

2008

PRAAT Πρόγραμμα Ανάλυσης

Ομιλίας. Εισαγωγικό Εγχειρίδιο

Περιλαμβάνει οδηγίες για το άνοιγμα αρχείων ήχου για την ηχογράφηση, αποθήκευση, επεξεργασία κτλ. Χαράλαμπος Θεμιστοκλέους



Εγχειρίδιο χρήσης του Praat

Praat: Κάνοντας Φωνητική με τον υπολογιστή

Εισαγωγή στο Praat;

Το Praat είναι ένα πρόγραμμα ανάλυσης και σύνθεσης της ομιλίας. Το Praat γράφτηκε από τους Paul Boersma και από τον David Weenink, Τμήμα Φωνολογίας, Πανεπιστήμιο του Άμστερνταμ (συνδέσεις στη σελίδα περιεχομένου). Το πρόγραμμα βελτιώνεται συνεχώς και μία νέα έκδοση δημοσιεύεται σχεδόν κάθε εβδομάδα στη σελίδα http://www.fon.hum.uva.nl/praat/download_win.html. Η έκδοση που χρησιμοποιήθηκε ως βάση για αυτή την παρουσίαση είναι η 5.0.02 (27 Δεκεμβρίου 2007)¹. Το Praat αναλύει κυρίως σήματα mono, παρέχει όμως και μικρή υποστήριξη για τα στερεοφωνικά σήματα (stereo), για περιπτώσεις ανάλυσης της συνομιλίας κτλ.

Λήψη του Praat

Το Praat διατίθεται στον επίσημο ιστοχώρο του Praat (<http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>) σε μορφές προσαρμοσμένες σε διάφορα λειτουργικά συστήματα (Windows XP/Vista (για το PC), MacOS (για Macintosh), Solaris (για τα Sun), Linux κ.λπ. Υπάρχει ακόμη και ο κώδικας πηγής που μπορεί να διαμορφωθεί ή και να συμπιληθεί για όσους επιθυμούν να δημιουργήσουν μία διαφορετική έκδοση Praat.

Οι χρήστες Windows XP/Vista καλύτερα να κατεβάσουν το αρχείο εκτέλεσης (*.exe), το οποίο αποσυμπιέζει ένα αρχείο Praat.exe το οποίο μπορείτε να το τοποθετήσετε σε όποιο σημείο στον υπολογιστή σας θέλετε. Τα προγράμματα συνήθως τοποθετούνται στη θέση c:\program files\, ωστόσο είναι καλύτερα όμως είναι να δημιουργήσετε ένα φάκελο Praat στο ευρετήριο ρίζας του υπολογιστή σας (C:\Praat) και να το τοποθετήσετε εκεί. Στη συνέχεια μπορείτε αν θέλετε να δημιουργήσετε και μία συντόμευση στα *Προγράμματά μου* του μενού *Έναρξη* ή στην *Επιφάνεια Εργασίας*.

Τι πρέπει να ξέρετε για να χρησιμοποιήσετε Praat;

Η χρήση του Praat απαιτεί στοιχειώδη γνώση για την παραγωγή ομιλίας. Πρέπει να γνωρίζει κανείς την χρήση και την λειτουργία της κυματομορφής, του φασματογράφου κτλ. Το διδακτικό τμήμα αυτού του οδηγού προσφέρει ένα περιορισμένο υπόβαθρο σε αυτά τα θέματα, αλλά πρέπει επίσης να συμβουλευθείτε τα τρέχοντα βιβλία για τη φωνολογία (

¹ Υπάρχει μια ομάδα συζήτησης για το Praat όπου αναπτύσσονται σχετικά θέματα.

παραγωγή ομιλίας και φυσιολογία, ακουστική φωνητική, φωνητική ανάλυση). Πρέπει επίσης να έχετε βασικές γνώσεις χρήσης του λειτουργικού συστήματος των Windows εν προκειμένω. Πρέπει επίσης να γνωρίζετε την λειτουργία του συστήματος ήχου του υπολογιστή σας.

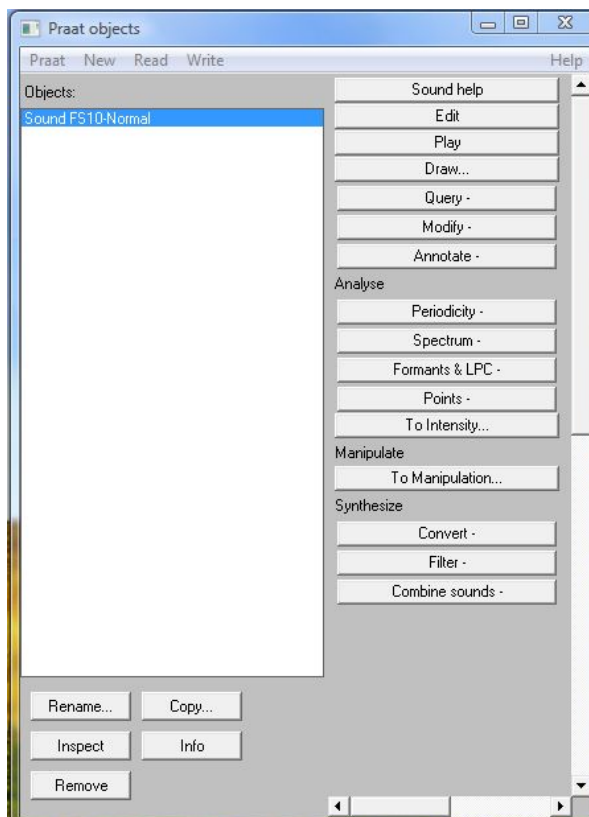
2. Άνοιγμα και Κλείσιμο του Praat

Microsoft Windows (Χρ/Vista): Το πρόγραμμα Praat ανοίγει κάνοντας κλικ στο εικονίδιο του προγράμματος ή σε μία συντόμευση του (συνήθως στην Επιφάνεια Εργασίας ή στο μενού Έναρξη), αν βέβαια έχετε δημιουργήσει μία. Όταν ανοίξει το Praat εμφανίζονται δύο παράθυρα: ένα με τίτλο Praat Objects και ένα με τίτλο Praat picture.

Το κυρίως πρόγραμμα κλείνει μόνο όταν κλείσετε το κύριο παράθυρο (Praat Objects). Το κλείσιμο του παραθύρου Praat picture ή κάποιου άλλου παραθύρου δεν κλείνει το πρόγραμμα αλλά το συγκεκριμένο παράθυρο. Σε περίπτωση που υπάρχουν αντικείμενα στο κύριο παράθυρο εμφανίζεται μία προειδοποίηση κατά το κλείσιμο που λέει ότι έχετε αντικείμενα στη λίστα. Το πρόγραμμα δεν σας προειδοποιεί ξεχωριστά για κάθε αντικείμενο που δεν είναι αποθηκευμένο. Για αυτό πρέπει πάντα να κρατάτε σημειώσεις για τα στοιχεία που είναι φορτωμένα, το είδος τους, εάν έχουν τροποποιηθεί, την μέθοδο που ακολουθήσατε για την τροποποίηση, αν έχουν αποθηκευθεί, που κτλ.

Τέλος, χρειάζεται προσοχή να μην κλείσετε το κύριο παράθυρο από λάθος όταν έχετε πολλά παράθυρα του Praat ανοικτά, γιατί μπορεί να χάσετε πολύτιμες πληροφορίες.

Το παράθυρο Αντικειμένων



Το παράθυρο Αντικειμένων του Praat είναι το κύριο παράθυρο ελέγχου του προγράμματος στο οποίο τοποθετούνται αντικείμενα (ήχοι, εικόνες , συνθέσεις, αναλύσεις κτλ.) και

υπάρχουν τα κύρια μενού και κουμπιά επεξεργασίας. Συνήθως μπορείτε να αρχίσετε με ένα ήχο, τον οποίο μπορείτε είτε να τον καταγράψετε κατευθείαν από το Praat ή να τον ανοίξετε, ή ακόμη και να τον δημιουργήσετε με αλγόριθμο. Κάθε στοιχείο προς ανάλυση καλείται *Αντικείμενο*.

Σημειώστε ότι τα φορτωμένα αντικείμενα στοιχείων του Praat δεν είναι το ίδιο πράγμα με τα ανοικτά αρχεία σε άλλα προγράμματα (όπως οι επεξεργαστές κειμένου). Τα αντικείμενα του Praat κρατιούνται στη λειτουργική (προσωρινή) μνήμη και εξαφανίζονται με την έξοδο από το Praat (εκτός βέβαια αν τα έχετε αποθηκεύσει). Το ποσό της λειτουργικής μνήμης του υπολογιστή σας είναι το μόνο που περιορίζει τον αριθμό των στοιχείων που μπορούν να φορτωθούν σε δεδομένο χρόνο. Αυτός ο περιορισμός επίσης υποδηλώνει ότι η εργασία σας δεν είναι ασφαλής και μπορεί να χαθεί από κάποιο ατύχημα όπως μια διακοπή ρεύματος, επομένως καλύτερα να αποθηκεύετε τακτικά τα δεδομένα σας ειδικά τους ήχους και τις αναλύσεις.

Κρατήστε πλήρεις και συστηματικές (χειρόγραφες) σημειώσεις της προόδου εργασίας, με την ημερομηνία και την ώρα, τα ονόματα, το είδος και το περιεχόμενο των αρχείων, τις αναλύσεις, τις παραμέτρους και τις ρυθμίσεις ανάλυσης κτλ. Μπορεί να νομίζετε ότι τα έχετε στο μυαλό σας τώρα αλλά την επόμενη εβδομάδα δεν θα θυμάστε τίποτα.

Όταν βγαίνετε από το Praat, θα ειδοποιηθείτε αν έχετε ακόμα αντικείμενα στοιχείων στη μνήμη και έτσι θα έχετε μια ευκαιρία να ακυρώσετε την έξοδο και να επιστρέψετε για να τα σώσετε στο δίσκο εάν επιθυμείτε. Τέλος, σε περίπτωση που υπάρχουν αντικείμενα στο κύριο παράθυρο εμφανίζεται προειδοποίηση κατά το κλείσιμο που λέει ότι έχετε αντικείμενα στη λίστα.

Η σειρά των κουμπιών στη δεξιά πλευρά του παραθύρου αντικειμένων αφορά όλες τις ενέργειες που μπορούν να εκτελεσθούν στα επιλεγμένα στοιχεία.

Τα κουμπιά που βλέπετε πραγματικά εξαρτώνται από τον τύπο των δεδομένων που έχετε επιλέξει (π.χ. ένα σύνολο ενεργειών για ένα σήμα ήχου, ένα άλλο για μια ανάλυση κυματομορφής κτλ.)

Αυτή η εικόνα παρουσιάζει τις ενέργειες που είναι διαθέσιμες για ένα επιλεγμένο σήμα ήχου, συμπεριλαμβανομένων:

- Βοήθεια με ήχους
- Επεξεργασία (π.χ. αποκοπή και επικόλληση στο σήμα) ο
- Αναπαραγωγή ήχου
- Σχέδιο (μεταφορά της κυματοειδούς εικόνας στον πίνακα σχεδίασης στο παράθυρο εικόνας για επεξεργασία και εκτύπωση)
- Και πολλά άλλα όπως διάφορες συνθέσεις και αναλύσεις

Στο κατώτατο σημείο των αντικειμένων του παραθύρου υπάρχουν τρία κουμπιά (ε *Rename*, *Copy*, *Remove*) που σας επιτρέπουν την μετονομασία ενός αντικειμένου, την αντιγραφή ή την διαγραφή του. Σημείωση, αυτές οι διαδικασίες εφαρμόζονται μόνο στα επιλεγμένα αντικείμενα του παραθύρου αντικειμένων. Τα αντίστοιχα αρχεία που βρίσκονται στο δίσκο δεν επηρεάζονται από οποιεσδήποτε αλλαγές στο παράθυρο αντικειμένων. Η αποθήκευση των δεδομένων σε αρχεία είναι κάτι που καθορίζετε εσείς.

Μετονομασία (Rename): Επιλέξτε το αντικείμενο δεδομένων που επιθυμείτε να μετονομάσετε και πατήστε το κουμπί *Rename*. Αλλάξτε το όνομα του αντικειμένου στο

παράθυρο που προβάλλεται. Δεν υπάρχει καμία λειτουργία για αναίρεση της μετονομασίας, αλλά μπορείτε να επαναλάβετε τη διαδικασία και να διορθώσετε το όνομα.

Αντιγραφή (Copy): Επιλέξτε το αντικείμενο στοιχείων που επιθυμείτε να αντιγράψετε, πατήστε το κουμπί αντιγραφής Copy και γράψετε ένα όνομα για το αντίγραφο στο προβαλλόμενο παράθυρο. Το Praat σας επιτρέπει να κρατήσετε το ίδιο όνομα για το αντίγραφο μπορείτε πάντα να μετονομάσετε τα ομώνυμα αντίγραφα.

Αφαίρεση (Remove): Επιλέξτε το αντικείμενο ή τα αντικείμενα στοιχείων που επιθυμείτε να διαγράψετε, κατόπιν κάντε κλικ στο κουμπί Remove. Προσοχή, αυτή η δράση είναι τελική και δεν μπορεί να αναιρεθεί, επιπλέον δεν υπάρχει καμία προειδοποίηση και το στοιχείο καταστρέφεται. Αν πρέπει να σώσετε πρώτα τα δεδομένα σε ένα αρχείο στο σκληρό δίσκο, σώστε τα πριν πατήσετε Remove.

Υπάρχουν δύο άλλα κουμπιά εδώ:

Πληροφορίες (Info): παρέχουν τις στατιστικές που αφορούν ένα επιλεγμένο αντικείμενο δεδομένων.

Επιθεώρηση (Inspect): προβάλλει τις τιμές των μεμονωμένων σημείων στοιχείων των επιλεγμένων δεδομένων και επιτρέπει την επεξεργασία τους. Μην επεξεργάζεστε αυτό το στοιχείο εκτός αν ξέρετε τι κάνετε και γιατί το κάνετε.

3. Ηχητικά Σήματα

Ηχογράφηση

Στο Praat μπορούν να ηχογραφηθούν ηχητικά σήματα σε μορφή stereo και mono. Η ηχογράφηση σε μορφή stereo αποκτά δύο κανάλια αντίθετα η ηχογράφηση σε μορφή mono καταγράφει το αριστερό κανάλι. Το Praat λειτουργεί κατεξοχήν με σήματα mono, ωστόσο μπορεί να καταγράψει, να επεξεργαστεί και να αποθηκεύσει ακόμη και ήχους σε μορφή stereo. Ο τρόπος καταγραφής του ήχου στον υπολογιστή καθορίζεται εν πολλοίς από το ιδιαίτερο ηχητικό σύστημα του υπολογιστή. Οι σχετικές λεπτομέρειες περιλαμβάνονται στα εγχειρίδια του υπολογιστή και του ηχητικού υλισμικού. Τα τυποποιημένα ηχητικά συστήματα των υπολογιστών έχουν συνήθως εισαγωγή και έξοδο διπλού καναλιού (two-channel) υποστηρίζοντας τόσο ήχους σε μορφή stereo όσο και ήχους σε μορφή mono.

Διαδικασία Ηχογράφησης

1. Ανοίγουμε το Praat
2. Από το μενού New του παραθύρου Praat objects επιλέγουμε Record mono sound... ή Record stereo sound ανάλογα.
3. Ελέγχουμε τη λειτουργία του μικροφώνου στον υπολογιστή μας και ρυθμίζουμε τον ήχο. Αυτό γίνεται ως εξής: Από το εικονίδιο ήχου που βρίσκεται στα δεξιά της μπάρας έναρξης Windows Vista κάνουμε δεξί κλικ επιλέγουμε *Συσκευές Εγγραφής*



και στη συνέχεια επιλέγουμε το κατάλληλο εικονίδιο μικροφώνου που αντιστοιχεί στη συσκευή που έχουμε τοποθετήσει στον υπολογιστή κάνοντας κλικ στο κουμπί *Ορισμός Προεπιλογής*. Μπορούμε να αυξήσουμε την ένταση καταγραφής από το κουμπί *Ιδιότητες* και μετά επιλέγοντας από την καρτέλα επίπεδα την κατάλληλη ένταση.

4. Επιστρέφουμε πάλι στο Praat. Βλέπουμε ότι έχει εμφανιστεί στην Επιφάνεια Εργασίας ένα παράθυρο Praat με το όνομα SoundRecorder. Στα αριστερά έχουμε την επιλογή καταγραφής σε μορφή stereo ή mono. Στα δεξιά το sampling rate. Το κάτω όριο είναι 8KHz αφού εκεί μπορεί να καταγραφεί φωνή χωρίς απώλεια σημαντικής πληροφορίας. Μία επιλογή ωστόσο από τα 16000Hz συνήθως επιλέγεται για φωνητικές αναλύσεις.
5. Πατώντας Record αρχίζει η καταγραφή. Κάνοντας πρώτα μία δοκιμαστική καταγραφή ρυθμίστε κατάλληλα την ένταση του μικροφώνου. Αν η καταγραφή αγγίζει το κόκκινο για παράδειγμα τότε είναι καλύτερα να χαμηλώσετε την ένταση μικροφώνου. Όταν τελειώσετε με την καταγραφή τότε πατήστε stop και δώστε ένα όνομα στο χώρο εισαγωγής Name κάτω δεξιά στο παράθυρο ηχογράφησης και πατήστε Save to list & Close αν έχετε ολοκληρώσει ή Save to list σε περίπτωση που θέλετε να συνεχίσετε με τις ηχογραφήσεις. Ο ήχος αποθηκεύεται στο παράθυρο Praat Objects για επεξεργασία. Προσοχή ο ήχος δεν έχει αποθηκευθεί στον υπολογιστή σας (βλ. Αποθήκευση σημάτων ήχου).

Αποθήκευση σημάτων ήχου

Γιατί να αποθηκευθεί ένας ήχος;

Verba Volant όχι πλέον! Η σύγχρονη τεχνολογία επέτρεψε τη δυνατότητα απόθήκευσης ήχου σε διάφορες μορφές όπως αρχεία γραμμοφώνου, μαγνητικές ταινίες, ακουστικές καταγραφές σε CDs, DAT, MP3 κ.λπ. Σε έναν υπολογιστή, τα ηχητικά δεδομένα σώζονται σε αρχεία ήχου.

Το Praat δεν σώζει τα σήματα ήχου στο δίσκο αυτόματα. Αυτό είναι κάτι που πρέπει να φροντίσετε εσείς, όταν και όπως θεωρείτε ότι πρέπει. Εκτός αν αποφασίζετε διαφορετικά, τα αντικείμενα ήχου του Praat θα επιζήσουν μόνο έως ότου τα αφαιρέσετε ή κλείσετε το πρόγραμμα ή τα χάσετε σε μια διακοπή ρεύματος. Εάν θέλετε να εργαστείτε στο ίδιο ηχητικό υλικό μια άλλη ημέρα, ή να το αποθηκεύσετε για προστασία, μπορείτε να σώσετε τα ηχητικά αντικείμενα του Praat ως αρχεία ήχου στο σκληρό δίσκο του υπολογιστή. Οι σκληροί δίσκοι χαλάνε αργά ή γρήγορα, εξαιτίας της χρήσης, της ηλικίας ή κάποιου ιού, γι' αυτό κάντε τα περαιτέρω εφεδρικά αντίγραφα των προγραμμάτων σας για τα μετακινούμενα μέσα όπως δισκέτες, δίσκους δεδομένων κ.λπ., και μην ξεχνάτε τα CD ROM ή τα DVD ROM εάν ο υπολογιστής σας έχει την δυνατότητα εγγραφής. Καλύτερα να αποθηκεύονται σε μορφή δεδομένων οι ήχοι και όχι σε μορφή Cd-ήχου καθώς η μετατροπή πίσω σε wav, aiff κτλ. δεν είναι εύκολη. Και κρατήστε έναν κατάλογο των αποθηκευμένων αρχείων σας έτσι ώστε να μπορείτε να ξαναβρείτε τα στοιχεία σας.

Μορφές αρχείων, mono ή stereo

Το Praat σώζει και ανοίγει τα ηχητικά αρχεία σε διάφορες γνωστές μορφές για αρχεία ήχου. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε οποιοδήποτε από αυτές με το Praat. Βέβαια αν χρησιμοποιείται και άλλα προγράμματα εκτός από το Praat, είναι καλό να επιλέξετε μία κοινή μορφή αρχείων και για τα δύο προγράμματα.

Το Praat αναλύει μόνο τα σήματα mono. Τα σήματα stereo καταγράφονται και με μερικούς περιορισμούς, σώζονται και αναπαράγονται. Το Praat δεν επεξεργάζεται ή αναλύει σήματα stereo, όμως μπορούν να αναλυθούν τα μεμονωμένα κανάλια ενός σήματος stereo.

Αποθήκευση ηχητικών αρχείων σε Praat

Υπάρχουν διάφορες θέσεις όπου το Praat σώζει τα ηχητικά αρχεία στο δίσκο:

Από τα ηχητικά όργανα καταγραφής

- Οι νέες καταγραφές μπορούν να σωθούν αμέσως ως ηχητικά αρχεία μόνο ως AIFC, NeXT/sun, NIST ή WAV. Λεπτομέρειες
 - το σχήμα AIFF είναι διαθέσιμο μόνο στο παράθυρο αντικειμένων (Object Window) και στον επεξεργαστή ήχου (Sound editor) όχι όμως στον Καταγραφέα Ήχου mono.
 - το σχήμα Kay είναι μόνο διαθέσιμο στο παράθυρο αντικειμένων (Object Window), μόνο σε μορφή mono, όχι όμως στον Καταγραφέα Ήχου mono.

- Οι νέες καταγραφές μπορούν να σωθούν αμέσως από το Καταγραφέα Ήχου Stereo: το κάθε κανάλι ξεχωριστά σε mono ή και τα δύο μαζί σε μορφή stereo σε AIFC, NeXT/Sun, NIST είτε WAV.
 - το σχήμα AIFF είναι μόνο διαθέσιμο στο παράθυρο αντικειμένων (Object Window) και στον επεξεργαστή ήχου (Sound editor), όχι όμως στον Καταγραφέα Ήχου stereo.
 - το σχήμα Kay είναι διαθέσιμο μόνο στο παράθυρο αντικειμένων (Object Window) ως mono, όχι όμως στον Καταγραφέα Ήχου stereo.

Από το παράθυρο αντικειμένων:

- ένα ή περισσότερα ηχητικά αντικείμενα σε mono, σε μορφές AIFC, AIFF, Kay, NeXT/Sun, NIST ή WAV.
- δύο ηχητικά αντικείμενα μαζί σε stereo, σε μορφές AIFC, AIFF, NeXT/Sun, NIST, ή WAV, η μορφή Kay είναι μόνο mono.
- τα ηχητικά αντικείμενα μεγάλης διάρκειας (Long sound objects) ο σώζονται όπως είναι, mono ή stereo.

Από τον επεξεργαστή ήχου (Sound editor):

- Από τον επεξεργαστή ήχου (Sound editor) τα επιλεγμένα τμήματα σημάτων εξάγονται και σώζονται σε μορφές AIFC, AIFF, NeXT/Sun, NIST ή WAV.
- τα ηχητικά αντικείμενα μεγάλης διάρκειας (Long sound objects): τα επιλεγμένα αποσπάσματα των σημάτων mono σώζονται ως αρχεία mono, τα επιλεγμένα αποσπάσματα των σημάτων stereo σώζονται ως αρχεία stereo. Τα διαθέσιμα σχήματα αρχείων είναι AIFC, AIFF, NeXT/Sun, NIST και WAV
 - η μορφή Kay δεν είναι διαθέσιμη στον επεξεργαστή σημάτων (Signal editor) είναι μόνο διαθέσιμη στο παράθυρο αντικειμένων (Objects window).

Επεξεργαστής ήχου (Sound Editor): Επισκόπηση

Ο επεξεργαστής ήχου παρουσιάζει την κυματομορφή και επιτρέπει την επιλογή και την προβολή ηχητικών τεμαχίων, την αναπαραγωγή, την μεγέθυνση τους, την αποκοπή/αντιγραφή και επικόλληση τους και την επιτέλεση διαφόρων αναλύσεων. Το σύνολο των διαδικασιών είναι διαθέσιμο μόνο για τα σήματα σε μορφή mono (ή τα μεμονωμένα κανάλια που φορτώνονται από τα στερεοφωνικά σήματα). Ο επεξεργαστής ήχου προβάλλει και αναπαράγει ένα σήμα της μορφής stereo εάν το αρχείο του έχει προσπελασθεί ως ηχητικό αντικείμενο μεγάλης διάρκειας ([a Long sound object](#)). Οι επιλογές μπορούν να σωθούν ως νέα αρχεία (και σε μορφή στέρεο αν ο ήχος είχε την μορφή στέρεο).

Περίληψη Λειτουργιών

- **Αρχείο (File menu):** Εξαγωγή των επιλογών για τα σήματα ως ηχητικά αντικείμενα στον κατάλογο αντικειμένων, αποθήκευση των επιλογών σήματος ως ηχητικά αρχεία.
- **Επεξεργασία (Edit menu):** Επιλογές για αντιγραφή και επικόλληση ηχητικών σημάτων, μηδενισμός επιλεγμένου σήματος (σιωπή) και αντιστροφή σήματος.
- **Ερώτηση (Query menu):** Μετρήσεις του αρχείου καταγραφής που γίνονται από αυτό που επιδεικνύεται στο υγιές παράθυρο συντακτών.
- **Προβολή (View menu):** μεγέθυνση και αναπαραγωγή ήχου.
- **Επιλογές για την επιλογή ήχου:** Εντολές για τον προσδιορισμό θέσης του δρομέα με την ακρίβεια.
- **Επιλογές Φάσματος:** Φασματογράφημα στροφής/μακριά, καθορισμένες παράμετροι ανάλυσης φάσματος, εξάγει spectrogram στον κατάλογο αντικειμένων, μετρά τα σημεία spectrogram, κάνει τις φασματικές φέτες .
- **Επιλογές ύψους φωνής:** Θεμελιώδες συχνότητας στροφής/μακριά, θέτει τις θεμελιώδεις παραμέτρους ανάλυσης συχνότητας, εξάγει τη θεμελιώδη επίδειξη συχνότητας στον κατάλογο αντικειμένων, σημεία μέτρου κατά μήκος του περιγράμματος συχνότητας .
- **Επιλογές έντασης:** Έντασης στροφής/μακριά, καθορισμένες παράμετροι ανάλυσης έντασης, εξάγει την επίδειξη έντασης στον κατάλογο αντικειμένων, σημεία μέτρου κατά μήκος του περιγράμματος έντασης .
- **Formant επιλογές:** Formant στροφής η καταδίωξη/μακριά, καθορισμένες formant παράμετροι καταδίωξης, εξάγει τη formants επίδειξη στον κατάλογο αντικειμένων, σημεία μέτρου κατά μήκος των formant περιγραμμάτων.
- **Επιλογές παλμών:** Γλωττιδικό σφυγμών στροφής/μακριά, εξάγει την επίδειξη σφυγμού στον κατάλογο αντικειμένων, εκτελεί τις διάφορες ποιοτικές αναλύσεις φωνής (jitter και shimmer).
- **Επιλογές βοήθειας:** Ψάξτε το αρχείο βοήθειας προγράμματος Praat.

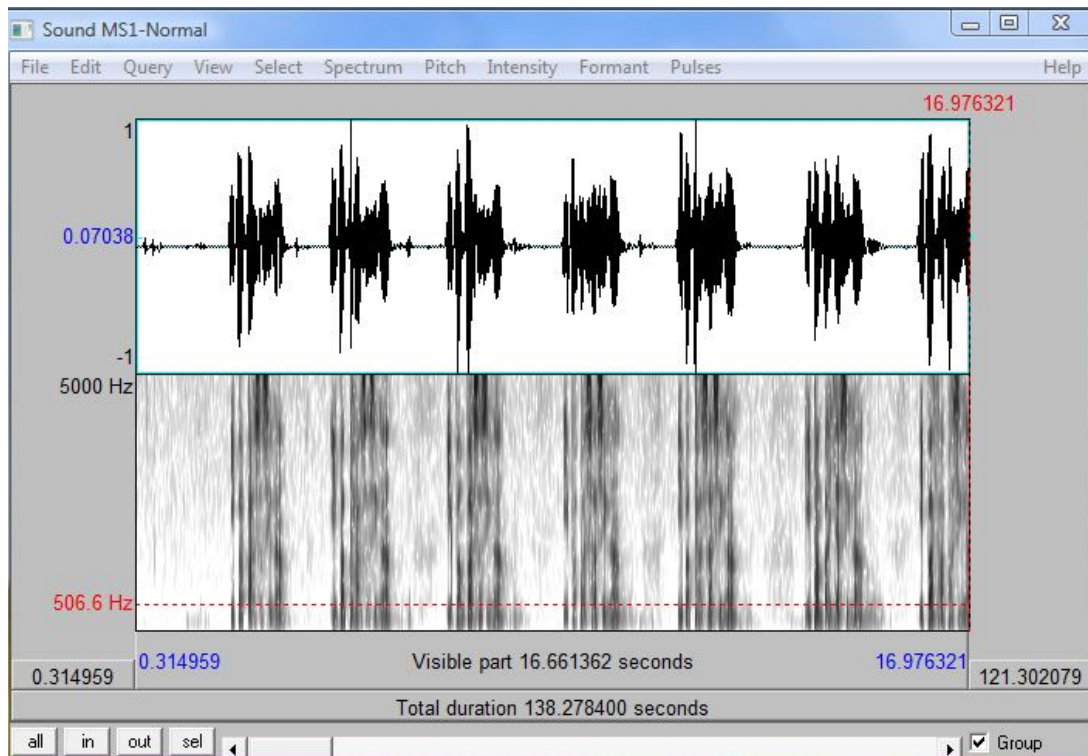
Άνοιγμα του επεξεργαστή ήχου

- Στο παράθυρο αντικειμένων, επιλέξτε ένα σήμα ήχου και πατήστε το κουμπί Edit : *
- Ο επεξεργαστής ήχου ανοίγει σε ένα νέο παράθυρο:
- Οι αναλύσεις μπορούν να εκτελεστούν άμεσα από τον επεξεργαστή ήχου.

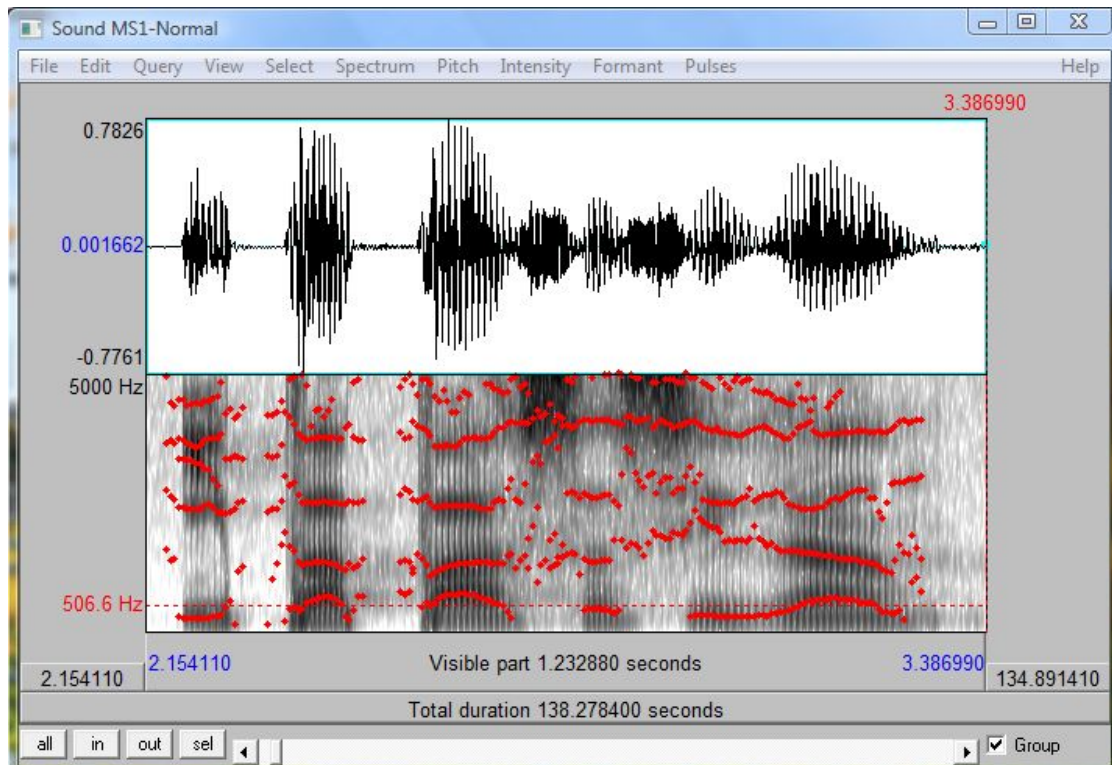
- Επιλέγονται από τις επιλογές φάσματος (spectrogram), τις επιλογές ύψους (θεμελιώδης συχνότητα), τις επιλογές έντασης (ένταση), formant τις επιλογές (formant διαμορφωτές), και τις επιλογές παλμού (γλωττιδικός παλμός στις εκφρασμένες μερίδες).
- Κάθε ανάλυση εμφανίζεται παράλληλα με την κυματομορφή. Διάφορες αναλύσεις μπορούν να προβληθούν ταυτόχρονα (αλλά να είστε λογικοί).
- Οι διαδικασίες για τη βελτιστοποίηση αυτών των αναλύσεων δίνονται αλλού.
- Οι επιδείξεις ανάλυσης μπορούν να εξαχθούν στον κατάλογο αντικειμένων ως ανεξάρτητα αντικείμενα που μπορούν έπειτα να προβληθούν ή να μεταφερθούν στο παράθυρο εικόνων για επεξεργασία της εικόνας και εκτύπωσή της.

Φασματογράφοι (spectrograms)

Αυτό είναι ένα παράδειγμα φασματογραφήματος μεγάλου εύρους



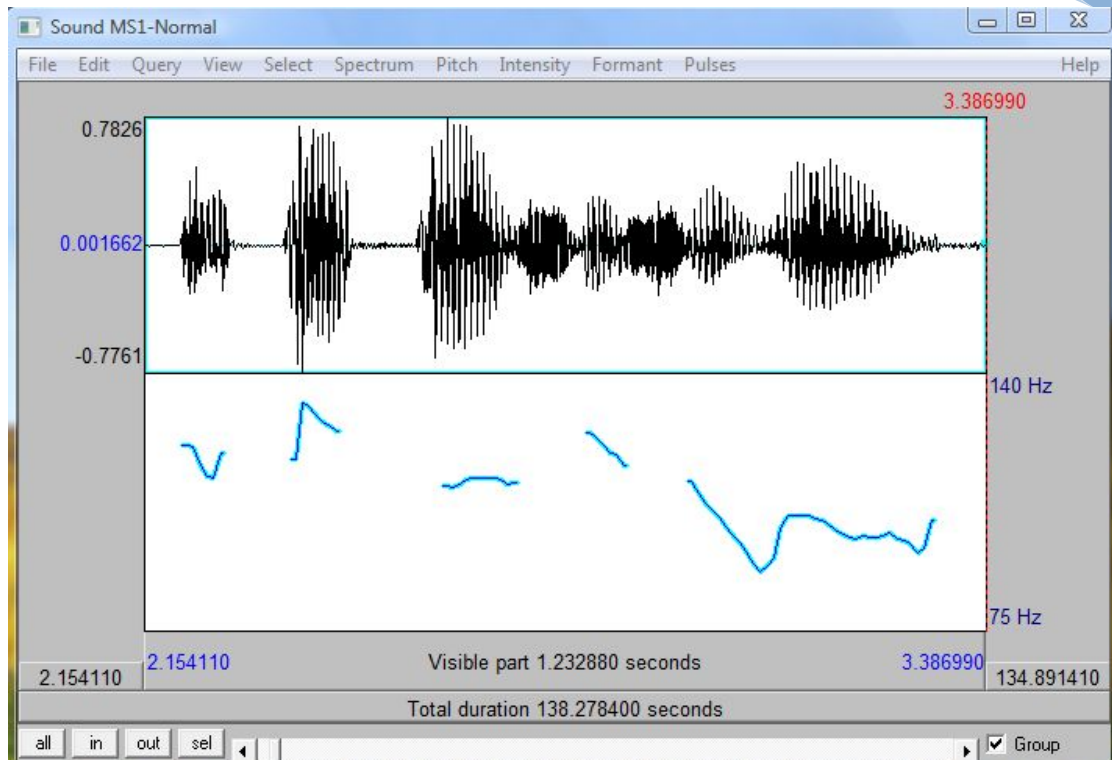
Διαμορφωτές (formants)



Αυτό είναι ένα παράδειγμα formant των διαδρομών που προτάσσονται ενός φασματογραφήματος

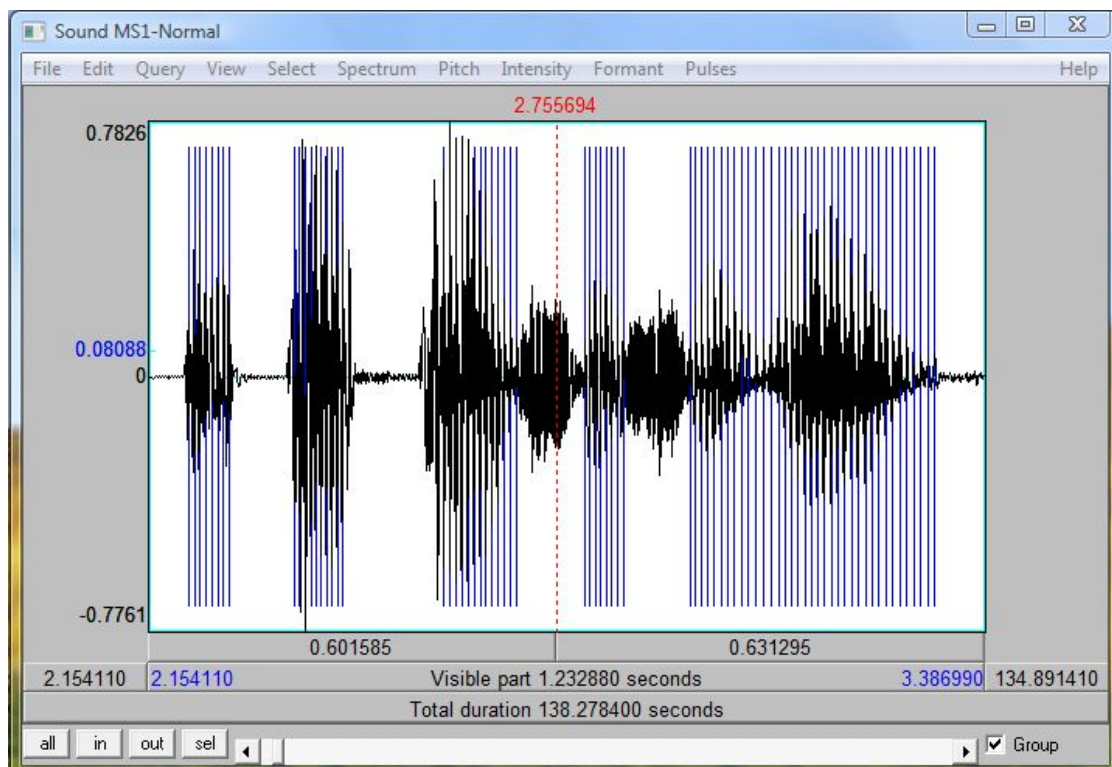
Ύψος φωνής (Voice Pitch)

Εδώ είναι ένα παράδειγμα μιας ανάλυσης της θεμελιώδους συχνότητας της φωνής. Η προβολή μπορεί να βελτιωθεί με τη ρύθμιση των στοιχείων ανάλυσης.



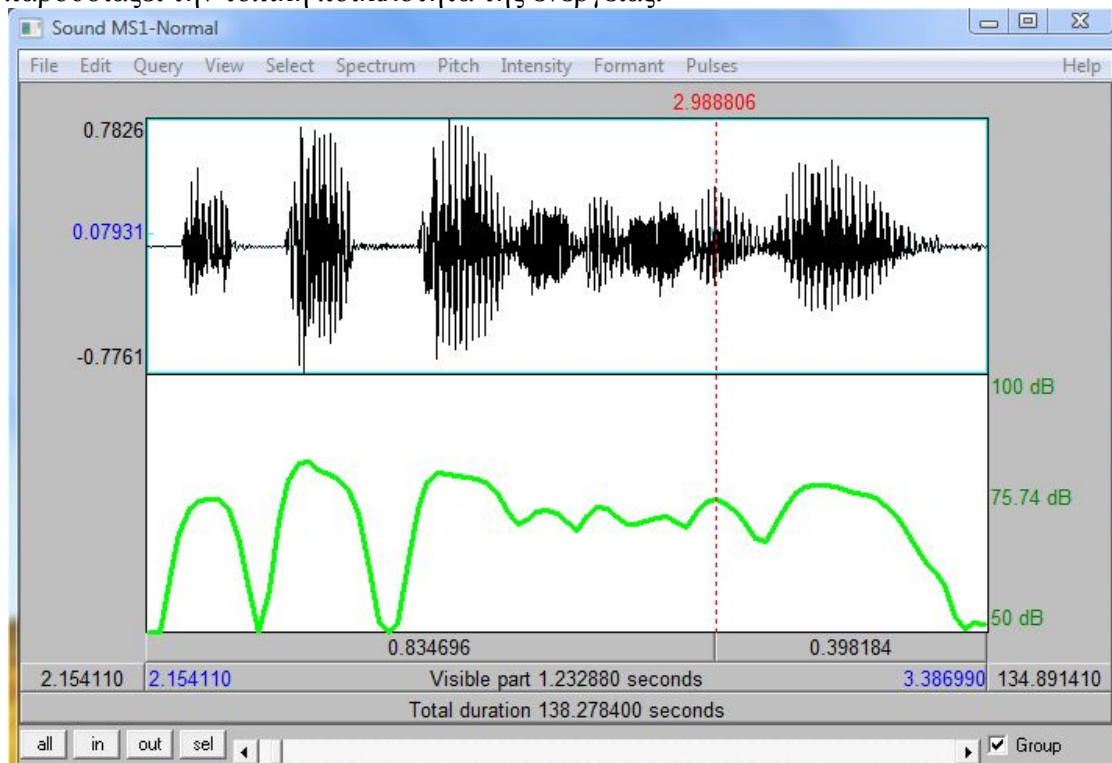
Γλωττιδικοί παλμοί (glottal pulse)

Εδώ είναι ένα παράδειγμα προβολής των γλωττιδικών παλμών της φωνής. Αυτό επιβάλλεται πάντα στην κυματομορφή, συμπεριλαμβανομένης της μικρότερης έκδοσης του κυματοειδούς που παρουσιάζεται με άλλες αναλύσεις.



Ένταση (intensity),

Εδώ είναι ένα παράδειγμα μιας ανάλυσης της έντασης (intensity), που παρουσιάζει την τοπική ποικιλότητα της ενέργειας.



Προβολή Φασματογραφήματος

Επιλέγεται ένας ήχος (Sound, LongSound) από το κύριο παράθυρο των αντικειμένων κάνοντας κλικ σε αυτό και μετά επιλέγεται το Edit, τότε εμφανίζεται το παράθυρο επεξεργασίας. Στο κάτω μέρος του παραθύρου επεξεργασίας παρουσιάζεται το φασματογράφημα. Στην περίπτωση που δεν έχει συμβεί αυτό επέλεξε Show Spectrogram από το μενού View.

Το φασματογράφημα είναι μία συνάρτηση του χρόνου σε δευτερόλεπτα και της συχνότητας σε Hz και δηλώνει την ακουστική πυκνότητα ενεργείας του ήχου. Το φασματογράφημα είναι επομένως είναι μια φασματο-χρονική αντιπροσώπευση του ήχου. Η οριζόντια κατεύθυνση του φασματογραφήματος αντιπροσωπεύει το χρόνο, η κάθετη κατεύθυνση δηλώνει τη συχνότητα.

Το χρονικό διάστημα στο φασματογράφημα είναι το ίδιο με αυτό της κυματομορφής, έτσι το φασματογράφημα μετακινείται κατά την κύλιση της μπάρας που βρίσκεται στο κάτω μέρος μαζί με την κυματομορφή. Στα αριστερά του φασματογραφήματος, βλέπετε την κλίμακα της συχνότητας. Η συχνότητα στο κατώτατο σημείο είναι συνήθως 0 Hz (χερτζ, cps, κύκλοι ανά δευτερόλεπτο), ενώ μια κοινή αξία για τη συχνότητα στην κορυφή του σχήματος είναι 5000 Hz.

Τα σκοτεινότερα μέρη στο φασματογράφημα δηλώνουν τις υψηλότερες ενεργειακές πυκνότητες, τα ελαφρύτερα μέρη σημαίνουν τις χαμηλότερες ενεργειακές πυκνότητες. Εάν το φασματογράφημα έχει μια σκοτεινή περιοχή με χρόνο περίπου 1,2 δευτερόλεπτα και συχνότητα 4000 Hz, αυτό σημαίνει ότι ο ήχος έχει αρκετή ενέργεια σε εκείνες τις υψηλές συχνότητες τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Για να δείτε το χρόνο και τη συχνότητα για ένα ορισμένο μέρος του φασματογραφήματος, κάντε κλικ στο φασματογράφημα και θα δείτε το χρόνο του σημείου στο πάνω μέρος του οριζόντιου δρομέα πάνω από την κυματομορφή.

Ρυθμίσεις του Φασματογραφήματος

Ο τρόπος υπολογισμού και προβολής του φασματογραφήματος μπορεί να τροποποιηθεί από τις ρυθμίσεις που βρίσκονται στο ...Spectrogram Settings του μενού Spectrogram. Όλες αυτές οι τοποθετήσεις έχουν αρχικές τιμές που εμφανίζονται επιλέγετε Standards.

Προβολή εύρους (View Range) (Hz):

Προβολή του φάσματος των συχνοτήτων. Οι αρχικές τιμές είναι 0 Hz στο κατώτατο σημείο και 5000 Hz στην κορυφή. Εάν αυτή η μέγιστη συχνότητα είναι υψηλότερη από τη συχνότητα Nyquist του ήχου (η οποία είναι η μισή της συχνότητας

δειγματοληψίας του), μερικές τιμές του φασματογραφήματος θα είναι ίσες με μηδέν, και οι υψηλότερες συχνότητες θα συρθούν στο λευκό. Μπορείτε να δείτε αυτό το πράγμα αν έχετε μία ηχογράφιση σε 44100 Hz και ρυθμίσετε το εύρος προβολής μεταξύ 0 Hz και 25000 Hz.

Μήκος παραθύρου.

Η διάρκεια του παραθύρου ανάλυσης. Η διάρκεια είναι ρυθμισμένη στην αρχική της τιμή 0,005 δευτερόλεπτα, το Praat χρησιμοποιεί για κάθε πλαίσιο το μέρος του ήχου που βρίσκεται μεταξύ 0.0025 των δευτερολέπτων πριν και 0.0025 δευτερόλεπτα μετά από το κέντρο αυτού του πλαισίου. Το μήκος του παραθύρου καθορίζει το εύρος ζώνης της φασματικής ανάλυσης, δηλ. το πλάτος της οριζόντιας γραμμής ενός φασματογραφήματος καθαρού κύματος ημιτόνου. Για ένα παράθυρο Gaussian, το -3 DB εύρος ζώνης είναι $2 \cdot \sqrt{6 \cdot \ln(2)} / (\pi \cdot \text{Μήκος Παραθύρου})$, or 1.2982804 / *Μήκος Παραθύρου*. Για να πάρετε ένα ‘ευρυζωνικό’ φασματογράφημα (εύρος ζώνης 260 Hz), κρατήστε το αρχικό μήκος παραθύρου 5ms για να πάρετε περιορισμένης ζώνης φασματογράφημα (εύρος ζώνης 43 Hz), θέστε το μήκος παραθύρου σε 30 ms (0,03 δευτερόλεπτα). Τα άλλα σχήματα παραθύρου δίνουν ελαφρώς διαφορετικές τιμές.

Δυναμικό εύρος (dB).

Όλες οι τιμές που είναι μεγαλύτερες από το δυναμικό εύρος dB κάτω από τη μέγιστη θα γίνουν άσπρες. Οι ενδιάμεσες τιμές έχουν αποχρώσεις του γκρι. Κατά συνέπεια, εάν η υψηλότερη κορυφή του φασματογραφήματος έχει ύψος 30 dB/Hz, και η δυναμική περιοχή είναι 50 dB (αρχική τιμή), οι τιμές κάτω από -20 dB/Hz θα γίνουν λευκές, και οι τιμές μεταξύ των -20 dB/Hz και 30 dB/Hz θα γίνουν αποχρώσεις του γκρι.

Το εύρος ζώνης

Για να δείτε πώς το μήκος παραθύρων επηρεάζει το εύρος ζώνης, δημιουργήστε αρχικά ένα κύμα ημιτόνου 1000-Hz από το Create Sound from formula... δακτυλογραφώντας ως φόρμουλα το $1/2 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 1000 \cdot x)$, έπειτα κάντε κλικ στο Edit. Το φασματογράφημα θα παρουσιάσει μία οριζόντια μαύρη γραμμή. Μπορείτε τώρα να αλλάξετε το μήκος παραθύρου στο spectrogram settings και να δείτε πώς αλλάζει το πάχος των γραμμών. Η γραμμή γίνεται πιο λεπτή όταν αυξάνετε το μήκος παραθύρου. Προφανώς, εάν το παράθυρο ανάλυσης περιλαμβάνει περισσότερες περιόδους κύματος, το φασματογράφημα μπορεί να μας πει τη συχνότητα του κύματος με τη μεγαλύτερη ακρίβεια.

Για να δείτε το ακριβέστερα, δημιουργήστε ένα ποσό δύο κυμάτων ημιτόνου, με τις συχνότητες 1000 και 1200 Hz ο τύπος είναι $1/4 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 1000 \cdot x) + 1/4 \cdot \sin$

$(2\pi \cdot 1200 \cdot x)$. Στο παράθυρο επεξεργασίας, θα βλέπετε μία ενιαία παχιά γραμμή όταν το παράθυρο ανάλυσης είναι κοντό (5 ms), και δύο χωριστές ζώνες εάν το παράθυρο ανάλυσης είναι μακρύ (30 ms). Προφανώς, η ανάλυση της συχνότητας βελτιώνεται όταν το παράθυρο είναι πιο μακρύ.

Επομένως, γιατί δεν χρησιμοποιούμε πάντα τα μακριά παράθυρα ανάλυσης; Η απάντηση είναι ότι η χρονική τους ανάλυση δεν είναι πολύ καλή. Για να δείτε αυτό, δημιουργήστε έναν ήχο που αποτελείται από δύο κύματα ημιτόνου και δύο σύντομα κλικ. Ο τύπος είναι $0.02 * (\sin(2\pi \cdot 1000 \cdot x) + \sin(2\pi \cdot 1200 \cdot x)) + (\text{col}=10000) + (\text{col}=10200)$.

Όταν κοιτάξετε αυτόν τον ήχο, μπορείτε να δείτε ότι τα δύο κλικ θα επικαλύψουν σε χρόνο εάν το παράθυρο ανάλυσης είναι μακρύ, και ότι τα κύματα ημιτόνου επικαλύπτουν στη συχνότητα εάν το παράθυρο ανάλυσης είναι κοντό. Προφανώς, υπάρχει μια σχέση μεταξύ του χρονικού ψηφίσματος και της ανάλυσης της συχνότητας: δεν μπορεί κανείς να ξέρει και το χρόνο και τη συχνότητα με τη μεγάλη ακρίβεια.

0	utf8
---	------

Queries

Αν κάνετε κλικ οπουδήποτε μέσα φασματογράφημα, ένας σταυρός δρομέων θα εμφανιστεί, και θα δείτε το χρόνο στην κορυφή του κάθετου άξονα και τη συχνότητα στο αριστερό άκρο του οριζόντιου άξονα. Για να δείτε το χρόνο στο παράθυρο πληροφοριών, επιλέξτε **Get cursor** από το μενού **Query** ή πιέστε το F6 πλήκτρο. Για να δείτε τη συχνότητα στο παράθυρο πληροφοριών, επιλέξτε **Get frequency** από το μενού **Spectrum**. Για να ρωτήσετε τη δύναμη του φασματογραφήματος στο σταυρό δρομέων, επιλέξτε **Get spectral power at cursor cross** από το μενού **Spectrum** ή πιέστε το F9 πλήκτρο. Το παράθυρο πληροφοριών θα σας παρουσιάσει την πυκνότητα της ισχύος, που εκφράζεται σε $\text{Pascal}^2/\text{Hz}$.

Εκτύπωση

Για να εκτυπώσετε το φασματογράφημα, ή για να το βάλετε σε ένα αρχείο EPS ή στο clipboard για το επικολλήσετε στον επεξεργαστή κειμένου, πρέπει πρώτα να το σχεδιάσετε στο παράθυρο εικόνων (Paint Window). Αυτό γίνεται επιλέγοντας **Paint visible spectrogram...** από το μενού spectrum menu στο Sound ή στο παράθυρο TextGrid. Από το μενού File στο παράθυρο Picture, μπορείτε να το τυπώσετε, να το σώσετε σε ένα EPS αρχείο, ή να το αντιγράψετε στο clipboard.

Προβολή του ύψους της φωνής (Pitch)

Για να δείτε το περίγραμμα του επιτονικού ύψους, ανοίξετε ένα ήχο από το μενού Read/Read from File ή Open LongSound και ακολουθήστε Edit. Θα εμφανιστεί στην οθόνη σας ένα παράθυρο του Αναλυτή Ήχου (SoundEditor). Το κάτω μέρος αυτού του παραθύρου περιέχει το περίγραμμα του επιτονικού ύψους, που παρουσιάζεται ως μία μπλε γραμμή ή ως μία ακολουθία μπλε σημείων. Αν δεν βλέπετε το περίγραμμα του επιτονικού ύψους, επιλέξτε Pitch από το μενού Pitch. Δεξιά του παραθύρου, μπορείτε να δείτε τρεις τιμές του επιτονικού ύψους, που γράφονται με τα μπλε ψηφία: στο κατώτατο σημείο, βλέπετε το κάτω όριο του ορατού εύρους του επιτονικού ύψους, ίσως 75 Hz και στην κορυφή, βλέπετε το ανώτατο όριο του εύρους του ύψους, ίσως 600 Hz και κάπου ενδιάμεσα ανάλογα με τη θέση του δρομέα στο κάθε παράθυρο βλέπετε την τιμή του ύψους στη θέση του δρομέα.

Ρυθμίσεις του επιτονικού ύψους

Στο pitch settings, μπορείτε να ρυθμίσετε τον τρόπο προβολής και υπολογισμού του επιτονικού περιγύρου. Οι ρυθμίσεις αυτές αποθηκεύονται ωστόσο μπορείτε να επαναφέρετε τις αρχικές ρυθμίσεις κάνοντας κλικ στο Standards.

Ρυθμίσεις της διακύμανσης του ύψους (Pitch Range Settings)

Αυτή είναι η σημαντικότερη ρύθμιση που απαιτείται για την ανάλυση του επιτονικού ύψους. Οι αρχικές ρυθμίσεις της διακύμανσης είναι 75 με 500 χερτς. Αυτό δηλώνει ότι προβάλλονται μόνο οι τιμές του επιτονικού ύψους που βρίσκονται μεταξύ 75 και 500 Hz. Αυτές οι ρυθμίσεις προβάλλονται στα δεξιά του παραθύρου ανάλυσης και είναι σχετικές με το ύψος της φωνής που αναλύετε.

Για μια ανδρική φωνή, μπορείτε να θέσετε το κάτω όριο στα 75 Hz, και το άνω όριο στα 300 Hz, για μια θηλυκή φωνή, θέστε τη σειρά μεταξύ 100 και 500 Hz. Για τα παιδιά μπορείτε να ρυθμίσετε την διακύμανση του ύψους μεταξύ 200Hz - 75Hz. Για σπασμένη φωνή (creaky voice) μπορείτε να θέσετε το κάτω όριο στα 75 Hz.

Ωστόσο, αυτές οι ρυθμίσεις καθορίζονται ανάλογα από τον αναλυτή. Εάν το κάτω όριο του επιτονικού ύψους είναι 75 Hz, η μέθοδος ανάλυσης απαιτεί ένα παράθυρο ανάλυσης 40 χιλιοστών του δευτερολέπτου, δηλ., προκειμένου να μετρηθεί η θεμελιώδης συχνότητα σε χρόνο, 0,850 δευτερολέπτων λ.χ., το PRAAT πρέπει να εξετάσει ένα μέρος του ήχου που κυμαίνεται από 0,830 έως 0,870 δευτερόλεπτα. Αυτά τα 40 χιλιοστά του δευτερολέπτου αντιστοιχούν σε 3 μέγιστες περιόδους του επιτονικού ύψους ($3/75 = 0.040$). Εάν θέσετε το κάτω όριο κάτω από 25 Hz, το παράθυρο ανάλυσης θα αυξηθεί σε 120 χιλιοστά του δευτερολέπτου (που είναι πάλι 3 μέγιστες περίοδοι), δηλ. θα εξεταστούν όλοι οι χρόνοι μεταξύ 0,790 και 0,910 δευτερόλεπτα. Αυτό καθιστά δύσκολη την προβολή των γρήγορων αλλαγών της θεμελιώδους συχνότητας.

Έτσι η ρύθμιση του κάτω ορίου της διακύμανσης του επιτονικού ύψους είναι μια τεχνική ανάγκη που πρέπει να εκπληρώσει ο αναλυτής. Με απλά λόγια αν θέσετε πάρα πολύ χαμηλά το ύψος, θα χάσετε τις πολύ γρήγορες αλλαγές της θεμελιώδους συχνότητας (F0), και εάν το θέσετε πάρα πολύ υψηλά, θα χάσετε τις πολύ χαμηλές τιμές της F0.

Η ρύθμιση μονάδων μέτρησης (units setting)

Εκτός από τα χερτζ, το Praat διαθέτει και άλλες μονάδες μέτρησης του επιτονικού ύψους.

Βρίσκοντας πληροφορίες για το επιτονικό ύψος

Με το Get pitch από το **Pitch** menu στο παράθυρο του SoundEditor ή του TextGridEditor μπορείτε να πάρετε πληροφορίες για το ύψος της φωνής στη θέση του δρομέα. Αν ο δρομέας βρίσκεται στο παράθυρο προβολής του επιτονικού ύψους, το GetPitch γράφει στο InfoWindow το γραμμικά παρεμβαλλόμενο ύψος στο συγκεκριμένο χρόνο· αν μία επιλογή χρόνου είναι ορατή μέσα στο παράθυρο το GetPitch γράφει στο InfoWindow το μέσο όρο του επιτονικού ύψους στο ορατό μέρος της επιλογής, διαφορετικά το GetPitch γράφει τη μέση τιμή του επιτονικού ύψους στο ορατό μέρος του ήχου.

Εκτύπωση του επιτονικού περιγύρου

Επιλέξτε **Draw visible pitch contour...** από το Pitch menu στο παράθυρο του SoundEditor ή του TextGrid αυτό στέλνει ένα αντικείμενο εικόνας στο παράθυρο Praat Picture από όπου μπορείτε να εκτυπώσετε την εικόνα, να τη αποθηκεύσετε σε άλλες μορφές αρχείου κτλ.

Το Αντικείμενο του Επιτονικού Ύψους

Το περίγραμμα του επιτονικού ύψους, που είναι ορατό στο παράθυρο του SoundEditor ή του TextGridEditor, μπορεί να αντιγραφεί ως ξεχωριστό αντικείμενο επιτονικού ύψους (Pitch) στον κατάλογο των αντικειμένων. Αυτό γίνεται επιλέγοντας **Extract Visible Pitch** από το μενού Pitch.

Ένας άλλος τρόπος είναι να επιλέξετε ένα αντικείμενο Ήχου από τον κατάλογο και επιλέξετε την επιλογή **Sound: To Pitch...** ή κάποια από τις άλλες μεθόδους από το μενού **Periodicity** (Περιοδικότητα).

Για να προβάλετε και να τροποποιήσετε το περιεχόμενο ενός αντικειμένου Pitch, επιλέξτε το αντικείμενο αυτό και στη συνέχεια επιλέξτε **Edit** (Επεξεργασία). Αυτό δημιουργεί ένα νέο παράθυρο του PitchEditor στην οθόνη σας.

Για να αποθηκεύσετε ένα περίγραμμα του επιτονικού ύψους στον δίσκο, επιλέξτε το αντικείμενο του Pitch από την λίστα και στη συνέχεια να επιλέξετε μια από τις εντολές από το μενού **Write** στο κύριο παράθυρο του Praat (παράθυρο αντικειμένων).

Αργότερα, μπορείτε να ανοίξετε το αρχείο και να το αποθηκεύσετε ξανά από το μενού Read from file... from the Read menu.

Για να σχεδιάσετε ένα αντικείμενο Pitch στο παράθυρο Praat Picture, επιλέξτε το αντικείμενο αυτό και στην συνέχεια επιλέξτε κάποια από τις εντολές στο μενού Draw. Στο παράθυρο εικόνας, μπορείτε να εκτυπώσετε, να αποθηκεύσετε το αντικείμενο Pitch σ' ένα αρχείο EPS, ή να το αντιγράψετε στο πρόχειρο για το επικολλήσετε σε ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου.

Προβολή των Διαμορφωτών (Formants)

Για να προβάλετε τα περιγράμματα των διαμορφωτών ενός ήχου, όπως οι λειτουργίες του χρόνου, να επιλέξετε έναν ήχο και πατήστε Edit. Ένα παράθυρο του SoundEditor θα εμφανιστεί στην οθόνη σας. Στο κάτω μέρος ανάλυσης αυτού του παραθύρου εμφανίζονται τα περιγράμματα των διαμορφωτών, ως κόκκινα στίγματα. Εάν δεν βλέπετε τους διαμορφωτές, επιλέξτε παρουσιάζει formant από το μενού formant.

Ρυθμίσεις Διαμορφωτών

Οι παράμετροι ανάλυσης των διαμορφωτών, ρυθμίζονται από το μενού Formants. Για μια θηλυκή φωνή, μπορείτε να ρυθμίσετε τη μέγιστη συχνότητα στα 5500 Hz και για μια ανδρική φωνή, στα 5000 Hz.

Παίρνοντας πληροφορίες για τους Διαμορφωτές

Με Get first formant από το μενού formant στο παράθυρο SoundEditor ή στο παράθυρο TextGridEditor, παίρνετε τις πληροφορίες για πρώτο formant που βρίσκεται στη θέση του δρομέα ή στην επιλογή. Εάν υπάρχει ένας δρομέας, το Get first formant γράφει στο παράθυρο πληροφοριών γραμμικά παρεμβαλλόμενο πρώτο formant στο συγκεκριμένο χρόνο. Εάν υπάρχει επιλογή, το Get first formant γράφει στο παράθυρο πληροφοριών το μέσο όρο των πρώτων formant που βρίσκονται στο ορατό μέρος της επιλογής. Το ίδιο πράγμα γίνεται και για GetSecondformant κ.τ.ο.

Το Αντικείμενο των Διαμορφωτών

Τα περιγράμματα των διαμορφωτών που είναι ορατά στο παράθυρο SoundEditor ή στο παράθυρο TextGridEditor, μπορούν να αντιγραφούν ως χωριστό αντικείμενο formant στον κατάλογο αντικειμένων. Για να κάνετε αυτό, επιλέξτε Extract visible formant contour από το μενού formant.

Ένας άλλος τρόπος να δημιουργήσετε ένα ξεχωριστό αντικείμενο formant είναι να επιλέξετε ένα αντικείμενο Ήχου από τον κατάλογο και στη συνέχεια επιλέξτε Sound: To Formant (burg)... ή επιλέξτε μία από τις επιλογές Formants & LPC menu.

Αποθήκευση διαμορφωτών στο δίσκο

Επιλέξτε ένα αντικείμενο formant από τον κατάλογο και στη συνέχεια μία από τις επιλογές του μενού Write.

Αργότερα, μπορείτε να διαβάσετε το αρχείο που έχετε αποθηκεύσει από το Read from file... του μενού Read.

Σχεδίαση περιγραμμάτων των Διαμορφωτών

Για να προβάλετε ένα αντικείμενο formant στο παράθυρο εικόνων, επιλέξτε το αντικείμενο αυτό και στη συνέχεια επιλέξτε μία από τις εντολές του μενού Draw. Από το παράθυρο εικόνων, μπορείτε να το εκτυπώσετε, να το σώσετε σε ένα αρχείο EPS, ή να το επικολλήσετε σε ένα επεξεργαστή κειμένου.

Ρυθμίσεις Έντασης

Για να προβάλετε τα περιγράμματα εντάσεως ενός ήχου, επιλέξτε ένα ήχο και πατήστε Edit. Στην οθόνη σας θα εμφανιστή το παράθυρο SoundEditor. Στο κάτω μέρος ανάλυσης αυτού του παραθύρου εμφανίζετε το περίγραμμα ως πράσινη ή κίτρινη γραμμή.