

## AĞIZ ARAŞTIRMALARINDA PRAAT PROGRAMI İLE FONETİK ÇÖZÜMLEME

Prof. Dr. Mehmet Akif KILIÇ  
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi  
[makilic@yahoo.com](mailto:makilic@yahoo.com)

1

### Praat

- Amsterdam Üniversitesi, Fonetik Bilimler Bölümünden Paul Boersma ve David Weenink tarafından geliştirilen ücretsiz bir yazılım
- Ağ adresi: <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>
- Avantajları:
  - Her türlü fonetik analize imkan vermektedir.
  - Eklenti (*script*) kullanılarak geliştirilebilir.
- Dezavantajları:
  - Ayarlarda değişiklik yapmak konuya hakim olmayı gerektiriyor.
  - Eklentiler zaman zaman sorun çıkarabilir, bu durumda üzerinde değişiklik yapılması gerekir.

2

## Praat Pencereleeri

- **Objects:** Praat ilk açıldığında iki pencere karşımıza çıkar, Objects ve Picture. Objects en önemli penceredir.
- Objects penceresinde işlem seçimi yapmak için iki farklı menü vardır:
  - Sabit menü: Praat, New, Open, Save menüleri
  - Dinamik menü: Seçilen nesneye göre değişir.
- **Picture:** Bu pencere ağız araştırmalarında kullanılmadığı için kapatılabilir.
- **Edit:** Objects penceresinde bir ses dosyasını seçtikten sonra dinamik menüde görülen View & Edit düğmesine tıklanıldığında açılır. Segmentasyon ve etiketleme işlemi için önce açıklama dosyası (TextGrid) oluşturulmalı, daha sonra ses ve açıklama dosyaları birlikte seçilerek Edit penceresi açılmalıdır. Bu penceredeki görüntüleme seçenekleri:
  - Dalga şekli (ilk açılışta görülür)
  - Ötüm (Pulses → Show pulses)
  - Spektrogram (Spectrum → Show spectrogram)
  - Seçilen bir noktada frekans dağılımı (Spectrum → View spectral slice)
  - Formant (Formant → Show formants)
  - Perde (Pitch → Show pitch)
  - Şiddet (Intensity → Show intensity)

3

## Ağız Araştırmaları İçin Özelleştirilmiş Praat

- Bu kurs için ağız araştırmacılarının ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde Praat'a bazı özellikler eklenmiştir.
- Eklenen özellikler:
  - Objects, New →
    - TextGrid-txt dönüşümü...
    - Kısa ses dosyaları...
    - Şiddet eşitleme...
    - Temel frekans...
    - Süre ve şiddet...
    - Formantlar...
    - Spektral momentler...
    - Prosogram...
  - View & Edit, Spectrogram →
    - LPC analizi...

4

## Ses Kaydı

- Standart ayarlar değiştirilmediği takdirde, Praat'la; mono, 44 100 Hz, 16 bit özelliklerinde 3 dakikadan biraz fazla uzunlukta ses kaydı yapılabilir. Daha uzun ses kaydı yapabilmek için tampon bellek miktarının artırılması gerekir.
  - Praat → Preferences → Sound recording preferences... komutuyla 20 MB olan tampon bellek miktarı 140 MB olarak değiştirilirse 26 dakikadan biraz uzun kayıt yapılabilir.
- New → Record mono Sound...
- Açılan pencerede:
  - Sampling frequency: 44100
  - Name (dosya adı): denek01
  - Record
  - Kayıt bitince Stop
  - Save to list & Close
- Objects penceresinde:
  - Save → Save as WAV file...

5

## Kayıtlı Ses Dosyalarının Açılması

- Praat programının kayıt özelliği çok kullanışlı olmadığından kayıt amacıyla GoldWave veya Audacity gibi yazılımlar tercih edilmelidir.
- Yüksek örnekleme hızı ve nicelme düzeyinde kaydedilmiş seslerin, Praat'ta incelenebilmesi için 44 100 Hz / 16 bit'e dönüştürülmesi gerekmektedir.
- 140 MB veya daha küçük dosyalar Open → Read from file... komutuyla, daha büyük dosyalar Open long sound file... komutuyla açılmalıdır. (Dosya boyutu en fazla 2 GB olabilir. )
- Dikkat:
  - Open long sound file... komutuyla bir dosya açıldığında başlangıçta ilk 30 saniyelik bölüm görüntüleniyor. 60 saniyeden daha uzun bir bölüm seçildiğinde dalga şekli görüntülenmiyor.
  - Bir ses dosyası hangi komutla açılırsa açılınsa spektrogramın görüntülenebilmesi için 10 saniyeden daha kısa bir bölümün seçilmesi gerekiyor.

6

## Basit Analizler - I

- Read from file... komutuyla bir ses dosyası açın.
- Dosya seçili iken View & Edit komutuyla Edit penceresini açın.
- Yaklaşık 1 saniye uzunluğunda bir bölgeyi seçin.
- Sol alttaki "sel" düğmesine tıklayın.
- Spectrum menüsünde Show spectrogram'ı seçin ve Spectrogram settings yoluyla spektrogram ayarlarını aşağıdaki şekilde değiştirin:
- View range: Sağdaki kutuya incelenecek frekansların üst sınırını yazın.
- Window length:
  - Geniş bant incelemede en çok kullanılan pencere genişlikleri ve bant karşılıkları: (pencere genişliği X bant genişliği = 1,3)
    - 0.005 s: 260 Hz (erkek sesi için)
    - 0.004 s: 325 Hz (kadın sesi için)
    - 0.003 s: 433 Hz (ince kadın veya çocuk sesi için)
  - Dar bant incelemede en çok kullanılan pencere genişliği ve bant karşılığı:
    - 0.03 s: 43 Hz (hem erkek hem de kadın sesi için)
- Dynamic range: 50

7

## Basit Analizler - II

- Pitch:
  - Show pitch: Ses perdesi eğrisi görüntülenir. (Get pitch ile imlecin bulunduğu noktadaki sayısal değer bulunur.)
- Intensity:
  - Show intensity: Ses şiddeti eğrisi görüntülenir. (Get intensity ile imlecin bulunduğu noktadaki sayısal değer bulunur.)
- Formants:
  - Show formants: Formantlar görüntülenir. (Formant listing ile ilk dört formanta ait frekans değerleri hesaplanır.)
- Pulses:
  - Show pulses: Ötüm görüntülenir.

8

## Açıklama Dosyası Oluşturma

- Praat programıyla konuşma sesi üzerinde işlem yapabilmek için bir ya da daha fazla açıklama satırı (tier) içeren açıklama dosyası (TextGrid) oluşturulması gerekmektedir.
- Bu işlem ve bunu takiben yapılan segmentasyon ve etiketleme işlemleri, sadece fonetik analiz amacıyla değil, transkripsiyon amacıyla da kullanılabilir.
- Aynı anda birkaç satır eklenebilir; bu şekilde sesler, heceler, kelimeler ve cümleler ayrı satırlarda gösterilebilir.

9

## Segmentasyon ve Etiketleme – I

- Praat'ta bir ses dosyası açın.
- Ses dosyası seçili iken "Annotate –" düğmesine tıklayın.
- Annotate - → To TextGrid...
- Açılan küçük pencerede:
  - "Mary John bell" yerine bir açıklama satırı adı yazın. (Kısa ses dosyalarına dönüştürme işlemi için satır adı olarak "kisa" yazın.)
  - Alt satırda yer alan "bell"i silin
  - OK
- Yeni oluşan ve TextGrid'le başlayan dosyayla ses dosyasını birlikte seçin.
- View & Edit düğmesine tıklayın.

10

## Segmentasyon ve Etiketleme – II

- Açıklama satırının yukarısındaki bölgede incelemek istediğiniz bölgenin başına gelin.
- Farenin sol tuşuna basarken fare imlecini sağa doğru istediğiniz noktaya kadar götürün ve fare tuşunu bırakın.
- Pencerenin sol altında yer alan “sel” düğmesine tıklayın, seçtiğiniz bölge pencereyi dolduracaktır.
- Tekrar dosyanın tamamını görmek istediğinizde birkaç kez “out” düğmesine (veya bir kez “all” düğmesine) tıklayın.
- Başlangıç noktasını işaretlemek için fare imlecini başlangıç noktasına getirin ve farenin sol tuşuna tıklayın, bu noktada dikey, kesikli bir çizgi görünecektir.
- Bu çizginin açıklama satırını kestiği noktadaki küçük yuvarlak üzerine gelerek sol fare tıklaması ile başlangıç noktasını kalıcı olarak işaretleyin.
- Sınır işaretini fare tıklamasıyla seçtikten sonra Boundary → Move to nearest zero crossing komutuyla işareti sıfır noktasına yerleştirin. (Bu işlemin bütün sınır işaretleri için yapılması gerekmektedir.)

11

## Segmentasyon ve Etiketleme – III

- Aynı şekilde parçanın (cümle, kelime, hece veya ses) bitiş noktasını işaretleyin.
- Başlangıç ve bitiş çizgileri arasındaki bölgeyi sol fare tıklamasıyla seçin. Seçili bölgenin açıklama satırlarının hemen altında yer alan süreyi gösteren satırı kestiği bölgeye tıklayın, seçili sesi duyacaksınız.
- Daha sonra, benzer şekilde diğer parçaları seçin.
- Boşlukları işaretleyin (patlamalıların kapalı evresi boşluk olarak kabul edilmemelidir). Boşluklara, seslerle karışmaması için “boş” şeklinde açıklama ekleyin.
- Etiketleme işlemi bitince Edit penceresindeki File menüsünde yer alan Save TextGrid as text file... komutuyla açıklama dosyasını kaydedin.
- Not: Konuşma sesleri, kelime içindeki pozisyonlarına ve diğer seslerle komşuluklarına göre alt gruplara ayrılabilir. Örneğin, kelime başında bulunan ve kendinden sonra [t] ünsüzü gelen [a] için, açıklama satırına “kb-a(t)” yazılabilir. Bu şekilde, farklı gruplar için süre, temel frekans, şiddet ve formant değerlerini ayrı ayrı hesaplamak mümkün olur.

12

## TextGrid Dosyasının Metin Dosyasına Dönüştürülmesi

- Open → Read from file... komutuyla bir TextGrid dosyası açın.
- Save → Save as short text file... komutuyla kaydedin.
- TextGrid dosyasını Not Defteri yazılımıyla açın.
- Eklenti kullanarak dönüştürme:
  - New → TextGrid-txt dönüşümü...

13

## TextGrid-txt dönüşümü...

- Open → Read from file... komutuyla metne dönüştürülecek TextGrid dosyasını açın. Örnek olarak "C:\Praat\metin\" klasörü içinde yer alan "uzunses.TextGrid" dosyası kullanılabilir.
- Sol fare tıklamasıyla dosyayı seçin.
- New → TextGrid-txt dönüşümü...
- Açılan penceredeki seçili ayarları değiştirmeyin, OK
- TextGrid içeriği C:\Praat\metin\ klasöründe yer alan "metin.txt" dosyasına yazılacaktır.

14

## Uzun Bir Ses Dosyasının Kısa Dosyalara Dönüştürülmesi

- Open → Read from file... komutuyla önce bir ses dosyasını daha sonra bu sese ait TextGrid dosyasını açın.
- Objects penceresinde her iki dosyayı da seçtikten sonra View & Edit komutuyla Edit penceresini açın.
- Ayrı dosya olarak kaydedilecek 1. bölümü seçin.
- File → Save selected sound as WAV file... komutuyla kaydedin. Kaydederken ayrı bir dosya adı (001 gibi) vermeyi unutmayın.
- Daha sonra sırasıyla diğer bölümleri seçin ve işlemi tekrarlayın.
- Eklenti kullanarak dönüştürme: Tek işlemle, bir ses dosyası etiketlenmiş segment sayısı kadar küçük parçalara bölünür.
  - New → Kısa ses dosyaları...

15

## Kısa ses dosyaları...

- Uzun ses dosyasına ait TextGrid dosyasında “kisa” adlı bir açıklama satırı olmalıdır.
- Kısa dosyalara dönüştürülecek ses ve açıklama dosyalarının adlarını, “uzunses.wav” ve “uzunses.TextGrid” olarak değiştirin ve “C:\Praat\kisa\_dosyalar\” klasörüne kopyalayın. Örnek olarak bu klasör içinde yer alan dosyalar kullanılabilir.
- New → Kısa ses dosyaları...
- Açılan penceredeki seçili ayarları değiştirmeyin, OK
- Yeni oluşturulan kısa ses dosyaları: “C:\Praat\kisa\_dosyalar\” klasöründe

16



## Ses Dosyalarının Şiddetlerinin Eşitlenmesi

- Konuşma sesleri arasındaki şiddet farkını azaltmak için parçalara ayrılmış dosyaların şiddetlerinin eşitlenmesinde yarar vardır.
- Open → Read from file... komutuyla bir ses dosyasını açın.
- Ses dosyası seçili iken dinamik menüde yer alan Modify- düğmesine tıklayın.
- Modify- → Scale peak...
- Açılan formda "New absolute peak" yazan kutuya 0.99 yazın, OK
- Şiddeti artırılmış ses dosyasını Save → Save as WAV file... komutuyla kaydedin.
- Bu işlemi bütün ses dosyaları için yapın.
- Eklenti kullanarak eşitleme: Tek işlemle, bir klasördeki bütün ses dosyalarının şiddeti eşitlenir.
  - New → Şiddet eşitleme...

17

## Şiddet eşitleme...

- Üzerinde işlem yapılacak ses dosyalarını "C:\Praat\kisa\_dosyalar\" klasörüne kopyalayın. Örnek olarak -kisa dosyalara dönüştürme işleminden sonra- bu klasör içindeki dosyalar kullanılabilir.
- New → Şiddet eşitleme...
- Açılan penceredeki seçili ayarları değiştirmeyin, OK
- Şiddetleri eşitlenmiş dosyalar: "C:\Praat\kisa\_dosyalar\output\" klasöründe

18

## Temel Frekans Ölçümü

- Open → Read from file... komutuyla önce bir ses dosyasını daha sonra bu sese ait TextGrid dosyasını açın.
- Objects penceresinde her iki dosyayı da seçtikten sonra View & Edit komutuyla Edit penceresini açın.
- Pitch menüsünden Show pitch'i seçin
- Bir noktadaki değeri bulmak için.
  - İmleci istediğiniz noktaya getirin.
  - Pitch → Get pitch
- Belirli bir bölgedeki ortalama değeri hesaplamak için:
  - Bir bölgeyi veya segmenti seçin.
  - Pitch → Get pitch...
- Eklenti kullanarak temel frekans ölçümü: Tek işlemle, bir klasördeki bütün ses dosyalarına ait segmentlerin ortalama temel frekans değerleri hesaplanır.
  - New → Temel frekans...

19

## Temel frekans...

- Sadece ünlüler üzerindeki ölçümler değerlendirmeye alınmalıdır.
- Temel frekans değerleri cinsiyete göre farklılık gösterdiğinden, aynı anda işlem yapılsa bile, erkeklere ve kadınlara ait sonuçlar ayrı ayrı değerlendirilmelidir.
- Ses dosyaları için ayrı ayrı TextGrid dosyaları oluşturun:
  - View & Edit penceresinde seslerin sınırlarını işaretleyin.
  - İki işaret arasına o sese karşılık gelen bir harf veya kod ("a", "e", "kapalı e" için "ke", gibi) girin.
  - TextGrid dosyasını kaydedin.
- Analiz edilecek ses ve TextGrid dosyalarını "C:\Praat\analiz\" klasörüne kopyalayın. Örnek olarak bu klasör içindeki dosyalar kullanılabilir.
- New → Temel frekans...
- Açılan penceredeki seçili ayarları değiştirmeyin, OK
- Sonuç dosyası: "C:\Praat\analiz\pitch\_mean\_results.txt"
  - Açıklama: File: dosya adı, Label: segment (konuşma sesi) adı, Beg: başlangıç noktası, Dur: segment süresi, MF0: segmente ait ortalama temel frekans (birimi Hertz), SDF0: temel frekansın standart sapması (birimi Hertz)

20

## Süre ve Şiddet Ölçümü

- Süre ölçümü:
  - Edit penceresinde bir bölgeyi veya segmenti seçin.
  - Açıklama satırının hemen altında saniye cinsinden süre görülecektir.
  - Seçilen bölge çok kısa ise, Query → Get selection length komutunu kullanın.
- Şiddet ölçümü:
  - Edit penceresinde Intensity menüsünden Show intensity'yi seçin.
  - Bir noktadaki değeri bulmak için.
    - İmleci istediğiniz noktaya getirin.
    - Intensity → Get intensity
  - Belirli bir bölgedeki ortalama değeri hesaplamak için:
    - Bir bölgeyi veya segmenti seçin.
    - Intensity → Get intensity...
- Eklenti kullanarak süre ve şiddet ölçümü: Tek işlemle, bir klasördeki bütün ses dosyalarına ait segmentlerin süreleri ve ortalama şiddet değerleri hesaplanır.
  - New → Süre ve şiddet...

21

## Süre ve şiddet... - I

- Analiz edilecek ses ve TextGrid dosyalarını "C:\Praat\analiz\" klasörüne kopyalayın. Örnek olarak bu klasör içindeki dosyalar kullanılabilir.
- New → Süre ve şiddet...
- Açılan penceredeki seçili ayarları değiştirmeyin, OK
- Sonuç dosyası:
  - "C:\Praat\analiz\intensity\_mean\_results.txt"
  - Açıklama: File: dosya adı, Label: segment (konuşma sesi) adı, Beg: başlangıç noktası, Dur: segment süresi, RMS: segment şiddeti (birimi dB)

22

## Süre ve şiddet... - II

- Süre:
  - Mutlak süre: Ölçülen süre
  - Patlamalıların evrelerine ait süreler:
    - Kapalı evre süresi
    - Patlama süresi
    - Sürtünme süresi
    - Üfleme süresi
  - Konuşma hızı = (hece sayısı) / (toplam süre)
  - Normalleştirilmiş süre = (konuşma sesi süresi) X (konuşma hızı)
- Şiddet: Sadece aynı koşullarda kaydedilmiş seslerin şiddetleri birbiriyle kıyaslanabilir.
  - Mutlak şiddet: Ölçülen şiddet
  - Nispi şiddet: (ünsüz şiddeti) - (ünsüzden sonra gelen ünlünün şiddeti)  
(hece sonundaki ünsüz için kendinden önce gelen ünlünün şiddeti)

23

## Formant Ölçümü

- Open → Read from file... komutuyla önce bir ses dosyasını daha sonra bu sese ait TextGrid dosyasını açın.
- Objects penceresinde her iki dosyayı da seçtikten sonra View & Edit komutuyla Edit penceresini açın.
- Formant menüsünden Show formants'ı seçin
- Bir noktadaki formant değerlerini bulmak için:
  - İmleci istediğiniz noktaya getirin.
  - Formant → Formant listing (ilk dört formantın frekansı gösterilir)
  - Formant menüsündeki Get ile başlayan komutlarla bant genişlikleri ve F4'ten daha yüksek formantlar ölçülebilir.
- Belirli bir bölgedeki ortalama değeri hesaplamak için:
  - Bir bölgeyi veya segmenti seçin.
  - Formant → Get ile başlayan komutlar
- Eklenti kullanarak formant ölçümü: Tek işlemlerle, bir klasörde yer alan bütün ses dosyalarına ait segmentlerin orta noktalarında formant frekansları ve bant genişlikleri ölçülür. İstendiği takdirde segment ortalamaları da hesaplanabilir.
  - New → Formantlar...

24

## Formantlar...

- Kadın ve erkek sesleri için farklı ayarlar kullanıldığından ses dosyaları cinsiyete göre ayrılarak incelenmelidir.
- Analiz edilecek ses ve TextGrid dosyalarını "C:\Praat\analiz\" klasörüne kopyalayın. Örnek olarak bu klasör içindeki dosyalar kullanılabilir.
- New → Formantlar...
- "label" kutusuna incelenecek sesin kodunu yazın (örnek: "a"). Bütün sesleri incelemek istiyorsanız boş bırakın.
- Segmentlerin orta noktalarında ölçüm yapmak için "Center", segmentlere ait ortalama değerleri ölçmek için "Mean"i seçin.
- "max freq" değerini kadınlarda 5500 olarak değiştirin, OK
- Sonuç dosyası: "C:\Praat\analiz\Formants\_all.txt"
  - Açıklama: File: dosya adı, Label: segment (konuşma sesi) adı, Beg: başlangıç noktası, Dur: segment süresi, F1\_mid: orta noktada ölçülen 1. formant değeri (birimi Hertz), B1\_mid: orta noktada ölçülen 1. formantın bant genişliği (birimi Hertz), F1\_mean: segmentin tamamı için ölçülen 1. formant ortalaması (birimi Hertz), F1\_sd: 1. formantın standart sapması (birimi Hertz). (Not: 2., 3., 4. ve 5. formantlara ait değerler aynı şekilde belirtilmektedir.)

25

## LPC analizi...

- Bu yöntemle incelenecek ses dosyalarının örnekleme hızının 11 025 Hz'e düşürülmesi gerekmektedir.
- Ünlülerin veya ünlüye benzeyen ünsüzlerin formant değerlerini gösterir.
- Open → Read from file... komutuyla incelenecek ses dosyasını açın. Örnek olarak "C:\Praat\lpc\" klasörü içindeki "aşa\_11025.wav" dosyası kullanılabilir.
- Dosyayı seçtikten sonra View & Edit düğmesine tıklayın.
- Fare imlecini spektrogram üzerinde incelemek istediğiniz bir noktaya getirin, sol fare tuşuna basarak o noktayı seçin.
- Spectrum → LPC analizi...
- Açılan penceredeki seçili ayarları değiştirmeyin, OK
- Formantlar, LPC analizi penceresinde 4 veya 5 tepe şeklinde görülecektir.

26

## Spektral Momentlerin Ölçümü - I

- Open → Read from file... komutuyla bir ses dosyası açın.
- Ses dosyası seçili iken dinamik menüde yer alan Convert → Resample... komutuyla örnekleme hızını uygun bir şekilde değiştirin. (New sampling frequency kutusuna incelenmesi planlanan frekansın iki katını yazın. Örneğin, 15 000 Hz'e kadar olan frekanslar incelenecekse 30000 yazın.) OK
- Yine Open → Read from file... komutuyla ses dosyasına ait TextGrid dosyasını açın.
- Objects penceresinde her iki dosyayı da seçtikten sonra View & Edit komutuyla Edit penceresini açın.
- Spectrum → Spectrogram settings... yoluyla spektrogram ayarlarını değiştirin:
  - View range: (Sağdaki kutuya incelenecek frekansların üst sınırını yazın.)
  - Window length: Takip eden slaytlarda belirtildiği şekilde uygun bir değer girin.
  - Dynamic range: 50

27

## Spektral Momentlerin Ölçümü - II

- İmleci incelemek istediğiniz noktaya getirin.
- Spectrum → View spectral slice
- Objects penceresinde adı Spectrum ile başlayan yeni bir dosya oluşacaktır, bu dosyayı seçin.
- Dinamik menüde yer alan Query- menüsünde Get centre of gravity..., Get standard deviation..., Get skewness... ve Get kurtosis... komutlarıyla spektral momentleri ayrı ayrı hesaplayın.
- Bu işlemi incelemek istediğiniz bütün segmentler için tekrarlayın.
- Eklenti kullanarak spektral moment ölçümü: Tek işlemle, bir klasörde yer alan bütün ses dosyalarına ait belirli (takip eden slaytlara bakınız) segmentlerin orta noktalarında, seçilen pencere genişliğindeki bir bölgeye ait spektral momentler hesaplanacaktır.
  - New → Spektral momentler...

28

## Spektral momentler...

- Ayarlar farklı olduğu için, sürtünmeliler ve patlamalılar ayrı ayrı incelenmelidir.
- İncelenecek ses ve TextGrid dosyalarını "C:\Praat\spektral\" klasörüne kopyalayın. Örnek olarak bu klasör içindeki dosyalar kullanılabilir.
- New → Spektral momentler...
- Açılan form üzerinde gerekli değişiklikleri yapın:
  - "high freq": 15000 değeri sürtünmelilerin çoğu için uygun olmakla birlikte, gerekiyorsa değiştirilmelidir.
  - "window length": Saniye olarak belirtilen bu değer, incelenen en kısa segmentin yarısı uzunluğunda olmalıdır.
  - OK
- Ötümlü ünsüzler analiz edilecekse ses dosyası analiz öncesinde yüksek geçirgen filtre ile filtrelenmelidir.
- Filtreleme için:
  - Ses dosyası seçili iken dinamik menüde yer alan Filter- → Filter (pass Hann band)...
  - Açılan formda yer alan üç değer; erkekler için 250 – 15000 – 50, kadınlar için 500 – 15000 – 50 şeklinde değiştirilmelidir, OK
- Sonuç dosyası: "C:\Praat\spektral\cog\_file.txt"
  - Açıklama: dosya: dosya adı, etiket: segment (konuşma sesi) adı, analiz noktası: analiz edilen segmentin orta noktası, cog [Hz]: ortalama spektral ağırlık merkezi (Hertz), stdev [Hz]: spektral ağırlık merkezinin standart sapması (Hertz), skewness:çarpıklık, kurtosis:basıklık

29

## Sürtünmeli Analizi

- Patlamalı-sürtünmeli [ç] ve [c] seslerinin sürtünme evresini göstermek için "çs" ve "cs" işaretleri kullanılmalıdır.
- [ğ], [r] ve [y] ünsüzlerinin sürtünmeli alofonları için sırasıyla "sğ", "sr" ve "sy" işaretleri kullanılmalıdır.
- Arapçadan geçen sürtünmeli sesler için aşağıdaki işaretler kullanılmalıdır:
  - Dişlerarası sürtünmeli, ötümsüz ([θ], Ar: ث): "as"
  - Dişlerarası sürtünmeli, ötümlü ([ð], Ar: ذ): "az"
  - Yumuşak damak sürtünmeli, ötümsüz ([x], Ar: خ): "hi" (hırıltılı h, ince)
  - Yumuşak damak sürtünmeli, ötümlü ([ɣ], Ar: غ): "sğ"
  - Küçük dil sürtünmeli, ötümsüz ([χ], Ar: ح): "hk" (hırıltılı h, kalın)
  - Küçük dil sürtünmeli, ötümlü ([ʁ], Ar: ر): "ag"
  - Yutak sürtünmeli, ötümsüz ([ħ], Ar: ه): "ah"
  - Yutak sürtünmeli, ötümlü ([ʕ], Ar: ع): "aa"
- Diğer standart dışı sesleri etiketlemek için "s1", "s2", "s3", "s4" ve "s5" işaretleri kullanılmalıdır.
- Ayarlar:
  - "high freq": [h] dışındaki sürtünmeliler için 15000, [h] için 10000 (Bütün tıkanmalılar karşılaştırmak istiyorsanız bu değer 10000 olarak seçilebilir.)
  - "window length": 0.03
- Not: Belirtilen işaretlerden farklı bir işaretle ("a", "ae", "m" "r" gibi) etiketlenmiş sesler analiz edilmeyecektir.

30

## Patlamalı Analizi

- Önce TextGrid dosyası üzerinde aşağıdaki değişiklikler yapılmalıdır:
  - İncelenecek ses dosyası ile TextGrid dosyasını birlikte seçin ve View & Edit düğmesine tıklayarak Edit penceresini açın.
  - Tier → Duplicate tier... Açılan pencerede şu değişiklikleri yapın: position: 1, name: pat, OK
  - “pat” adlı açıklama satırı üzerinde aşağıdaki noktaları belirleyin:
    - Ötüm başlangıcı (ÖBZ değeri eksi olan patlamalılar için)
    - Patlama başlangıcı
    - Patlama-sürtünme sınırı (belirlenemiyorsa başlangıçtan 15 ms sonra)
    - Sürtünme-üfleme sınırı (belirlenememe ihtimali yüksek)
  - Bu bölümleri aşağıdaki şekilde işaretleyin:
    - Patlama başlangıcı ile patlama-sürtünme sınırı arasına : “bp, çp, kp ...” (p: patlama evresi)
    - Patlama-sürtünme sınırıyla sürtünme-üfleme arasına: “bs, çs, ks...” (s: sürtünme evresi)
    - Sürtünme-üfleme sınırı ile takip eden ses arasına: “bh, çh, kh...” (h: üfleme evresi)
    - Ayrıca, gırtlak çarpması sesi için “ğç” işareti kullanılmalıdır.
- Ayarlar:
  - “high freq”: Çift dudak patlamalıları için 5000, diğerleri için 10000 (Bütün tıkanmalılar karşılaştırmak istiyorsanız bu değer 10000 olarak seçilebilir.)
  - “window length”: Patlama evresi için 0.005, üfleme evresi için en kısa üfleme süresinin (saniye cinsinden) yarısı

31

## Vurgu Analizi

- İncelenecek ses dosyaları için hece düzeyinde etiketleme işlemi yapılması gerekiyor.
- Analiz edilecek ses ve TextGrid dosyalarını “C:\Praat\vurgu\” klasörüne kopyalayın. Örnek olarak “bu klasör içindeki dosyalar kullanılabilir.
- Open → Read from file... komutuyla önce bir ses dosyasını, ardından bu ses dosyasına ait TextGrid dosyasını açın.
- Ses ve TextGrid dosyalarını birlikte seçin.
- View & Edit düğmesine tıklayın.
  - Pitch → Show pitch ve Intensity → Show intensity seçili olmalı
  - Spectrum → Show spectrogram ve Formant → Show formants seçili olmamalı
- Yakından incelenmek istenen bölgeler daha önce bahsedilen şekilde seçilip büyütülebilir.

32



## Prosogram...

- Bu komutla çok sayıda dosya aynı anda incelenebilir.
- Analiz edilecek ses dosyalarını "C:\Praat\prosogram\" klasörüne kopyalayın.
- Her ses dosyası için heceleri gösteren "syll" adında açıklama satırı içeren TextGrid dosyası oluşturun ve kaydedin. Örnek olarak bu klasör içindeki dosyalar kullanılabilir.
- New → Prosogram...
- OK
- Ayarlarda aşağıdaki şekilde değişiklik yapılabilir:
  - Heceleri belirlemeden veya TextGrid dosyası oluşturmada işlem yapmak için: "Segmentation method" kutusundaki seçim "Automatic: acoustic syllables" olarak değiştirilmelidir.
  - Cümleye göre satır uzunluğu ayarlamak için: "Time interval per strip" kutusundaki değer uygun şekilde değiştirilmelidir.
- Sonuç dosyaları: "C:\Praat\prosogram\ klasörü içindeki emf uzantılı resim dosyaları
  - Açıklama: siyah kalın çizgi: tonlama eğrisi, mavi çizgi: frekans eğrisi, yeşil çizgi: şiddet eğrisi

33

"Ağız araştırmaları için özelleştirilmiş Praat programı"nı kullandığınız çalışmalarda, lütfen aşağıdaki kaynaklara atıfta bulununuz:

1. BOERSMA, Paul ve David Weenink (2011), Praat: doing phonetics by computer (Sürüm 5.3) [Bilgisayar programı]. İndirilme adresi: <http://www.praat.org/>
2. KILIÇ, Mehmet Akif (2011), "Ağız araştırmalarında konuşma seslerinin fonetik çözümleme yöntemleriyle belirlenmesi", 4. Uluslararası Türkiye Türkçesi Ağız Araştırmaları Çalıştayı (27-29 Ekim 2011), Edirne.
3. MERTENS, Piet (2011), The Prosogram (Sürüm 2.8) [Praat programı için eklenti]. İndirilme adresi: <http://bach.arts.kuleuven.be/pmertens/prosogram/> (Prosogram'la prozodi analizi yapıldığı takdirde)

34