

시험문제

1. Constrictor – lips, tongue tip, tongue body
2. Larynx
3. velum

Ex) /p/라는 소리를 specify(CL,CD) 하면 lips, bilabial(CL관점에서), stop(CD관점에서), velum→ raised, larynx → open →이렇게 specify 할 줄 알아야함

/b/ 로 바꾸고싶으면 → larynx를 close 로 바꾸면된다.

/d/로 바꾸고 싶으면 CL이 alveolar, CD는 stop, velum raised larynx closed

/z/ tongue tip, alveolar fricative, velum raised, larynx closed

/n/ tongue tip, alveolar, stop, velum lowered, larynx closed

Praat 시험에 나옴.

**Vowel acoustics**

파고가 크고 작음에 따라 wave 의 생김새 결정된다.

/a/ 녹음하고 repeating event 가 일어나는데 vocal folds의 vibration 때문임

Sine wave를 만들었을 때 똑 같은 음높이로 소리난다. 이렇게 음높이는 같지만 Sound quality는 다름(즉 /a/소리가 나지는 않음)

**Source**

성대에서 직접 녹음하는 소리는 음의 높낮이 정도만 다르고 아/a/나 이/i/는 우리의 입모양에 의해서 바뀐다.

**Complex tone in spectrum**

그림은 sine wave임 맨위가 가장 기본적인 형태 sine wave를 기본짓는 것은 frequency와 magnitude 에 의해서 결정된다.

모든 sound를 포함한 signal은 여러 다르게 생긴 sine wave의 결합으로 형성된다.(=모든 신호들은 sine wave의 합으로 표현할 수 있음)

단순한 것들로 복잡한 것을 표현할 수 있다.

Ppt 그래프에서 첫번째 그래프는 magnitude는 크지만 frequency(빠르기 즉 저음)은 작다

세번째거는 첫번째거에 비해서 세배 빠르다. Magnitude는 첫번째가 제일크고 세번째가 제일 작다.

Sine wave를 각각 표현할 수 있음. 세개를 합쳐보면, 마지막 그래프의 형태가 나타나고 sine wave가 아닌 복잡한 소리로 만들수 있음 . 반대로 복잡한 신호들은 sine wave들의 합으로 표현될 수 있다.

4번 sine wave에서 반복되는 주기는 1번 그래프와 같다. 1초에 100번 반복 = 100HZ

Complex tone 은 sine wave가 아님

Sine wave를 더 단순하게 표현한 것은 오른쪽 그래프

왼쪽그래프에서 x축은 시간이고 y축은 단순한 숫자값 value라고 생각하면된다. 볼티지 값이라고 생각하면됨, 오른쪽 그래프는 X축이 frequency, Y축이 amplitude

Time value 그래프를 frequency value 그래프로 변환시킬 줄 알아야함 → 시험문제

오른쪽 그래프를 뭐라고 하나면 spectrum 이라고 함 spectrum은 일반적인 이퀄라이즈의 형태임

Specctrum 이 일반적으로 어떻게 형태인가를 보면 simple tone(wave)들을

단순한 소리들의 합으로 4번 그래프를 만들어내는 것을 synthesize 합성이라 하고

복잡한 소리를 어떤것들의 합으로 이루어져있는지 보는거를 analysis 분석이라고 한다

Pure tone=simplex tone

음악에서 라음이 440임

praat에서 spectro gram 은 spetrum을 시간축으로 구성한 것

view spectrum slice에서 보이는 것들이 오른쪽 그래프랑 똑 같은 것임

아- 라는 소리를 view spectrum slice에서 보면 소리들이 반복되는데 등간격으로 있음. 첫번째가 100이라면 200 300 400 이렇게 갈 것임. 첫번째가 100이었다면 나의 pitch도 100이었다는 것임 즉 제일 작은 simplex tone 하고 일치함

단순한 sine wave이 이루어져 아라는 소리를 이루는데

모음을 어떻게 만드느냐가 중요 pitch 에 해당하는 frequency 알게 된다면 배수로 넘어가면서 소리를 만들수 있는 것임.

frequency(진동수)가 어떻게 되는건지는 1초에 몇번 성대가떨리는건가와 같은 것임

요약하자면 아 라고 이야기하면 simplex tone 들로 이루어져있고 제일 느린 frequency 우리말의 pitch (음높이)와 동일하다. 그리고 그것은우리 성대에서 1초에 몇번 떨리는가와도 일치한다.

### Practice with pure tone and spectrum

Human voice source 에서는 성대가 떨려 나는 소리를 말하고

성대가 떨려나느 소리를 캡쳐한 것은 source 라고함

larynx 에서 나는 소리를 source라고 하고 filter에서 어떻게 바뀌느냐에 따라서 소리가 달라짐 filter 가 nasal과 oral 이 된다.

첫번째 주파수가 우리의 pitch와 일치함. 제일 첫번째 나온 것을  $F_0$ =fundamental frequency

Gradually decreasing하는 것이 일반적으로 나타나는 형태임

$F_0$  에서 계속 곱해져 가는 것을 harmonies라고 함

여성의 아—는 첫 시작이 남자보다 높고 더 듬성듬성한 형태의 그래프가 나타날 것임

10000HZ로 잘랐을 때 남자의 배음 숫자가 더 많음

배음의 구조는 깨지지 않음. amplitude구조는 깨질 수 있음. Smoothly decreasing 되던 것이 깨진다는 것임

Spectro gram 을 읽는 방법 = spectro gram 도 x축은 시간인데 y축은 frequency 임.

까맣게 생긴 것이 크기가 센 것이라고 보된다. Low frequency 쪽으로 갈수록 에너지가 큼. High 로 갈수록 에너지가 약해짐

Filter를 거지면 filtered by vocal tract에서 처럼 amplitude가 깨지는 형태의 그래프가 나타남

0926

0926 영어음성학

Sine wave를 합하는 것을 synthesize, 합성된 complex wave를 분석하는 것이 말그대로 analysis

Spectro gram에서 x축은 시간이고 y축은 frequency이다. → 시험문제

### Human voice source

Sine wave의  $F_0$ 가 우리의 목소리와 일치한다. 단위는 Hz

등간격으로 frequency가 빨라지는 그래프들이 있음

## **Filtered by vocal tract**

입을 가지고 filter 역할을 한다. Vocal tract를 가지고 filter가 씌인 상태에서는 무슨 소리인지 식별 가능해진다.

## **Source and filter**

저주파에서만 강하고 고주파로 갈수록 에너지는 약해짐

위에부분이 source 밑에 부분이 filter 임

## **Source**

harmonics들은 sine wave의 대응으로 이루어져 있다.

## **Filter**

Vocal tract는 우리의 입모양 tract는 tube를 뜻하는데 여기서 filtered 되어서 다른소리로 바뀌는 것임.

Peaks/mountain부분이 있고, 그렇지 않은 valleys부분들이 있는데

어디에 산맥이 나타나느냐는 다르다. 아와 이의 산맥의 패턴은 똑같이 나타남.

첫번째 formant이 산맥들을 일컫는 말임

F0는 제일 첫번째 harmonics이고 source에서 산매기 만들어질 때 첫번째 산맥이 F1 formant 임

## **Guitar plucking**

Guitar 소리는 complex tone임 하지만 perceive하는 음높이는 똑같음

praat에서

10개의 소리를 combine stereo로 열었을 때 10개의 소리가 동시에 존재하는 것임(stereo로 존재

하는상태)

스테레오를 convert to mono로 했을 때 complex wave가 나타난다. 반복주기는 우리가 만들었던 첫번째 sine wave와 일치한다.

음높이는 인지학적으로 100Hz 와 똑같다고 인식하게 됨

이를 F0라 부르고 fundemental frequency라고 부르고 pitch라고 부름

무한대로 갈수록 peak 하나 0 계속 peak 하나 0 계속 인 형태로 나올 것임

이를 우리는 pulse? Perse? train 이라고 부른다.

## **Synthesizing source**

### **Source-filter theory**

Output spectrum 에서 첫번째 산맥에서 튀어나온 부분을 F1이라고하고 그뒤에 F2 F3 ...

Source spectrum에서 처음 시작하는 부분이 F0 임

### **Formants**

그림의 F1과 F2는 서로 명백하게 다른 것임. 그래서 F1과 F2만 있으면 된다

F1 과 F2를 그래프로 나타내보면 F2를 x축 F1을 y축으로 해서 점을 찍어보면 F1은 모음의 높낮이를 결정하고, F2는 front/back vowel 을 결정한다.