Inner product / dot product

1 by 8 / 8 by 1 > 1 by 1

서로서로 얼마나 비슷한지를 확인하기 위한 절차

A와 b의 길이가 고정되어 있다면 a와 b의 각도에 따라 dot product가 결정됨.

Angle이 90이 되면 그 값이 가장 작아짐… 0

angle값에 따라 dot product가 결정이 됨.

A vector의 원점으로부터의 길이

/b/ \* /a/ \* cos(theta) : dot product의 기하학적 해석

이야기식으로 기하학적 해석을 할 수 있어야 함.

angle값이 90이면 최소이고 0이면 최대가 됨.

>> cos similarity / 두 벡터가 얼마나 비슷한지 angel로 확인하는 것임.

Inner product의 이용… wave에 이용

어떤 wave속에 어떤 sin 성분이 많은가 알아내기…

wave속에 어떤 성분이 많은가… > spectrogram

spectrogram중에 한 시점을 analysis하면 spectrum

어떤 성분이 많은가 / 어떤 frequency 성분이 많은가… / slow, fast, more fast… 어떤 성분이 많은가 > spectral analysis

어떤 wave와 어떤 벡터를 곱함…

원래 wave와 frequency wave를 inner product함… 어떤 값이 나옴 /

Ex)5 / 5만큼 freuqency성분이 wave속에 들어있구나…

여러 종류의 sine wave를 frequency별로 만들어서 원래 complex wave signal에 inner product한 후 그 값을 ploting한다.

Phasor

Sin, cos을 쓰는 simple phasor

Complex phasor / e thetai(제곱)

원래 wave를 90도 이동시키면 inner product값이 0이 나옴… 원래 target (target wave)에 대해서 여러 가지 frequency wave를 만들어서 probe를 함… 원래 target이 조금씩 shift함에 따라 inner product되는 값이 바뀜… sensitivity

* Phase에 대해서 sensitivity하지 않는 complex phasor 사용

Complex phasor…

Complex phasor로 만든 값들은 실수일까, 허수일까…

여러 가지 숫자가 있는 vector….

Inner product를 해서 나오는 값이 complex 값이 나옴… / complex number

Complex number가 inner product의 결과로 만들어짐… > ploting이 불가능… 어떻게 하는가?

* A + bi에 대해서 절대값을 씌움… 절대값을 씌우면 실수가 나옴.
* Complex number에 절대값을 하는 방법…

X 실수축 R / y 허수축 I

(a,b) / 절대값은 원점에서 (a,b)까지의 거리

기하학적으로 wave가 있고 여러 frequency를 변화시켜 phasor을 만들고 inner product의 결과로 compelx number들이 만들어짐… 값이 complex number이기 때문에 절대값을 취함. / 절대값은 complex plain에서 원점과의 거리임.

Fourier transform

Sample 개수만큼 for 루프를 돈다…

Z = np.exp…

Complex phasor를 만드는 줄…

Ex)sample number = 100

(e wi(제곱)) [0………100] << 지수로 올라감.

1

W = 2pi\*0/100 = 0 / 첫번째 루프에서 omega는 0

2

W = 2pi\*1/100

W\*i[0………100]]

Len(amp)

amp에는 절대 허수가 들어갈 수 없다… absolute했기 때문에…

amp를 ploting하기

하나의 바,.. inner product의 값… /

여기에 있는 총 bar의 개수는 sample의 개수와 같다… 시험문제

이 그래프가 어떤 의미를 갖는가?? / 왼쪽 오른쪽이 같음 – 서로 대칭

Sampling rate… sampling rate의 half만 의미가 있다… / half of the sampling rate만 표현가능한 frequency의 범위이다…

Spectrum… 각 frequency 성분들이 probing하면서 끌어오는 absolute inner product의 값이다…

그래프에 2000hz의 성분이 원래 original wave에 얼만큼 있는가?? / 그 바의 길이만큼 있다…

500hz는 그 성분값이 훨씬크다…

원s는 어떻게 만드는가… sin wave가 계속해서 있다… / 점점 작아짐… /

Spectrum… 이퀄라이즈 같은 것 / 해당 frequency가 얼마만큼 있는가…

dot product

a . b

1 by 1 matrix가 만들어짐

기하학적인 의미에서 원점, a, b가 있을 때 생기는 각도가 중요함.

Cos(theta) = r (correlation)

Cos 함수…. X축 각도값, y cos값

Cos(0) = 1

2pi = 360

Cos(pi) = -1

Cos(90) = 0

cos 함수 그려보기

cos(2/pi)=0

90도 = orthogonal

두 벡터의 theta가 90도라면 cos(theta) = 0

A,b값이 signal일 때도 적용이 됨…

Signal wave의 차이가 90도 차이가 난다면 두 벡터의 dot product 결과값은 0이 나옴…

Dot product에 cos(theta)가 반드시 들어가기 때문에

cos(theta) = r

일직선상… r=1

두 가지 그래프 모두 그릴 수 있어야 함…

축 자체가 subject… 10차원의 축이 있다…

10차원의 한 점은 10개의 숫자를 가지고 있음… / ex) 한 점이 10개의 숫자를 가지고 있는 영어점수

1. 점들이 일직선상에 가까울수록 r이 1에 가깝다… / 음의 상관관계면 -1 / 한 라인선상에 얼마나 붙어서 있는가가 r의 절대값이라고 볼 수 있음.
2. Cos(theta) = r
3. 시험문제… 어떤 데이터들이 있고 그 점들을 찍었더니 라인선상에 있다… /
4. Cos(180) = -1 / r = -1 / 모든 게 이 두 그래프 속에서 이해가 되어야 함… / 데이터를 보지 않더라도 세 개의 관계를 이해할 수 있어야 함.

Spectrogram

Spectrum / x축… sampling rate끝까지 / y축… amplitude / 양쪽이 대칭 / 5000hz까지만 의미있음.

Sampling rate가 있으면 0에서 half of sampling rate까지만 표현할 수 있는 주파수이고 그 이후는 똑같은 것임.

1500 2500… formant / 설정을 한 것임.

Harmonics… 점점 줄어들도록

Spectrogram 에서 어떤 부분이 spectrum에 해당하는지 알아야함…

세로의 긴 한 축이 spectrum… 아래쪽이 저주파, 위쪽이 고주파…

Spectrogram… 아래쪽, 위쪽 상태…

Spectrogrma이 어떻게 만들어지는지 역으로 생각…

Processing signal

Wave가 길게 있을 때…

Wave가 있을 때 우리가

Power spectrum

\*\*2 -제곱 / 1보다 크면 훨씬 커지고 1보다 작으면 0에 가까울 정도로 작아짐..

로그를 취하기 위한 과정

양의 값은

Log10 0.0001 > 4,5??

Reasonable한 숫자를 만들어내는 과정… log처리 / 다룰 수 있는 숫자 범위로 만들어주는 처리… log