

0917-19

1. English consonants & vowels: 철자가 아니라 소리 기준

2. Articulation: 기문을 통해 공기가 순환하는 모든 과정

- The vocal tract: 이/비/인/후
 - upperAlveolar: 영어 음운 많은 소리가 남 e.g. /d/

- Lower

Epiglottis: 기도로 가는 길 막아주는 부위

Nasal tract

비음에서 열림

비음(velum lowered-평소 숨쉬는 상태)

Oral tract

비음에서 닫힘

모든 모음

비음 제외 모든 모음(빌림 raised)

- 5 speech organs(=constrictors, articulators)
 - Oro-nasal process (velum=soft palate)
 - Articulatory process (lips/tongue tip/tongue body)
 - Phonation process (larynx=voicebox)

3. Phonation process in larynx(후두)

- Vocal cords vibration
- Voiced/voiceless 결정
 - Voiced sounds: 모음 /b/ /d/ /g/ /j/ /l/ /m/ /n/ /r/ /v/ /w/ /x/ /y/ /z/ -> larynx 닫힘

- Voiceless sounds: /c/ /f/ /h/ /k/ /p/ /q/ /s/ /t/ /ch/ /sh/ -> larynx 열림

4. Oro-nasal process in velum

- Velum 이 올라감 -> nasal tract 막힘 -> nasals (/m/ /n/ /ng/)
- Velum 이 내려감 -> nasal tract 열림 (breathing)

5. Articulatory process in lips/tongue tip/tongue body

6. Control of constrictors(articulators)

- Constriction location (CL): 전후 기준 (lips/tongue tip/tongue body)
- Constriction degree (CD): 상하 기준
 - Stops(폐쇄음): [p], [b], [t], [d], [k], [g]; nasals [m], [n], [ŋ]
 - Fricatives: [f], [v], [θ], [ð], [s], [z], [ʃ], [ʒ], [h]
 - Approximants: [ɹ], [l], [j] [w]
 - vowels

7. By specifying constrictors, CD, and CL

- 모든 모음은 constrictor 로 tongue body 만 사용
 - Q) 모음과 같은 constrictor 사용 자음 e.g. /k/(빌림 닫힘) / ŋ /(빌림 열림/성대 CLOSED)

0923-25

/p/

- 1) lips -> CL-BL CD-stop
- 2) velum -> raised
- 3) larynx -> open

/b/

- 1) lips -> CL-BL CD-stop
- 2) velum -> raised
- 3) larynx -> closed (voiced sound)

/d/

- 1) TT -> CL-alv CD-stop
- 2) velum -> raised
- 3) larynx -> open

/z/

- 1) TT -> CL-alv CD-fri
- 2) velum -> raised
- 3) larynx -> closed

/n/

- 1) TT -> CL-alv CD-stop
- 2) velum -> lowered
- 3) larynx -> closed / open – 숨쉬는 상태

8. Complex tone in spectrum

- 모든 sound 는 다양한 sign wave 의 합으로 표현될 수 있다.
- simple(pure) tone 의 합 -> complex tone
 - Spectrum 그래프의
 - x 축 – time(frequency)
 - y 축 – value(amplitude)
 - Fundamental frequency(F0)는 frequency 가 가장 작은 simple tone = sign wave 가 따름
 - Complex tone 의 반복 주기 = 가장 낮은 주파수를 가진 simple tone 의 주기 = 소리의 pitch = 성대의 진동횟수

- Harmonics 배음

9. Human voice source(=소리)

- Larynx 는 source 결정
Vocal tract 은 filtering
- 모든 speech source 의 spectrum 은 gradually decreasing
- Spectrogram 그래프
X 축-시간/y 축-frequency/z 축-amplitude (진한 부분)
 - 여성 – F0 더 크기 때문에 배음이 더 듦성성성 생김
 - 남성이 더 배음 많음
- Filterd 될 때 배음 구조는 깨지지 않고 amplitude 패턴만 깨짐(carved)
- Pure tone 들의 frequency 가 커질수록 amplitudes 낮아짐
- Larynx – frequency 결정
Filter – amplitude 결정
- Peaks/mountains: frequencies VT likes = formants (여기서 말하는 frequency 는 sound 의 frequency 와 다른것??)
- Valleys: frequencies VT does NOT like

10. Source(from larynx)-filter(by vocal tract) theory

- Source Spectrum x VT Filter Function = Output Spectrum

1001

코딩=자동화

컴퓨터 언어=programming language

모든 언어의 공통점

: 단어와 문법(how to combine)

단어: 의미(=정보)를 담는 그릇

-> 변수 variable

숫자+문자로 구성

문법 (기계와 communicate 위해)

1) 변수에 정보를 assign

2) if

3) for (반복)

4) 함수: 입력->출력을 packaging

Variables 재사용

e.g. 모두 합하기

- Str: 문자

- Dict

A={'a':'apple','b':'banana'}

뭐가 표제어고 뭐가 변수? 다 변수?

왜 전부 쿼트?

?/ ==> 왼쪽 정보와 오른쪽 정보의 차이

Dictionary 에 모두 quote 있는 이유

- =

오른쪽 정보를 왼쪽 정보로 assign

- Print (변수)

: 변수를 print out 하는 함수

- Overwrite

변수 하나에 정보 여러 개

- 단축기

B

X

Shift+enter

- Variable 문자 입력 '문자'

- List: [1,2,3,'love'] -> 숫자와 문자

모두 가능

(중괄호}로 대체 가능

- Float: 실수

- Int: 숫자

Retrieve

- index 정보를 선별적으로 가져올 때
- Variable 대괄호 열고 index 적으면
새로운 정부 부분적으로 가져옴

'123' 문자인데 어떻게 list 가 되는지??

- Index 첫번째는 언제나 [0]
In [6] 시험문제!
- : 인덱스 여러 개
 - (s[1:3]) 1 번에서 3 번 직전
 -
- 함수 len: variable 의 length
- S.upper() 리스트 안 변수 대문자로 바꿔줌
- S.find() 앞에서 단어 찾아줌
- S.rindex() 뒤에서 단어 찾아줌

1029 중간고사 리뷰

3. air pressure – magnitude 와 관련

-> intensity 맞음?

11.

```
a=[[1], [2,3], [4,5,6]]
```

```
n=0
```

```
for b in a:
```

```
    for d in b:
```

```
        n+=1
```

```
print(n)
```

```
1+2+3=6
```

12-13.

```
n=[1,2,3,4]
```

```
for i in range(len(n)):
```

```
    print(i)
```

(1) 함수 3 개

(괄호) 있어야 함수

For 루프는 함수 x

함수 6 번 실행

17.

```
E=[1,1.2,'k',[1,[2],{'a','apple'}]]
```

```
For x in e:
```

```
    If type(x)=='dict'
```

```
        Print(x)
```

```
    Else:
```

```
        if x=='k'
```

```
            print(x)
```

```
k
```

18.

```
T=0
```

```
For p in range(3):
```

```
    If p<=1:
```

```
        For q in range(4):
```

```
            T+=q
```

```
        For r in range(2)
```

```
            T+=r
```

```
Print(t*r)
```

```
=14*1
```

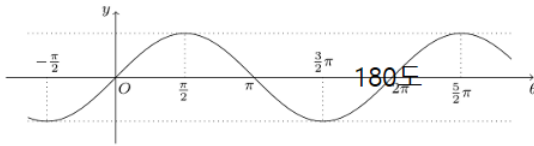
```
=14
```

- 삼각함수

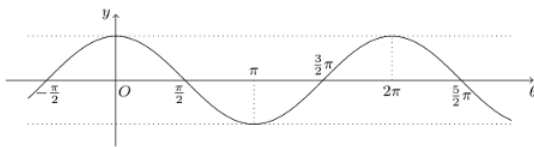
Degrees 0 ~ 360 ... 720

Rad 0 ~ 2파이 ... 4파이 (입력)

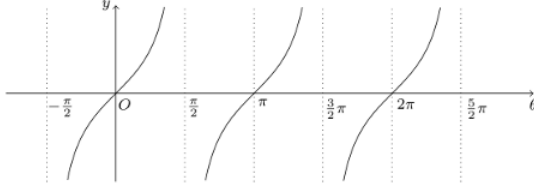
(1) $y = \sin \theta$



(2) $y = \cos \theta$



(3) $y = \tan \theta$



0 부터 100 까지 그래프 반복

-> 50 번 패턴 반복

phasor

초 개념은 들어있지 x

따라서 시간 개념 입력해야 소리 만들어낼 수 있

E.g. Cos(입력값) -= ?

- 오일러공식

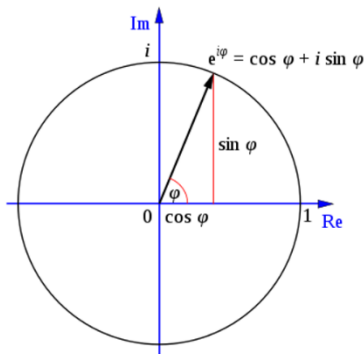
$$F(x) = e^{ix} = a + bi$$

$x = 0, \pi/2, \pi, 3\pi/2, \dots$
 $(a, b) = (1, 0), (0, 1), (-1, 0), (0, -1), \dots$

-> 수열. 따라서 벡터

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x$$

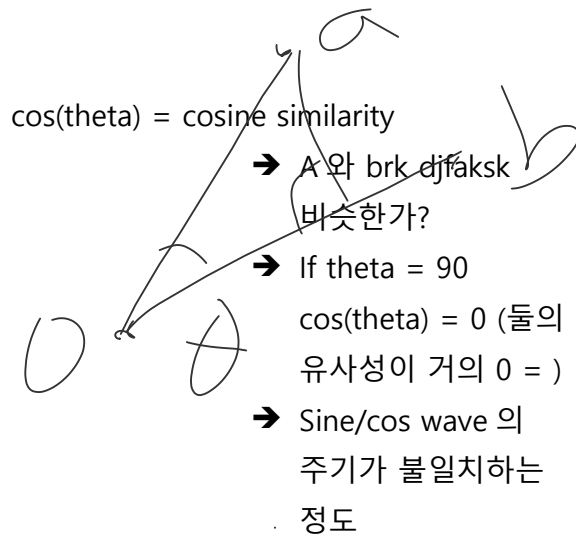
$= -1$
 $= 0$



Linear algebra 선형대수

- 행렬의 크기 = dimension
- Vector spaces
 - Column spaces
 - Null spaces: 어떤 항렬에 무엇을 곱하던 0 이 되는 column
 - Row spaces
 - Whole spaces –
column(row) spaces = null spaces (차원)
- Rank (= dependent columns/rows)
: 해당 행렬의 열벡터에 의해 span 된 벡터공간의 차원
(e.g.) 한 열이 다른 열의 배수 벡터들을 갖고 있거나 두 열(의 배수인 벡터를 갖고 있는 열)의 벡터의 합이 다른 열의 벡터에 해당하는 경우
- Transpose
- Linear transformation
 $Ax = b$
 A = matrix 함수/기계/인공지능
 X = 입력 벡터
 B = 출력 벡터
- Detransformation: Inverse matrix
** 그래프상 면적이 0 일 때는
dependent 하지도 않고 역함수가
생성될 수 없음
- Eigenvector
 $Av = b$
원점과 같은 선상에 놓이는 벡터
- Eigenspace: Av 가 놓이는
공간 전체
- Eigenvalues: $v-Av$ 사이
거리가 늘어나고 주는 비율

- 어떤 항목의 데이터들의 상관관계
 r 은 $-1 \leq r \leq 1$ 의 범위로 나타남
- Inner(dot) product
 $= |a| \times \cos(\theta) \times |b|$
 $= \lceil \times \lfloor$



- Spectrogram
 - Complex phasor
 - Complex number (허수 포함)
 $A+bi$ 의 절댓값 = real number

**** sine wave a, b 와 a, b 의 그래프 사이의 연관성 알아야함**

(θ) -> sine wave 의 진폭과 관련