

11/5

Numpy는 그냥 list에 숫자를 담아 놓는 것보다 데이터 처리를 잘 하기 위해서, 실제로 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 할 수 있게 하기 위해서(list상에서는 계산이 불가능), numpy에 담아서 계산을 함

ex. `numpy.array([list])` -> numpy형태의 데이터로 바뀜

1차원이면 벡터, 2차원이면 직사각형 형태의 matrix, 3차원이면 volume의 형태

#sound를 어떻게 만드는지

praat에서, 다양한 pure tone들의 합이 복잡한 sound를 만들어 냄

sin, cos wave(pure tone)처럼 생긴 곡선을 sinusoidal, 이러한 sinusoidal function을 만들어 내는 것을 phasor(ex. sin, cos function)

π 는 숫자값(무리수) /	degrees : 0°	180°	360°
	radians : 0	π	$2\pi(6.xx\dots)$

@sin, cos 함수에 들어가는 입력값은 degree가 아닌 radian값

@0부터 100π 까지 sin or cos 곡선을 그리면? 똑 같은 게 50번 반복

Θ (theta) : radian값을 이야기 할 때 많이 쓰는 variable ex. $\cos(\Theta)$, $\Theta = 2\pi \rightarrow \cos(\Theta) = 1$

sin, cos, euler(sin과 cos의 결합물) input이 공통적으로 theta, radian, 각도값 / 다 phasor

11/19

행렬 : 직사각형, 숫자가 바둑판 형태로

벡터 : 행렬 중에서 한 줄 짜리로 가로나 세로로 길게, 숫자열

인공지능은 중간에 기계가 있음

#인공지능 : 데이터 -> 기계(인공지능or함수) -> (다른 형태의)데이터, 여기서 데이터는 벡터여야 함(입출과 산출의 숫자열(벡터)의 개수는 다를 수 있음 ex. 음성이 벡터의 형태로 들어가서 텍스트의 형태로 벡터로 나오면 '음성인식', 텍스트가 들어가서 음성이 나오면 '음성합성', 일본어 텍스트가 들어가서 한국어 텍스트가 나오면 '기계번역', 현재 바둑상태가 들어가면 어떤 수를 두어야 하는가 '알파고' / 중간에 있는 것은 '행렬'의 형태

#행렬 곱셈 하는 법(선형대수 : 행렬을 가지고 하는 모든 것)

-1 0 3 2

x x x x -1 0 2

5 3 0 1 0 1 3 -3 6 5 (10 + 9 + 4 = 23, 2 + 3 = 5)

|| || || || 3 -5 7

-5+0+ 0+2 = -3 2 3 4

* 벡터도 행렬의 한 형태 so 행렬과 행렬의 곱임

* 기계학습 : 기계(가운데) 부분을 많은 데이터로부터 학습을 시켜서 데이터(숫자들)를 얻어냄

* 4 x 3 벡터; : 4는 입력벡터의 개수와 일치, 3은 출력벡터의 차원을 결정

If, $[3 \times 2] \times [2 \times 3] \Rightarrow [3 \times 3]$

$Ax = b, x^t A^t = b^t$

row space와 column space의 차원은 항상 같아야 함

피피티 정리

11/26

실용적인 측면에서 null space가 왜 필요한가?

A	x(벡터 입력)	b(벡터 출력)
1 5 3	[]	[]
2 6 -1		
2x3	3x1	2x1

rowwise 3차원, spanning해내는 공간은 2차원

$Ax \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ 을 만드는 모든 x = vertical line, line을 지나는 모든 벡터(=null space), 출력에 영향을 미치지
않음

벡터는 방향@@

#상관관계

영어 국어 수학 과학

1

2

.

.

.

85

If) x축 = 수학, y축 = 영어라면 (x, y)벡터 85개의 점

상관관계 = 같이 가는 느낌(correlation), $-1 \leq r \leq 1$ (기울기가 아님), 1일 때 완전한 선상, 0일 때 상관관계가 제일 낮음

서로 관계없다 = 서로 수직(orthogonal)이다

#inner product가 왜 필요한가?

어떤 두 벡터가 있을 때(차원은 상관x)

a(1, 2, 3) b(4, 5, 6)

$[1 \ 2 \ 3] \times [4 \ 5 \ 6] \rightarrow$ 다 더하면 $32 / a \cdot b = 32 = |a| \times \cos\theta \times |b|$

어떤 signal이 있을 때 어떤 주파수대가 많은지 \rightarrow spectrogram

11/28

$a \times b^T = a \cdot b = 1 \times 1$ (scaler)

#cosine similarity = $\cos\theta$ (두 벡터가 얼마나 유사한지를 말해주는 지표)

두 개의 sine wave가 완전히 같을 때, 불일치가 존재할 때 보다 inner product가 큼!

cos, sin은 phase shift에 대한 민감도가 낮기 때문에 complex phasor를 사용함

12/3~5

dot product(inner product)가 왜 필요한가?

똑 같은 길이의 벡터를 곱했을 때 $1 \times n \times n \times 1 = 1 \times 1$

ex. $1 \times 8(a) \times 8 \times 1(b) = 1 \times 1(c)$ 의 scalar가 나옴 $\Rightarrow a \cdot b = c$

이렇게 하는 이유는 서로 얼마나 비슷한가를 보기 위해서

Inner product가 무슨 뜻인가? n차원의 공간에서, 원점이 있고 a라는 벡터가 있고 b라는 벡터가 있을 때, 기하학적인 해석은 한쪽으로 projection을 시키고(수직의 직선) 원점으로부터의 각각의 길이를 곱한 값 if, 원점으로부터의 a와 b의 길이가 고정되어 있다면 dot product의 값을 결정하는 것은 angle(각도) 0에 가까울수록 dot product의 크기가 최대, 90이면 최소

즉, $|a| \times |b| \times \cos \theta \rightarrow$ 기하학적 해석 $|a| \times \cos \theta =$ 원점으로부터 a에서 수직으로 내린 점까지의 길이 $\cos \theta$: cos similarity, 그 벡터가 얼마나 가까운지 n줄로 표현

wave는 n개의 점으로 만들어진 벡터, if 30개의 점으로 이루어져 있다면 30개의 벡터

wave가 있으면 어떤 (@@frequency)성분이 많은가를 아는 게 중요 \rightarrow spectrogram

어떤 한 시점에서의 analysis \rightarrow spectrum, 계속된 시간적으로 보면 spectrogram

어떤 복잡한 signal도 다양한 frequency의 wave form들의 합 \Rightarrow Fourier(푸리에)

(*공책 wave form)

inner product의 결과로 complex number가 만들어졌을 때,

cos, sin phasor에서 실수들(real value)가지고 inner product했을 때는 real value(실수)값들이 나옴

but complex number가 나오면 plotting이 불가능, 그래서 $a+bi$ 에 절대값을 씌우면 실수값이 나옴

즉, 기존에 있는 wave와, 이 때 wave는 실수 벡터, complex vector와 inner product하면 complex number($a+bi$)가 나옴, 이걸 절대값을 하면 실수가 나옴,

complex number의 절대값 : 실수축과 허수축의 (a,b)가 있으면 원점으로부터 (a,b)까지의 길이

이걸 구하면 complex phasor에서 각 frequency별 에너지가 어떻게 되는지 알 수 있다