

1. Articulation

- The Vocal Tract
- Upper structure / Lower structure (tongue)

1-1. Velum – Nasal sound와 관련

- Velum lowered > Nasal tract open > /m/, /n/, /ng/
- Ex)코로 숨을 쉴 때 Nasal tract 열림 > Velum lowered

1-2. Larynx – Voiced / Voiceless와 관련

- Larynx가 얼마나 열리느냐에 따라 공기가 진동하면서 Larynx가 움직이면 Voiced

1-3. Summary

- Velum – oral / nasal
- Larynx – voiced / voiceless

2. Constrictor – lips / tongue tip / tongue body

2-1. Constriction location (앞뒤)

2-2. Constriction degree (위아래) – Stops, fricatives, appximants (/r/, /l/, /w/, /j/)

➤ Constrictor / CD / CL / Velum / Larynx – For Classifying Consonants and Vowels

3. Phoneme – 개별적인 소리

- Psycho에서 /p/는 orthography이지 phoneme이 아님

4. Spectrogram – 빛을 분산시켜서 Frequency의 관점에서 분석

- Formant
- F1, F2가 무엇이냐에 따라서 모음이 결정됨.
- 언어에 관계없이 모음을 구분하는 결정적 요소로서 Formant가 사용됨.

5. Vowel Acoustics

5-1. Sine Wave- Simplex Tone – 가장 기본적인 Signal의 형태

- 모든 Sound를 포함한 Signal은 여러 다르게 생긴 Sine Wave의 결합으로 형성된다.
- 여러 Sine Wave의 합은 Sine Wave가 아니라 복잡한 신호, 소리이다. (=복잡한 신호, 소리는 다양한 Sine Wave의 합으로 표현될 수 있다.)
- X축 : 시간 / Y축 : Value > X축 : Frequency / Y축 : Amplitude (변환 가능)
- Simplex > Complex : Synthesis (합성) / Complex > Simplex : Analysis, Spectral Analysis

5-2. Complex Tone

- 첫번째 나온 Frequency – 나의 Pitch와 일치
- ex) 100hz + 200hz + 300hz > Complex Tone도 100hz 간격을 보임. > 즉, Simplex Tone의 가장 낮은 주파수의 hz로 나타남.
- Summary : ‘아’라고 소리내는 것은 여러 Simplex Tone의 합으로 이루어짐. > 가장 slow한 frequency가 우리 말의 pitch와 동일하다. > 그리고 그것은 우리의 vocal cord가 2초에 몇 번 떨리는지와도 일치한다.

6. Source - Larynx에서 나는 소리

6-1. Spectral Analysis of Source

- 음의 높낮이 – F0 – Fundamental - Analysis했을 때 나온 Sine Wave중 가장 처음 Frequency
- Fundamental Frequency의 sine wave는 amplitude가 크고, 뒤로 갈수록 amplitude가 점점 작음.
- Harmonics : 이처럼 F0의 frequency가 배를 이루는 형태를 보이는 것
- ex) 여자는 처음 시작하는 Frequency가 남자보다 더 큼. (음이 높으므로) – 더 들성들성한 형태 (Harmonics를 이루므로)

6-2. Filter (Compared to Source)

- Filter의 spectral analysis : 배음의 구조는 그대로 유지 BUT amplitude의 pattern이 깨짐.

7. Spectrogram / Spectrum of Source & Filtered sound

- Source : Peak X / High Energy에서 Gradually decreasing하기 때문에 산맥 모양이 형성되지 않음.
- Filtered Sound : Spectrogram에서 까만 부분 > Peak, 흰색 회색 부분 > Valley
- ‘아’라는 소리를 낼 때의 산맥의 패턴은 사람들 모두 일치한다. / 아와 이의 산맥의 모양은 다름.

- 첫번째 산맥 – F1 (F0은 harmonics에서의 첫번째 Frequency), 두번째 F2
- F1, F2만 있으면 모든 모음이 구별이 됨. / 즉 F1, F2를 통해서 모음을 식별해낼 수 있음.
- F1, F2의 위치 = 입의 위치 / F1 – 혀의 높낮이, F2 – 혀의 전후
- 영어는 한국어보다 우리가 갖고 있는 입의 구조를 더 많이 이용하는 back하고 low한 언어

Jupyter Notebook

1. 실행방법 : anaconda prompt – jupyter notebook 입력
2. 컴퓨터 문법
 - 변수에 어떤 정보를 assign하는 것 – variable assignment
 - 자동화, 기계화 ; 조건이 필요 – conditioning, if
 - 여러 번 반복 – for route
 - 함수 : 어떤 입력을 넣으면 원하는 출력이 나오는 것 (입력과 출력으로 packaging해서 어떤 입력을 넣으면 출력이 나오도록 하는 것) – 함수 속에 variable assignment, conditioning, for route등이 들어감
3. Variable
 - 정보 / 정보를 담는 역할
 - 컴퓨터 language에서 단어에 해당하는 부분 – 변수
 - 단어 – 정보를 담는 그릇 – 변수로써 필요
 - 숫자 / 글자
 - $A=1$ / 오른쪽에 있는 '정보'를 왼쪽에 있는 'Variable'에 Assign한다. / 여기서 정보는 = 오른쪽에 있는 것임. (순서가 중요함) / 1 이라는 '정보'를 A라는 'Variable'에 넣는다.
4. 함수
 - Python에서 모든 함수는 만들어져 있어야 한다.
 - Anaconda = Python + 유용한 함수들
 - 함수실행 : 함수이름 + 괄호(입력)
5. 단축키
 - Cell making : a(above), b(below)
 - Cell deleting : x
 - Run : shift + enter
6. 주의할 점
 - Quote가 되어있지 않으면 'variable' / love라는 정보를 a라는 variable에 넣고 싶으면 a='love'라고 해야함. / a=love라고 하면 오류가 남. (love가 variable로 인식되므로)

- 한꺼번에 여러 정보를 넣는 것 - list - [] (tuple = list)
- Variable속 정보의 type을 알려주는 함수 - type