향 양이 함께 있는 시표

11/19

입력값

데이터

음성

Text

↓

벡터

기계

↓

★ 행렬
영역

오늘 주제. ⊕ 선형대수.

출력값

데이터

음성

Text

↓

벡터

5 3 0 1 -1 0 2
 0 1 3
 3 -5 7
 2 3 4

$$-5 + 0 + 0 + 2 = -3,$$

$$0 + 3 + 0 + 3 = 6$$

$$10 + 9 + 0 + 4 = 23. (\text{자리수의 합}).$$

ppt. Linear algebra. matrices = $\mathbb{R}^{n \times n}$

11/21.

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 1 \\ 6 & -1 \end{bmatrix}$$

(기본적인 행렬 계산
벡터들의 관계)

3 X 2
(b)

곱해지는 행렬은 2 X 0가 되어야 함.

인접한 두 수가 같아야 함.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

ex 2 by 3 라 하자. $\begin{bmatrix} 6 & 2 & 0 \\ 3 & 9 & 1 \end{bmatrix}$

$$\begin{aligned} 1 \times 6 + 3 \times 3 &= 15 & 1 \times 2 + 3 \times 9 &= 29. \\ 5 \times 6 + 1 \times 3 &= 33 & 5 \times 2 + 1 \times 9 &= 19 \\ 6 \times 6 + (-1) \times 3 &= 33 & 6 \times 2 + (-1) \times 9 &= 3. \end{aligned}$$

$$\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} \begin{matrix} 3 \times 3 \\ \downarrow \\ \text{바깥 숫자들의 곱} \\ \textcircled{3} \times 2, 2 \times \textcircled{3} \end{matrix}$$

⇒ 행렬이 어떻게 곱해지는지 알아야 함.

$$2 \times 1 \begin{bmatrix} 6 \\ 3 \end{bmatrix} \Rightarrow 3 \times 1 \begin{bmatrix} 15 \\ 33 \\ 33 \end{bmatrix}$$

↓ ↓
입력 출력

$$\begin{bmatrix} 6 \\ 3 \end{bmatrix}_{2 \times 1} \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 5 & -1 \end{bmatrix}_{3 \times 2} \Rightarrow \text{변형필요} \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}_{2 \times 2} \begin{bmatrix} 1 & 5 & 6 \\ 3 & 1 & -1 \end{bmatrix}_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} 15 & 33 & 33 \end{bmatrix}_{1 \times 3}$$

$$(Ax=b. \Rightarrow x^T A = b^T)$$

whole space, column space.

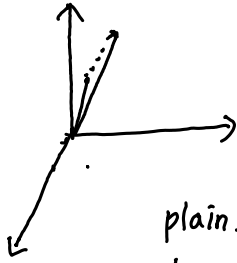
$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$$

3x2



column차원.

$$w.s = 3D.$$



plain. = column space.

column space \neq whole space.

나머지 하나의 차원 = null space (=left null).

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$$

\oplus

B. \Rightarrow 가능한 것은 column space임. spanning plain을 넘지 못함.

* column space의 차원 정리

column space가 whole space 채워지 못하면 나머지는 C-set orthogonal 한다.

여기까지 column space 이제 row space. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ 두개니까 2차원 상의 점들

$$w.s = 2D.$$

r.s = 삼각형 만들어지니까 2차원

rank라 함.

//

independent가 몇개 있느냐가 중요. column차원은 2개

Q. row vectors \Rightarrow independent?

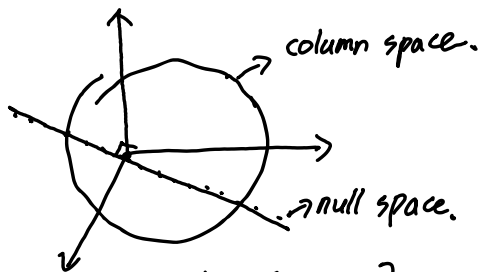
independent하다는 것은 lineal combination으로 만들어지면 안된다.

그래서 independent는 두개밖에 없음 \oplus 전체차원이 2차원인데 independent가 3개이제야 나옴

column or row 관점 \rightarrow independent vector 숫자 같음

$$\begin{array}{ccc}
 3 \times 2 & & \\
 \uparrow & \uparrow & \\
 \text{C.W.S} & \text{r.w.s} & \\
 [2] = [2] = \text{independent한 개수} & & \\
 \text{C.S} & \text{r.s} & \\
 \Downarrow & \Downarrow & \\
 1 \text{개나} & 0 &
 \end{array}$$

✓
null space이긴 각각 다른 수 0.



수학적 정의: $\lambda \cdot A = [0.0.0]$.
 $1 \times 3 \quad 3 \times 2$

$$0.5 \begin{bmatrix} 6 \\ 8 \end{bmatrix}$$

↓

scalars = 일종의 matrices (1x1)

subspace \subset whole space.

$$Ax=b \quad A^{-1}b=\lambda.$$

$$A = \begin{bmatrix} 1.2 \\ -1.0 \\ 3.5 \end{bmatrix}$$

0차원 = 원점.

$$11/26 A \quad \begin{matrix} \text{입력} \\ x \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{output} \\ b \end{matrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 2 & 6 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$2 \times 3 \quad 3 \times 1 \quad 2 \times 1$$

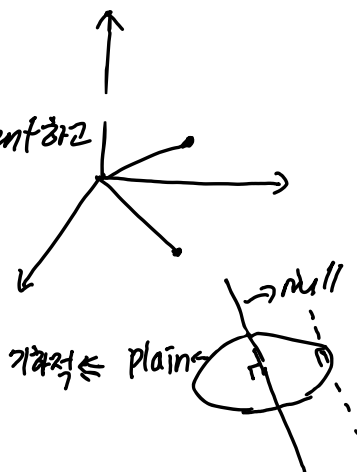
⇒ 3개 숫자짜리 입력이 들어가서 2개짜리 출력이 나온다

row vector가 spanning → w.s = 3D

row vector 2개가 spanning 하려면 independent하고 2차원임.

∴ null space = 1D.

$$\hookrightarrow Ax = 0. \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \text{수학적}$$



null space는 방향적 측면에서 해석해야 함
(딱 한 값이다, 한 space다라고 해석 X)

$Ax = b$ 에서 x 값에 null space에 평행한 값 넣으면 b 값 변함 X

Vector는 방향!

주어진 행렬에서의 eigenvector은 무엇인가? 방향전체임 (특정값이 아님)

{ eigenvector는 2개가 있다. } value도 2개.
eigenvalue는 곱해지는 비율!

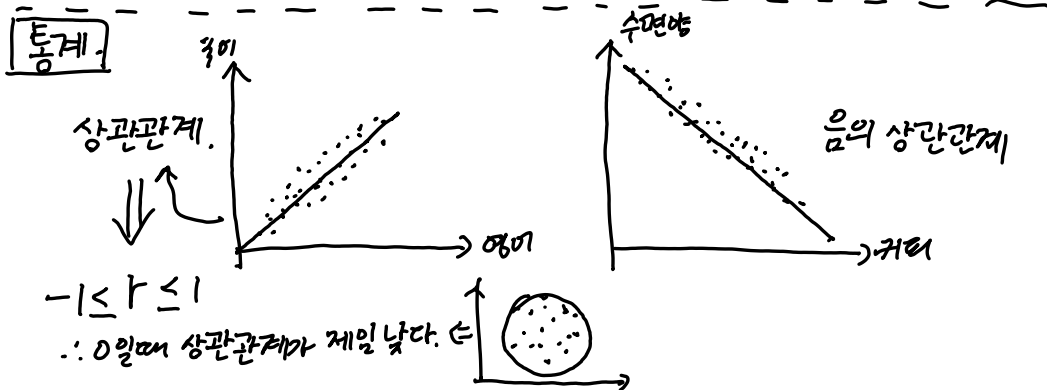
* null space가 왜 필요한가?

진화 \rightarrow null space 확산. 출력이 우리의 task인데

장애물의 존재로 돌아가야함. 이때 task 미루는데 지장X 이것이 nullspace 확장이유.

* Eigen 배우는 이유? 2×2 를 다른 2×2 로 바꾸는 것.

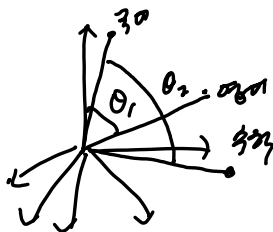
고유한 vector로 바꾸어줌.



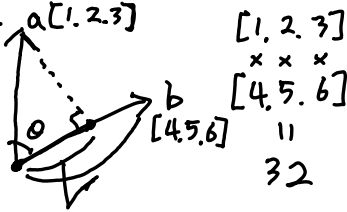
* 정확하게 1 or -1 나오는 경우는 완전히 선상에 있으면 된다.

국어, 영어
85 85.

85차원에서 한점.



inner product - 2개 vector 있을 때 안이거를 곱한다
(=dot).



2개 곱하면 된다. $= |a| \times \cos\theta \times |b|$

$|a|$ 구하는 방법 $= \sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2}$

* 왜 필요한가? sigma 이 있을 때 어떤 freq가 많은지 알려주는 것 *spectrogram*

spectrogram 을 직접 만들기 위해 필터, 성분을 다 알 수 있음.