- -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 space 의 필요성: 원래 가려고 했던 길이 어떠한 사유로 막혀도 목적지로 도달하는 데에 지장이 없게 하기 위해서. null space 는 방향성에 영향을 미치지 않기 때문에 null space 를 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 r로 표현 가능. -1<=r<=1. 상관관계가 가장 낮은 경우는 r=0일 때. r이 음수이면 음의 상관관계를 보이는 거임(예: 커피 구매량과 수면 시간). 기울기에 상관 없이 완전한 선상에 있으면 r=1(or -1) 동그란 형태를 띤다면 r=0에 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 θ 일 것.

- \rightarrow 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 침. 삼각형을 이름.

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|*cos 세타*|b|로 벡터의 길이=√1²+2²+3² 상관관계가 높으면 inner product 값이 높게나옴.

아이겐 벡터 식

 $Av=\lambda v //\lambda 7$ 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(곱셉 결과는 1*1이 나옴) 이것이 inner product 값. a에서 내린 수선의 발 값~원점 길이 * 원점~b의 길이가 inner product 값인 셈(=|a|*cos θ*|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

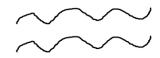
100차원이라 침(100개 점으로 이루어진 그래프)

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.

а

b





a*b >a*c

(a와 b는 점 개수가 같다. 같은 개수를 곱했을 때>서로 다른 개수 곱)