

-3 차원 공간을 떠올려보자. 방향을 바꾸었을 때 소리가 바뀐다: 유의미
그러나 방향이 바뀌었는데도 음의 변화가 없다면 그것이 null space(입력이 바뀌는데도 출력의 변화가 없는 입력값의 공간) //인공지능에서 중요한 개념.

-벡터는 방향이라고 생각하는 것이 편함. 방향

-2*2 공간에서는 아이겐 벡터(원점과 일직선상의 값)가 두 개(두 개의 방향)

-eigen value

-null space의 필요성: 원래 가려고 했던 길이 어떠한 사유로 막혀도 목적지로 도달하는 데에 지장이 없게 하기 위해서. null space는 방향성에 영향을 미치지 않기 때문에 null space를 확보해 놓으면 목표 달성을 위한 여러 플랜 B를 확보해 놓는 것이다.

-상관관계

국어와 영어 시험 점수(85 명의 시험 점수 데이터)를 예로 들음.

상관관계는 r 로 표현 가능. $-1 \leq r \leq 1$. 상관관계가 가장 낮은 경우는 $r=0$ 일 때.

r 이 음수이면 음의 상관관계를 보이는 거임(예: 커피 구매량과 수면 시간).

기울기에 상관 없이 완전한 선상에 있으면 $r=1$ (or -1)

동그란 형태를 띠다면 $r=0$ 에 가까울 것(상관관계 미약).

85 명의 점수를 85 차원으로 표현. 각 차원은 한 명의 학생 상징. 국어

벡터[.....85 개의 값]

영어 벡터[.....85 개의 값]

아무리 고차원이어도 원점과 연결한다고 치면 삼각형을 이루게 된다. (3 차원상의 두 점과 원점을 상상하면 쉬움)

국어와 영어 벡터 역시 삼각형을 이룸. 수학 벡터를 추가. 수학과 국어가 이루는 각도는?

$\cos 90=0$, $\cos 0=1$.

$\cos \theta = r/r=1$ 이 된다면 $\theta=0$ 일 것. 그렇다면 국어와 수학(예를 들어)이 이루는 각도는 0 일 것.

→이런 식으로 (각도와 코사인 활용해서 r 구함) 두 벡터 간의 상관관계 이해할 수 있음.

+그런데 어떻게 각도를 구하지? 85 차원에서?

[inner product](#)(dot product)

원점이 있고 a, b 라는 벡터가 각각 존재한다 칩. 삼각형을 이룸.

inner product 는 각 값을 서로 곱해서 더하면 됨

1	2	3
4	5	6

이런 값인데 1,4 곱하고, 2,5 곱하고..해서 나온 값을 더함(32)

a 에서 원점과 b 의 직선에 수선의 발 내림. (그 점을 a' 라 함)

원점 a' 와 원점 b 의 길이 곱// $|a| \cdot \cos \theta \cdot |b|$ 로

벡터의 길이= $\sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2}$ 상관관계가 높으면 inner product 값이 높게
나옴.

아이겐 벡터 식

$Av = \lambda v$ // λ 가 eigen value.

-inner product

$a = [1, 2, 3]$ 1*3

$b = [2, 4, 7]$ 1*3

transpose

형태를 바꿔서 곱하기

1*3을 3*1로 바꿔서 해 보기

/b 값을 3*1로 바꾸면(곱셈 결과는 1*1이 나옴) 이것이 inner product 값.

a 에서 내린 수선의 발 값~원점 길이 * 원점~ b 의 길이가 inner product 값인 셈(= $|a| \cdot \cos \theta \cdot |b|$)

벡터의 길이= $\sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2}$

90도일 때 = inner product는 0일 수밖에.

//

$a = [70, 60, 50, 30]$

$b = [20, 90, 50, 80]$

코사인 similarity 구하는 것 중요(두 벡터가 얼마나 유사한지 보여주는 값).

//응용

소리 그래프

100차원이라 칩(100개 점으로 이루어진 그래프)

inner product 구함(1*100 과 100*1의 값)

inner product 값을 보면 값 헤르츠 대의 성분을 알 수 있다. 100hz 성분은 적게 있다, 200hz 성분은 많다 등등.

a

b



c

$a \cdot b > a \cdot c$

(a 와 b 는 점 개수가 같다. 같은 개수를 곱했을 때>서로 다른 개수 곱)