

## 9. Επεξεργασία ήχου με τα εργαλεία Adobe Audition & Audacity

### Σύνοψη

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζουμε τις συνηθέστερες δυνατότητες των εργαλείων επεξεργασίας ήχου Adobe Audition και Audacity. Το πρώτο εργαλείο αποτελεί εμπορικό εργαλείο της Adobe, ενώ το δεύτερο λογισμικό είναι ελεύθερο εργαλείο επεξεργασίας ψηφιακού ήχου. Αρχικά, παρουσιάζουμε το εργαλείο Adobe Audition, εξηγούμε τις δυνατότητές του και παρουσιάζουμε βήμα-προς-βήμα ασκήσεις που αφορούν σε θέματα ηχογράφησης, μίξης και διόρθωσης ήχων. Στη συνέχεια του κεφαλαίου παρουσιάζουμε αντίστοιχες ασκήσεις στο δωρεάν εργαλείο ανοιχτού κώδικα Audacity, το οποίο έχει συγκρίσιμες δυνατότητες με το εμπορικό εργαλείο της Adobe.

### Προαπαιτούμενη γνώση

Για την κατανόηση κάποιων θεμάτων του κεφαλαίου είναι απαραίτητη η μελέτη του κεφαλαίου 3, στο οποίο έγινε ανάλυση των θεωρητικών θεμάτων που σχετίζεται με τον ήχο.

### 9.1. Adobe Audition

Το Adobe Audition (<http://www.adobe.com/products/audition.html>) είναι η μετεξέλιξη του εργαλείου Cool Edit Pro της εταιρείας Syntrillium. Η Syntrillium αγοράστηκε από την Adobe το 2003 και προέκυψε η νέα ονομασία του εργαλείου. Η τελευταία έκδοση του εργαλείου ως αυτόνομη εφαρμογή ήταν η CS6. Οι πιο πρόσφατες εκδόσεις διατίθενται ως υπηρεσίες σύννεφου (cloud service) από την Adobe και αναφέρονται ως Audition CC (Creative Cloud). Κάθε νέα έκδοση περιέχει, προφανώς, περισσότερες εξειδικευμένες λειτουργίες, αλλά οι περισσότερες λειτουργίες είναι κοινές σε όλες τις εκδόσεις.

Το εργαλείο παρέχει πολλές δυνατότητες διόρθωσης και μίξης ήχων, εφαρμογής διαφόρων εφέ και φίλτρων κ.ά. Στο τρέχον κεφάλαιο, παρουσιάζουμε τις βασικές δυνατότητες του εργαλείου με ασκήσεις, τις οποίες εκτελούμε στην έκδοση CS6. Κάποιες από τις ασκήσεις μπορούν να εκτελεστούν και στους διαδικτυακούς επεξεργαστές ήχου <https://twistedwave.com/online/>, <https://www.filelab.com/audio-editor> και <https://soundation.com/studio>.

Επειδή πρόκειται για ένα πολύπλοκο εργαλείο με αρκετές δυνατότητες που απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις, η Adobe προσφέρει ένα σύνολο διαδικτυακών οδηγιών εκμάθησης που βρίσκονται στη διεύθυνση <https://helpx.adobe.com/audition/tutorials.html>. Εκεί περιγράφονται κάποιες πιο εξειδικευμένες τεχνικές και προσφέρονται αντίστοιχα αποσπάσματα βίντεο, που εξηγούν την εφαρμογή τους.

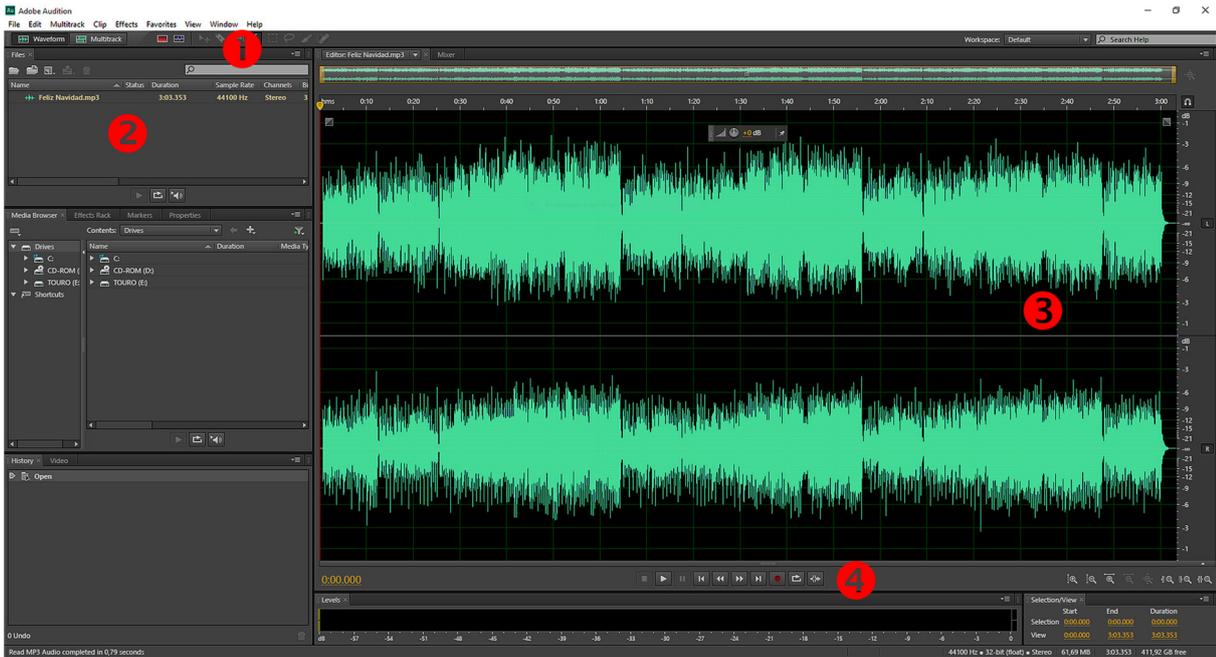
#### 9.1.1. Γνωριμία με το περιβάλλον εργασίας του Audition

Στην Εικόνα 9.1 εμφανίζεται το περιβάλλον εργασίας του Audition.

- Στο σημείο 1 της Εικόνας 9.1 εμφανίζεται το μενού επιλογών του εργαλείου.
- Στο σημείο 2 υπάρχουν κάποιες καρτέλες που εμφανίζουν στοιχεία, π.χ. διάρκεια και ρυθμό δειγματοληψίας, για τα ανοιχτά αρχεία ήχου.
- Στο σημείο 3 εμφανίζεται η κυματομορφή του επιλεγμένου ήχου.
- Στο σημείο 4 υπάρχουν διάφορα επιπλέον εργαλεία, π.χ. ελεγκτήρια αναπαραγωγής του ήχου και επιλογής τμημάτων των ήχων.

Τα αρχεία που επεξεργαζόμαστε στο Audition είναι αρχεία ήχου κυματομορφών διαφόρων μορφών, π.χ. wav, aiff, au, αλλά και αρχεία ήχου από CD και σε μορφή mp3. Γενικά, υποστηρίζει περισσότερα από 30 τύπους αρχείων: AAC, AIF, AIFF, AIFC, AU, AVR, BWF, CAF, FLAC, HTK, IFF, M4A, MAT, MPC, MP3, OGA, OGG, PAF, PCM, PVF, RAW, RF64, SD2, SDS, SF, SND, VOC, VOX, W64, WAV, WVE, XI.

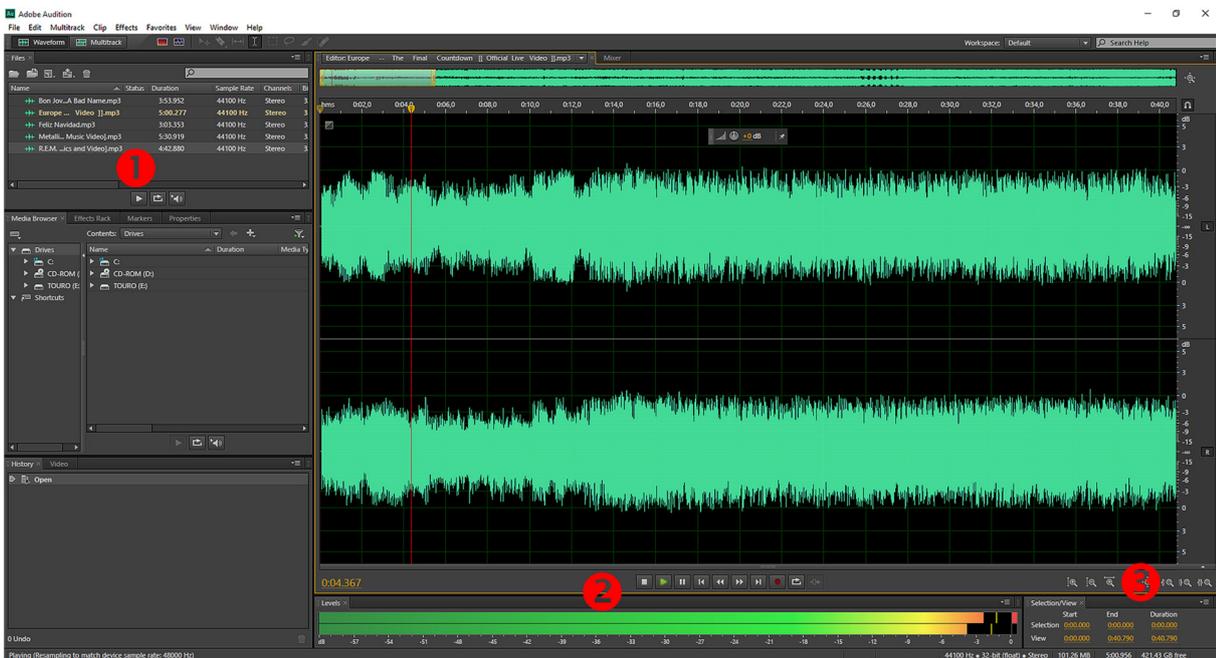
Στο Adobe Audition μπορούμε να αποθηκεύσουμε έργα στη μορφή .sesx. Πρόκειται για έργα που μπορούν να αποτελούν συνθέσεις από πολλά μεμονωμένα αρχεία ήχου. Τα μεμονωμένα αρχεία μπορούν να επεξεργάζονται χωριστά και να εξάγεται ένα τελικό αρχείο σε κάποια από τις παραπάνω μορφές, όταν ολοκληρωθεί η επεξεργασία. Αυτό μας δίνει τη δυνατότητα της επεξεργασίας της σύνθεσης, οποτεδήποτε χρειαστεί.



Εικόνα 9.1 Το περιβάλλον εργασίας του Adobe Audition CS6.

### 9.1.2. Άνοιγμα και αναπαραγωγή ήχου

Μέσω της επιλογής «File > Open» ανοίξετε κάποια αρχεία ήχου. Στο σημείο 1 της Εικόνας 9.2 εμφανίζονται τα στοιχεία των ήχων που έχετε ανοίξει (Εικόνα 9.3). Επιλέξτε τον ήχο που επιθυμείτε και με τα χειριστήρια στο σημείο 2 μπορείτε να κάνετε αναπαραγωγή του ήχου.



Εικόνα 9.2 Αναπαραγωγή αρχείου ήχου.

Αν θέλουμε να αναπαράγουμε συγκεκριμένο τμήμα του ήχου, τότε μπορούμε να κάνουμε ένα από τα ακόλουθα:

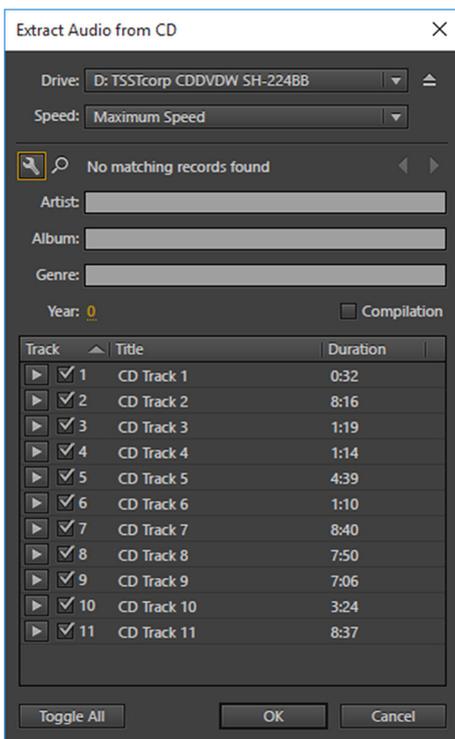
1. Κάνουμε κλικ πάνω στην κυματομορφή και επιλέγουμε ένα τμήμα της, όπως επιλέγουμε κείμενο σε κάποιον επεξεργαστή κειμένου. Έπειτα, κάνουμε κλικ στο κουμπί αναπαραγωγής (play) του ήχου.
2. Στο σημείο 3 της Εικόνας 9.2 υπάρχουν τα πλαίσια *Start* και *End* δίπλα από την ετικέτα *Selection*. Εκεί γράφουμε τη χρονική στιγμή έναρξης και τέλους του τμήματος ήχου που θέλουμε να επιλέξουμε για αναπαραγωγή. Έπειτα, κάνουμε κλικ στο κουμπί αναπαραγωγής (play) του ήχου.

Name	Status	Duration	Sample Rate	Channels	Bit Depth	Source Format
→ Dust in...ics - Kansas.mp3		3:21.116	22050 Hz	Stereo	32 (float)	MP3 128 Kbps CBR
→ Indila ...mière Danse.mp3		3:34.857	44100 Hz	Stereo	32 (float)	MP3 128 Kbps VBR

Εικόνα 9.3 Χαρακτηριστικά αρχείων ήχου που εμφανίζονται στο σημείο 1 της παραπάνω Εικόνας.

### 9.1.3. Εξαγωγή αρχείων ήχου από CD

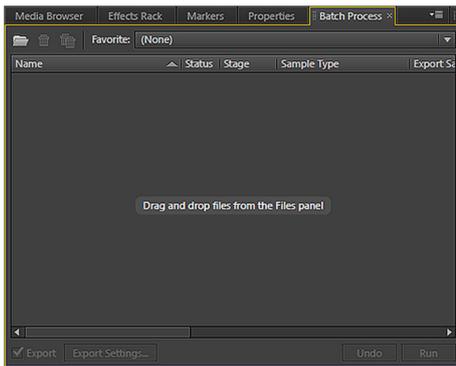
Η εξαγωγή αρχείων ήχου από CD γίνεται με την επιλογή «**File > Extract Audio From CD**». Αφού διαβαστούν τα αρχεία του CD, εμφανίζεται το παράθυρο της Εικόνας 9.4. Επιλέγουμε τα αρχεία που επιθυμούμε, κάνουμε κλικ στο OK και το Audition εξάγει διαδοχικά τον ήχο κάθε αρχείου. Στη συνέχεια, μπορούμε να επεξεργαστούμε τα αρχεία, να τα αποθηκεύσουμε με άλλη μορφή ή οποιαδήποτε άλλη ενέργεια είναι εφικτή στο συγκεκριμένο εργαλείο.



Εικόνα 9.4 Επιλογή αρχείων CD.

### 9.1.4. Μαζική επεξεργασία αρχείων

Το Adobe Audition μας δίνει τη δυνατότητα να κάνουμε κάποιες ενέργειες μαζικά σε αρχεία ήχου. Για παράδειγμα, έστω ότι έγινε εισαγωγή των αρχείων ενός CD και θέλουμε να αποθηκεύσουμε όλα τα αρχεία σε μορφή *mp3*. Επιλέγουμε το μενού «**Window > Batch Process**» και ενεργοποιείται το πλαίσιο της Εικόνας 9.5. Σύρουμε τα αρχεία μας στο συγκεκριμένο πλαίσιο και έπειτα κάνουμε κλικ στο κουμπί «**Export Settings**», επιλέγουμε τη μορφή *mp3* και κάνουμε κλικ στο κουμπί «**Run**». Τα επιλεγμένα αρχεία αποθηκεύονται με τη μορφή που επιλέξαμε.

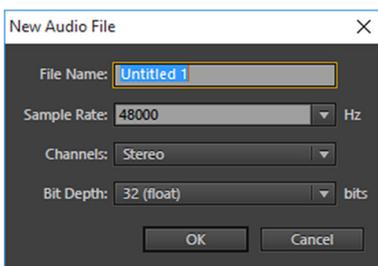


Εικόνα 9.5 Πλαίσιο μαζικής επεξεργασίας αρχείων.

### 9.1.5. Εγγραφή φωνής

Για την εγγραφή στο Audition δημιουργούμε ένα νέο αρχείο ήχου με την επιλογή «**File > New > Audio File**». Εμφανίζεται το ακόλουθο παράθυρο (Εικόνα 9.6), στο οποίο μπορούμε να επιλέξουμε τον *ρυθμό δειγματοληψίας* (sample rate), τα *κανάλια* (channels) και το *μέγεθος δείγματος* (bit depth).

Στη συνέχεια, πρέπει να επιλέξουμε το κουμπί εγγραφής  στο κάτω μέρος της οθόνης και να μιλήσουμε στο μικρόφωνο. Αποθηκεύουμε το αρχείο ήχου στην επιθυμητή μορφή για ολοκλήρωση της διαδικασίας.



Εικόνα 9.6 Ορισμός χαρακτηριστικών ήχου.

### 9.1.6. Αντιγραφή, αποκοπή και διαγραφή τμημάτων ήχου

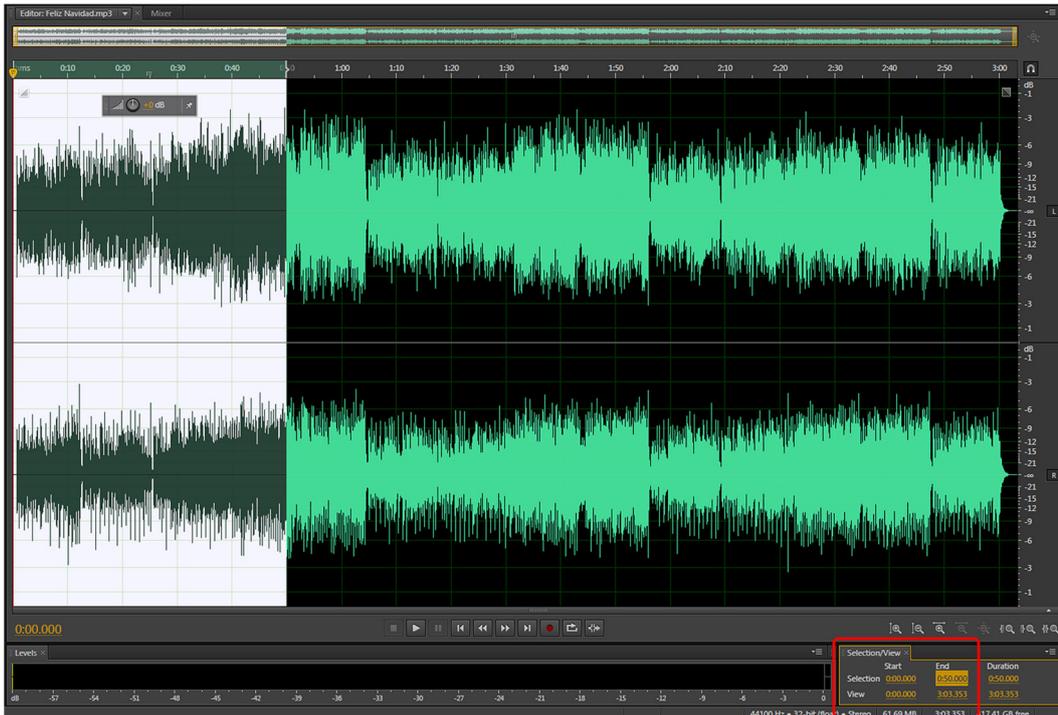
Πολλές φορές χρειάζεται να διαγράψουμε κάποιο τμήμα ήχου ή να αντιγράψουμε κάποιο τμήμα ήχου σε νέο ήχο αρχείο για περαιτέρω επεξεργασία. Για τις λειτουργίες αυτές πρέπει να επιλέξουμε κάποιο τμήμα ήχου με έναν από τους ακόλουθους τρόπους:

1. Κάνουμε κλικ πάνω στην κυματομορφή, σύρουμε το ποντίκι και επιλέγουμε ένα τμήμα της, όπως επιλέγουμε κείμενο σε κάποιον επεξεργαστή κειμένου.
2. Στο κάτω δεξί μέρος του εργαλείου μπορούμε να ορίσουμε την αρχή και το τέλος της επιλογής στα πλαίσια *Start* και *End* δίπλα από την ετικέτα *Selection*.

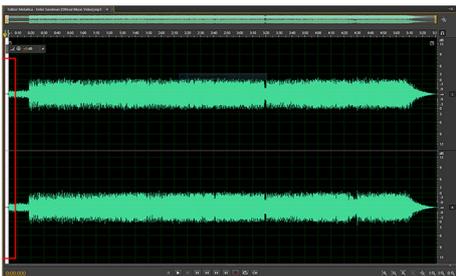
Το επιλεγμένο τμήμα της κυματομορφής του ήχου θα εμφανιστεί, όπως στην Εικόνα 9.7. Αν θέλουμε να το διαγράψουμε, απλά πατάμε το Del από το πληκτρολόγιο ή «**δεξί κλικ > Delete**». Για παράδειγμα, στην Εικόνα 9.8 έχει επιλεγεί ένα τμήμα ήχου (ευθεία γραμμή) στην αρχή της κυματομορφής, που αντιπροσωπεύει απουσία ήχου (ησυχία). Όταν διαγραφεί το τμήμα αυτό, η μουσική του τραγουδιού αρχίζει αμέσως κατά την αναπαραγωγή.

Με «**δεξί κλικ > Copy To New**» μπορούμε να αντιγράψουμε το επιλεγμένο τμήμα ως νέο αρχείο. Δημιουργούμε έτσι ένα νέο αρχείο ήχου από τμήμα του άλλου ήχου, το οποίο μπορούμε στη συνέχεια να επεξεργαστούμε χωριστά και να το αποθηκεύσουμε με νέο όνομα.

Με «**δεξί κλικ > Crop**» αποκόπτει τα μη επιλεγμένα τμήματα της κυματομορφής του ήχου και διατηρεί το επιλεγμένο τμήμα.



Εικόνα 9.7 Επιλεγμένο τμήμα κυματομορφής.



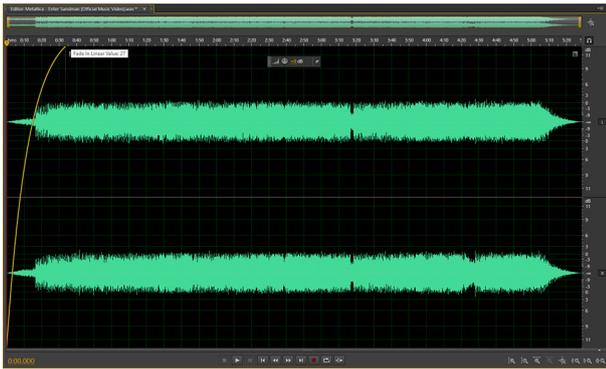
Εικόνα 9.8 Επιλεγμένο τμήμα που αντιπροσωπεύει ησυχία στην αρχή του ήχου.

### 9.1.7. Fade-in, Fade-out

Η διαδικασία Fade-in αναφέρεται στη σταδιακή αύξηση της έντασης του ήχου στην αρχή ενός μουσικού κομματιού, από ένα σημείο χαμηλής έντασης στην κανονική ένταση. Στις Εικόνες 9.9 και 9.10 εμφανίζεται η κυματομορφή ενός ήχου με διαφορετική εφαρμογή της τεχνικής Fade-in. Στην πρώτη Εικόνα (9.9) η αύξηση είναι πιο ομαλή, ενώ στη δεύτερη (Εικόνα 9.10) πιο απότομη.

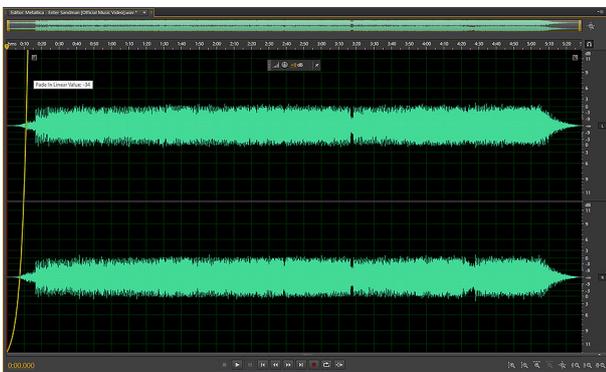
Η εφαρμογή της τεχνικής γίνεται με το κουμπί , που βρίσκεται πάνω αριστερά στο παράθυρο προβολής της κυματομορφής. Κάνουμε κλικ και σύρουμε προς τα δεξιά, ώστε να αρχίσει να μειώνεται η ένταση στην αρχή του ήχου. Αν σύρουμε προς τα δεξιά και πάνω, προκύπτει η πρώτη περίπτωση (Εικόνα 9.9), ενώ αν σύρουμε προς τα κάτω, καταλήγουμε στη δεύτερη περίπτωση (Εικόνα 9.10).

Εάν κρατήσουμε πατημένο το CTRL από το πληκτρολόγιο και εφαρμόσουμε το Fade-in, τότε εφαρμόζεται η μορφή συνημιτόνου στην καμπύλη του Fade-in. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αλλάζει ο ήχος αργά στην αρχή, πιο γρήγορα στη συνέχεια και αργά πάλι στη συνέχεια κ.ο.κ. Μοιάζει, δηλαδή, περίπου με την καμπύλη του συνημιτόνου που είδαμε στο κεφάλαιο 3.



Εικόνα 9.9 *Fade-in* με ομαλή αύξηση της έντασης.

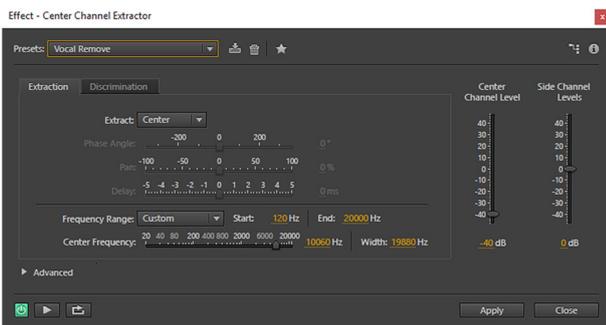
Η εφαρμογή του *Fade-out*, δηλαδή της σταδιακής εξασθένησης της έντασης στο τέλος του ήχου, γίνεται με το κουμπί , που βρίσκεται πάνω δεξιά στο παράθυρο προβολής της κυματομορφής.



Εικόνα 9.10 *Fade-in* με πιο απότομη αύξηση της έντασης.

### 9.1.8. Διαχωρισμός μουσικής από ομιλία

Ο διαχωρισμός της μουσικής από την ομιλία είναι μια διαδικασία που εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο εγγραφής της φωνής και της μουσικής. Εάν βρίσκονται στο ίδιο κανάλι, ο διαχωρισμός τους είναι δύσκολος και δεν είναι πάντα επιτυχημένος.



Εικόνα 9.11 Παράθυρο επιλογών διαγραφής συχνοτήτων.

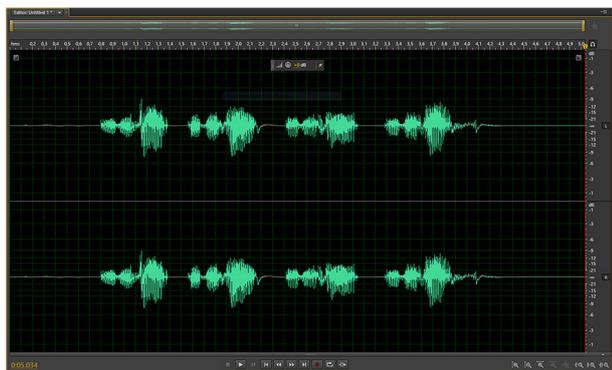
Για τη διαγραφή της ομιλίας από ένα τραγούδι πρέπει να επιλέξουμε «**Effects > Stereo Imagery > Center Channel Extractor**». Θα εμφανιστεί το παράθυρο της Εικόνας 9.11, το οποίο μας επιτρέπει τη διαγραφή συχνοτήτων από τον ήχο. Στη λίστα επιλογών «**Preset**» πρέπει να επιλέξουμε «**Vocal Remove**» και να κάνουμε κλικ στο «**Apply**». Μετά την εφαρμογή του εφέ έχει γίνει αφαίρεση μεγάλου της ομιλίας, αλλά όχι πλήρης. Αν προβούμε σε αναπαραγωγή του ήχου, ακούγεται ένας πολύ χαμηλός ήχος ομιλίας. Η πλήρης δια-

γραφή είναι πολύ δύσκολη και εξαρτάται από το συγκεκριμένο μουσικό κομμάτι που αναλύουμε. Μπορούμε να πειραματιστούμε με τις συχνότητες για καλύτερα αποτελέσματα. Σε κάθε περίπτωση, αν σκοπεύουμε να γράψουμε τη δική μας φωνή πάνω στον ήχο ή να χρησιμοποιήσουμε τον ήχο για караόκε, τα αποτελέσματα είναι ικανοποιητικά.

Για τη διαγραφή του ήχου ενεργοποιούμε πάλι το παράθυρο της Εικόνας 9.11 και στη λίστα επιλογών «Preset» πρέπει να επιλέξουμε «Acapella» και να κάνουμε κλικ στο «Apply».

### 9.1.9. Εφέ ηχούς

Μέσω της επιλογής «Effects > Delay And Echo > Echo effect > Apply» μπορούμε να προσθέσουμε ηχώ στον ήχο μας. Ηχογραφήστε τη φωνή σας και έπειτα εφαρμόστε το συγκεκριμένο εφέ και προβείτε σε αναπαραγωγή του ήχου. Στις Εικόνες 9.12 και 9.13 εμφανίζεται ο ήχος χωρίς ηχώ και με ηχώ. Παρατηρούμε ότι τα τμήματα σιωπής/ησυχίας γέμισαν με ήχο παρόμοιας κυματομορφής, αλλά μικρότερης έντασης με το προηγούμενο.



Εικόνα 9.12 Ήχος χωρίς ηχώ.



Εικόνα 9.13 Ο ήχος της προηγούμενης εικόνας με ηχώ.

Κατά την εφαρμογή του εφέ μπορούμε να αλλάξουμε κάποιες ρυθμίσεις. Για παράδειγμα, στο *Delay time* καθορίζουμε τον χρόνο σε milliseconds μεταξύ των επαναλήψεων της ηχούς. Το *Feedback* καθορίζει το ποσοστό σταδιακής μείωσης της έντασης της ηχούς. 0% σημαίνει απουσία, ενώ 100% σημαίνει ότι η ένταση της ηχούς δεν μειώνεται.

### 9.1.10. Αφαίρεση θορύβου

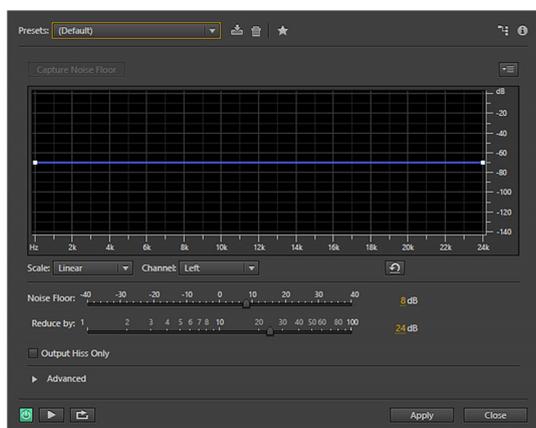
Η αφαίρεση θορύβου είναι μια πολύπλοκη διαδικασία που εξαρτάται από το είδος του θορύβου που θέλουμε να αφαιρέσουμε. Θόρυβος προστίθεται κατά την εγγραφή εξαιτίας κακής ποιότητας του μικροφώνου ή κάποιου εξωτερικού ήχου που ακούστηκε κατά την εγγραφή κ.ά. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές για την αφαίρεση του θορύβου στο εργαλείο. Οι διαθέσιμες επιλογές βρίσκονται κάτω από το μενού «Effects > Noise Reduction / Restoration».

Στη συγκεκριμένη υποενότητα θα ασχοληθούμε με τη διαγραφή θορύβου που έχει προκληθεί από το μικρόφωνο κατά την εγγραφή ήχου. Για παράδειγμα, στην Εικόνα 9.14 εμφανίζεται ένας ηχογραφημένος ήχος, όπου τα διαστήματα με απουσία ήχου περιέχουν θόρυβο που προστέθηκε από το μικρόφωνο. Για την εξάλειψή του μπορούμε να εκτελέσουμε αρχικά τα «Effects > Noise Reduction / Restoration > Hiss Reduction (process)».



Εικόνα 9.14 Ηχος με θόρυβο.

Στη συνέχεια, εμφανίζεται το παράθυρο της Εικόνας 9.15. Η γραμμή στη μέση ορίζει, ποιο τμήμα του ήχου θα διαγραφεί. Μπορούμε να δοκιμάσουμε το «Apply» και να διαπιστώσουμε την αποτελεσματικότητα της τεχνικής, ακούγοντας τον ήχο.



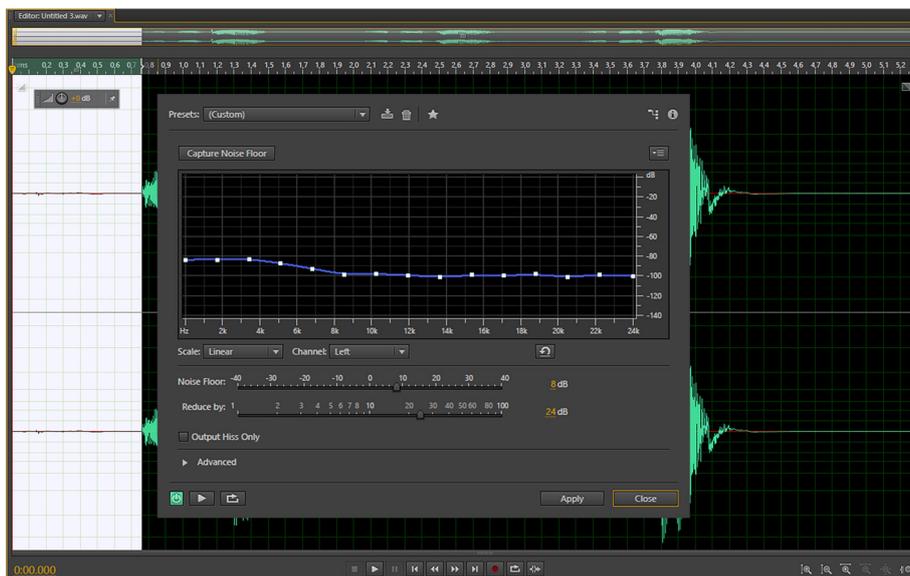
Εικόνα 9.15 Παράθυρο επιλογών «Hiss Reduction».

Για πιο αποτελεσματική και πιο πιστή διαγραφή του θορύβου, που δεν θα επηρεάσει άλλες συχνότητες, μπορούμε να επιλέξουμε ένα δείγμα του θορύβου και με βάση αυτό να ολοκληρώσουμε τη διαδικασία. Η διαδικασία γίνεται με τα εξής βήματα:

1. Έχοντας ανοιχτό το παράθυρο της Εικόνας 9.15, κάνουμε κλικ στο τμήμα της κυματομορφής που περιέχει θόρυβο και την επιλέγουμε, όπως βλέπουμε στην Εικόνα 9.16.
1. Κάνουμε κλικ στο κουμπί «Capture Noise Floor», ώστε να γίνει επιλογή του κατωφλιού διαγραφής με βάση τα χαρακτηριστικά του επιλεγμένου τμήματος ήχου.
2. Παρατηρούμε ότι η γραμμή που αντιπροσωπεύει τις συχνότητες που θα διαγραφούν προσαρμόζεται αντίστοιχα.
3. Κάνουμε κλικ στο «Apply» για να εφαρμοστεί η τεχνική.

Αν **προβούμε** σε αναπαραγωγή του ήχου, θα διαπιστώσουμε ότι ο ήχος θα είναι πλέον πιο «καθαρός» και θα έχει αφαιρεθεί με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα ο θόρυβος.

Με παρόμοιο τρόπο λειτουργούν και κάποιες από τις άλλες επιλογές του μενού «Effects > Noise Reduction / Restoration». Σε κάθε περίπτωση, η μείωση εξωτερικών θορύβων είναι μια πολύπλοκη και επαναλαμβανόμενη διαδικασία, η οποία απαιτεί αρκετές φορές τη διαδοχική εφαρμογή των διαθέσιμων επιλογών.



Εικόνα 9.16 Επιλογή δείγματος για εφαρμογής της τεχνικής «Hiss Reduction».

### 9.1.11. Αλλαγή έντασης ήχου

Στο πάνω μέρος των κυματομορφών εμφανίζονται τα εικονίδια . Μέσω αυτών των χειριστηρίων μπορούμε να αυξήσουμε την ένταση του ήχου, π.χ. με κλικ στο +0 dB μπορούμε να βάλουμε +3 dB ή -3 dB, ώστε να διπλασιάσουμε ή να υποδιπλασιάσουμε την ένταση του ήχου αντίστοιχα.

### 9.1.12. Επεξεργασία μεμονωμένων καναλιών

Έστω ότι θέλουμε να επεξεργαστούμε ξεχωριστά το αριστερό και δεξί κανάλι ενός ήχου, π.χ. θα μπορούσαμε στο αριστερό κανάλι να έχουμε την ομιλία και στο δεξί να έχουμε τη μουσική. Στη δεξιά πλευρά των καναλιών εμφανίζονται τα εικονίδια **L** και **R**. Με κλικ στο L απενεργοποιείται το αριστερό (left) κανάλι και είναι ενεργό μόνο το δεξί κανάλι (Εικόνα 9.17).

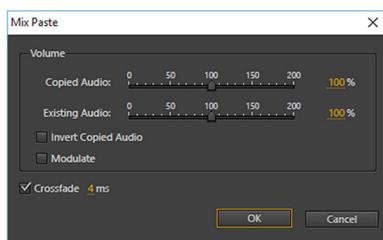


Εικόνα 9.17 Απενεργοποίηση του αριστερού καναλιού.

Αν κάνετε αναπαραγωγή του ήχου, θα διαπιστώσετε ότι ο ήχος ακούγεται από ένα μόνο ηχείο ή ακουστικό.

### 9.1.13. Μίξη μουσικής με ομιλία

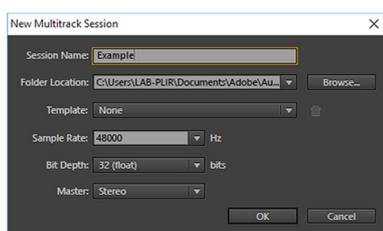
Έστω ότι έχετε ηχογραφήσει την ομιλία σας και θέλετε να τη συνδυάσετε με μουσική. Ο πιο απλός τρόπος είναι να ανοίξετε και τα δύο αρχεία και να επιλέξετε την κυματομορφή του ενός και να κάνετε αντιγραφή και «**Mix Paste**» στον άλλο ήχο. Εμφανίζεται το πλαίσιο επιλογών της Εικόνας 9.18, όπου μπορούμε να ορίσουμε κάποιες σχετικές επιλογές. Για παράδειγμα, μπορούμε να καθορίσουμε την ένταση καθενός ήχου, ώστε να υπάρχει ισορροπία. Αν κάνουμε επικόλληση της μουσικής στην κυματομορφή της ομιλίας, τότε ίσως να θέλουμε να μειώσουμε την ένταση στο «Copied Audio», ώστε να ακούγεται κατά κύριο λόγο η ομιλία. Εδώ θα πρέπει να προσέξουμε, ώστε η διάρκεια της μουσικής και της ομιλίας να είναι παρόμοια. Σε κάθε περίπτωση μπορούμε να κάνουμε εύκολα αναίρεση των ενεργειών μας, για παράδειγμα να προσαρμόσουμε τη διάρκεια της μουσικής και να υπάρχει και το εφέ Fade-out στο τέλος, ώστε αφού τελειώσει η φωνή, να μειώνεται σταδιακά η μουσική.



Εικόνα 9.18 Επιλογές «Mix paste».

### 9.1.14. Μίξη πολλαπλών αρχείων ήχου

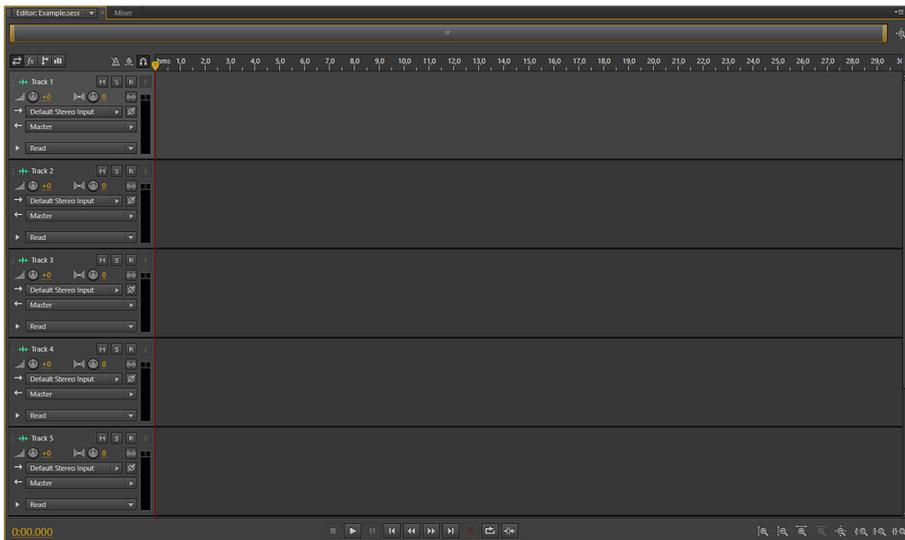
Ένας άλλος τρόπος μίξης πολλών αρχείων είναι με τη δυνατότητα δημιουργίας Multitrack κομματιών. Επιλέγουμε «**File > New > Multitrack Session**» και εμφανίζεται το πλαίσιο επιλογών της Εικόνας 9.19. Αφήνουμε τις προκαθορισμένες επιλογές στο πρώτο πλαίσιο διαλόγου και επιλέγουμε OK. Πρέπει να σημειωθεί, ότι για κάθε Multitrack κομμάτι δημιουργείται ένας φάκελος στον δίσκο που αποθηκεύονται τα τμήματα. Το όνομα του φακέλου ορίζεται στο πλαίσιο της Εικόνας 9.19. Αν ένα τραγούδι που θα εισαχθεί στη σύνθεση, έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά (ρυθμό δειγματοληψίας, μέγεθος δείγματος), τότε θα τροποποιηθεί κατά την εισαγωγή του και θα δημιουργηθεί ένα νέο αρχείο στον φάκελο της σύνθεσης. Άρα, όλα τα αρχεία που θα αποτελούν τη σύνθεση θα υπάρχουν σ' αυτόν τον φάκελο.



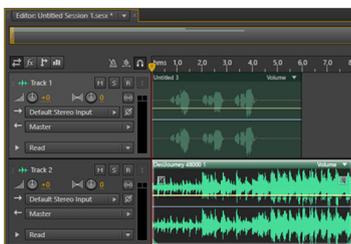
Εικόνα 9.19 Επιλογές δημιουργίας Multitrack.

Μετά τον ορισμό των επιλογών δημιουργείται το παράθυρο της Εικόνας 9.20. Στις διαφορετικές γραμμές τοποθετούνται με σύρσιμο και εναπόθεση τα διαφορετικά τμήματα. Στην Εικόνα 9.21 εμφανίζεται η σύνθεση, όπου έχουμε τοποθετήσει δύο αρχεία ήχου. Με διπλό κλικ σε κάθε κομμάτι μπορούμε να τα επεξεργαστούμε χωριστά, προσθέτοντας κάποιο εφέ ή μειώνοντας την ένταση κ.ά. Στην Εικόνα 9.22 στο δεύτερο κομμάτι έχει εφαρμοστεί το εφέ Fade-out.

Η σύνθεση αποθηκεύεται, όπως είπαμε, στον φάκελο που έχουμε καθορίσει κατά τη δημιουργία της. Τα ξεχωριστά αρχεία ήχου που την αποτελούν αποθηκεύονται, επίσης, σε εκείνον τον φάκελο. Για να αποθηκεύσουμε τη σύνθεση ως ένα αρχείο wav ή mp3 ή σε κάποια άλλη συμβατική μορφή, επιλέγουμε «**File > Export > Multitrack Mixdown > Entire Session**».



Εικόνα 9.20 Πλαίσιο τοποθέτησης των διαφορετικών ήχων στο αρχείο Multitrack.



Εικόνα 9.21 Τμήμα της σύνθεσης Multitrack που έχουν τοποθετηθεί 2 αρχεία ήχου.



Εικόνα 9.22 Το δεύτερο τμήμα της σύνθεσης έχει επεξεργαστεί.

## 9.2. Audacity

Το Audacity (<http://audacityteam.org/download/>) είναι ένα πρόγραμμα ανοιχτού κώδικα για την επεξεργασία ήχου. Διατίθεται ως ελεύθερο λογισμικό για τα λειτουργικά συστήματα Windows, Mackintosh και Linux. Όπως και το Adobe Audition, το Audacity έχει αρκετές δυνατότητες:

- Δυνατότητα εισαγωγής και εξαγωγής πολλών τύπων αρχείων, όπως wav, aiff, flac κ.ά.
- Ηχογράφηση και αναπαραγωγή αρχείων ήχου με υποστήριξη πολλαπλών καναλιών.
- Επεξεργασία (αντιγραφή, αποκοπή, διαγραφή κ.ά.) αρχείων ήχου.
- Μίξη αρχείων ήχου πολλαπλών καναλιών.
- Αλλαγή έντασης της κυματομορφής του ήχου.
- Εφαρμογή φίλτρων και εφέ στον ήχο για αφαίρεση θορύβου, σταδιακή μείωση/αύξηση έντασης, μεταβολή ρυθμού κ.ά.

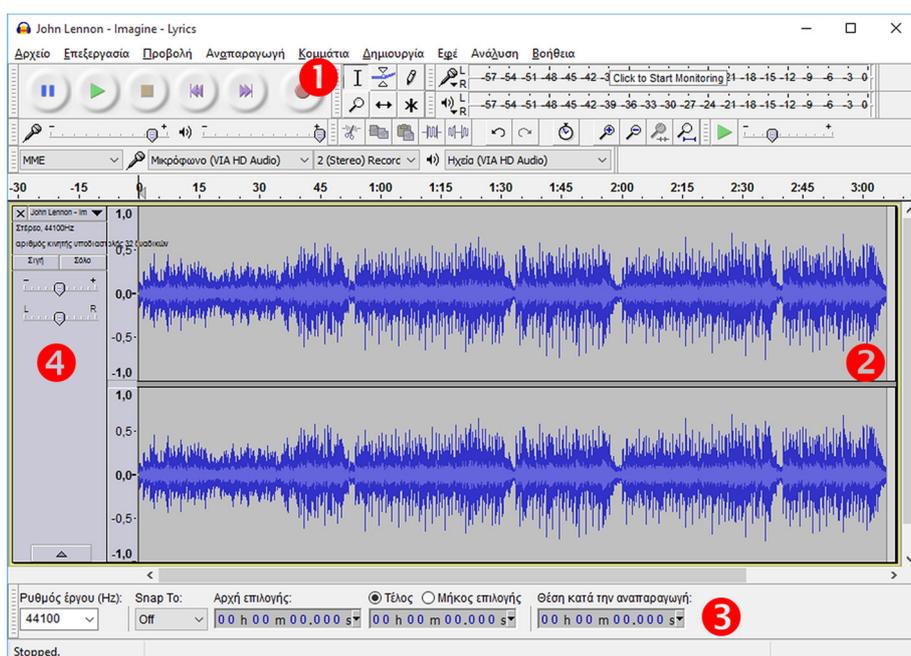
Οι δυνατότητες του εργαλείου μπορούν να επεκταθούν με διάφορα πρόσθετα που αναπτύσσονται από μεμονωμένους προγραμματιστές (<http://audacityteam.org/download/plugins>).

Το Audacity υποστηρίζει τη δημιουργία έργων που περιέχουν διαφορετικά αρχεία ήχου που μπορούν να επεξεργαστούν χωριστά. Τα σύνθετα έργα αποθηκεύονται με τη μορφή .aup και μπορούν να εξαχθούν σε οποιαδήποτε τυπική μορφή ήχου. Η δυνατότητα δημιουργίας έργων επιτρέπει την ξεχωριστή επεξεργασία των μεμονωμένων αρχείων ήχου.

### 9.2.1. Γνωριμία με το περιβάλλον εργασίας του Audacity

Στην Εικόνα 9.23 εμφανίζεται το περιβάλλον εργασίας του Audacity. Παρατηρούμε ότι το περιβάλλον εργασίας διατίθεται και στα Ελληνικά.

- Στο σημείο 1 της Εικόνας 9.23 εμφανίζεται το μενού επιλογών του εργαλείου, καθώς και διάφορα άλλα χειριστήρια για αναπαραγωγή του ήχου, αντιγραφή και επικόλληση τμημάτων κ.ά.
- Στο σημείο 2 εμφανίζεται η κυματομορφή του επιλεγμένου ήχου.
- Στα σημεία 3 και 4 υπάρχουν πλαίσια και χειριστήρια για την επιλογή τμημάτων του ήχου και γενικά την επεξεργασία του.



Εικόνα 9.23 Το περιβάλλον εργασίας του Audacity.

### 9.2.2. Βασικές λειτουργίες με το Audacity

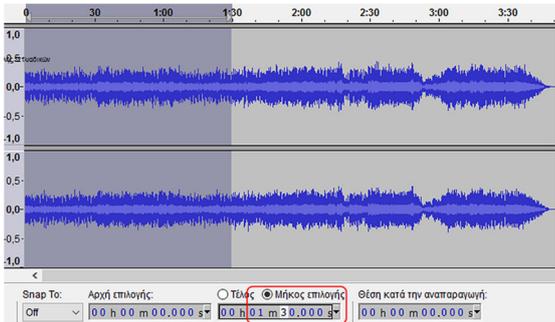
Ανοίξτε ένα αρχείο ήχου με την επιλογή «**Αρχείο > Άνοιγμα**». Αν ανοίξετε δύο αρχεία ήχου, θα παρατηρήσετε ότι ανοίγουν ως δύο ξεχωριστά παράθυρα. Δηλαδή, κάθε αρχείο ήχου που επεξεργάζεστε ανοίγει σε ξεχωριστό παράθυρο.

Η αναπαραγωγή γίνεται με τα χειριστήρια , τα οποία βρίσκονται στο πάνω μέρος του παραθύρου του Audacity. Κατά την αναπαραγωγή μπορούμε να αυξήσουμε την ένταση του ήχου ή να αυξήσουμε την ένταση ενός καναλιού, με τα χειριστήρια που βρίσκονται στο σημείο 4 της Εικόνας 9.23.

Με το χειριστήριο  μπορούμε να κάνουμε αναπαραγωγή ενός τμήματος ήχου, προσαρμόζοντας την ταχύτητα αναπαραγωγής.

Η επιλογή ενός τμήματος της κυματομορφής για αναπαραγωγή ή για άλλη επεξεργασία γίνεται με απευθείας επιλογή της κυματομορφής, αρκεί να είναι επιλεγμένο το εργαλείο I στο πάνω μέρος της οθόνης. Εναλλακτικά, η επιλογή μπορεί να γίνει και από τα πλαίσια «**Αρχή επιλογής**» και «**Τέλος επιλογής**» στο σημείο 3 της Εικόνας 9.23. Αν θέλουμε να επιλέξουμε συγκεκριμένο μήκος της κυματομορφής, απλά ορίζουμε την αρχή και το μήκος της επιλογής. Στην Εικόνα 9.24 έχει επιλεγεί ένα τμήμα 1 λεπτού και 30 δευτερολέπτων από την αρχή του τραγουδιού.

Το κουμπί «Σιγή» στο σημείο 4 της Εικόνας 9.23 έχει ως αποτέλεσμα τη σιγή του συγκεκριμένου κομματιού. Το κουμπί «Σόλο» ενεργοποιεί τη σιγή όλων των κομματιών, πλην του συγκεκριμένου κομματιού, σε περιπτώσεις αναπαραγωγής περισσότερων ήχων.



Εικόνα 9.24 Επιλογή τμήματος μήκους 1' και 30".

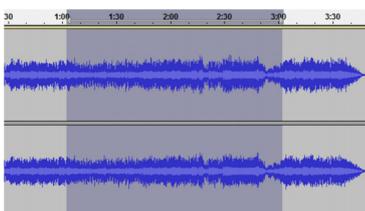
### 9.2.3. Εγγραφή φωνής

Με κλικ στο κουμπί εγγραφής  μπορούμε να εγγράψουμε ήχο με το μικρόφωνο. Στο κάτω μέρος της οθόνης μπορούμε να επιλέξουμε τον ρυθμό δειγματοληψίας, που είναι εξ ορισμού επιλεγμένος στα 44100 Hz. Στο Audacity καλείται «Ρυθμός έργου».

Για την αποθήκευση του αρχείου πρέπει να κάνουμε «Αρχείο > Export Audio». Η επιλογή «Αποθήκευση έργου» αφορά την αποθήκευση ως έργο, μια ειδική μορφή του Audacity, που χρησιμοποιείται κατά την επεξεργασία ένα έργο. Όταν θέλουμε να δημοσιεύσουμε ή να μοιραστούμε το έργο, πρέπει να το αποθηκεύσουμε σε νέο έργο. Αν η επιλογή για αποθήκευση ως mp3 δεν είναι διαθέσιμη, τότε πρέπει να εγκαταστήσετε τον LAME MP3 encoder (<http://lame.buanzo.org/#lamewindl>).

### 9.2.4. Αντιγραφή, αποκοπή, διαγραφή και μετακίνηση τμημάτων ήχου

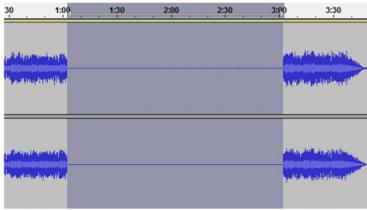
Αν θέλουμε να αντιγράψουμε ή να αποκόψουμε ένα τμήμα ήχου, πρέπει πρώτα να το επιλέξουμε και έπειτα με τα εικονίδια     να κάνουμε αντιγραφή και επικόλληση. Το προτελευταίο κουμπί χρησιμοποιείται για την περικοπή του ήχου. Δηλαδή, διαγράφει τα μη επιλεγμένα τμήματα ήχου. Το τελευταίο εικονίδιο εισάγει ένα τμήμα σιγής ήχου στη θέση του επιλεγμένου τμήματος. Για παράδειγμα, στην Εικόνα 9.26 έχει αντικατασταθεί το επιλεγμένο τμήμα της Εικόνας 9.25 με σιγή.



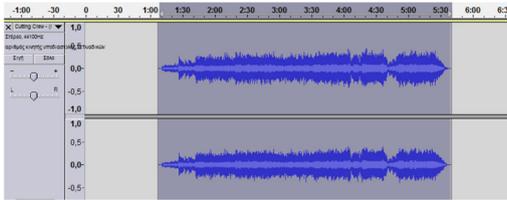
Εικόνα 9.25 Επιλεγμένο τμήμα ήχου.

Η διαγραφή τμημάτων ήχου γίνεται απλά με επιλογή και κλικ του κουμπιού DEL από το πληκτρολόγιο ή από το μενού «Επεξεργασία > Διαγραφή».

Με το εικονίδιο  μπορούμε να μετακινήσουμε έναν ήχο ή ένα τμήμα του ήχου, «ελευθερώνοντας χώρο» για την τοποθέτηση ενός άλλου τμήματος ήχου. Για παράδειγμα, στην Εικόνα 9.27 η κυματομορφή έχει μετακινηθεί προς τα δεξιά, ώστε να μπορεί να γίνει μια σύνθεση με την εισαγωγή ενός άλλου τμήματος ήχου στο αρχικό διάστημα.



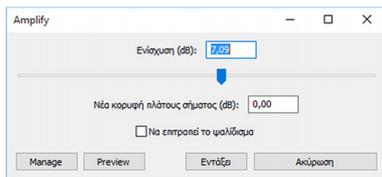
**Εικόνα 9.26** Το επιλεγμένο τμήμα ήχου της προηγούμενης εικόνας έχει αντικατασταθεί με σιγή.



**Εικόνα 9.27** Μετακίνηση ήχου.

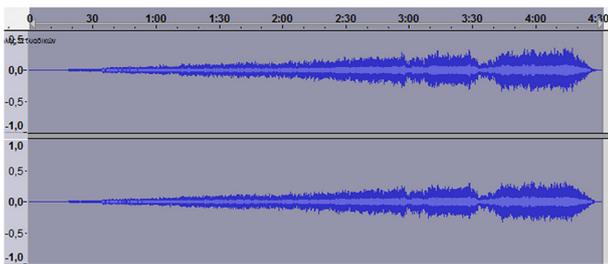
### 9.2.5. Αλλαγή έντασης, ενίσχυση (Fade-in), εξασθένιση (Fade-out) & άλλα φίλτρα

Η αύξηση της έντασης του ήχου γίνεται με την επιλογή «**Εφέ** > **Ενίσχυση...**». Εκεί μπορούμε να καθορίσουμε την αύξηση σε dB. Οι θετικές τιμές κάνουν τον ήχο πιο δυνατό, ενώ οι αρνητικές τιμές μειώνουν την ένταση.



**Εικόνα 9.28** Παράθυρο αλλαγής της έντασης του ήχου.

Οι επιλογές «**Εφέ** > **Ενίσχυση**» και «**Εφέ** > **Εξασθένιση**» αντιστοιχούν στις τεχνικές Fade-in και Fade-out. Με τις συγκεκριμένες επιλογές η μορφή καθορίζεται αυτόματα. Αν θέλουμε περισσότερες δυνατότητες ρυθμίσεων, τότε πρέπει να χρησιμοποιηθεί η επιλογή «**Εφέ** > **Adjustable Fade...**».

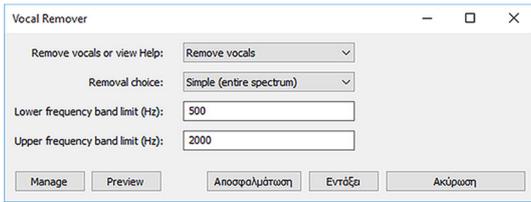


**Εικόνα 9.29** Εφαρμογή εφέ Ενίσχυση του ήχου της Εικόνας 9.25.

Μέσα από το ίδιο μενού, δηλαδή το «**Εφέ**» μπορούμε να εφαρμόσουμε εφέ, όπως η «**Ηχώ**», η «**Αντήχηση**», η «**Αναστροφή**», η «**Αλλαγή τέμπο**» κ.ά.

### 9.2.6. Αφαίρεση φωνής από τη μουσική

Όπως αναφέραμε και στο Adobe Audition, ο πλήρης διαχωρισμός δεν είναι απόλυτα εφικτός. Στο Audition η δυνατότητα προσφέρεται μέσω του μενού «**Εφέ** > **Vocal Removal...**». Η εφαρμογή των παρακάτω επιλογών διαγράφει μεγάλο μέρος των φωνητικών, αλλά μπορεί να αλλοιώσει και τη μουσική.



Εικόνα 9.30 Παράθυρο επιλογών για την αφαίρεση φωνής.

Μια άλλη επιλογή με την οποία μπορείτε να πειραματιστείτε για τον διαχωρισμό φωνής και μουσικής είναι η «Εφέ > **Vocal Reduction and Isolation...**», η οποία δίνει περισσότερες επιλογές. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να πειραματιστείτε με τις προσφερόμενες επιλογές, ώστε να δείτε ποια επιλογή είναι αποτελεσματικότερη για το τραγούδι σας.

### 9.2.7. Αφαίρεση θορύβου

Η αφαίρεση θορύβου που προκαλείται κατά την εγγραφή ήχου με χρήση μη επαγγελματικού εξοπλισμού, γίνεται στο Audacity με τα εξής βήματα:

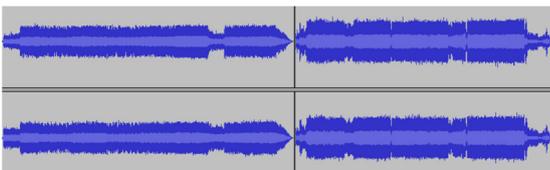
1. Επιλογή ενός τμήματος της κυματομορφής που περιέχει θόρυβο.
2. Ενεργοποίηση του μενού «Εφέ > **Noise Reduction...**».
3. Κλικ στο κουμπί «**Λήψη προφίλ θορύβου**» για να ληφθεί ως δείγμα το επιλεγμένο τμήμα και κλικ στο κουμπί «**Εντάξει**» για να εφαρμοστεί.
4. Επιλέγουμε όλη την κυματομορφή (με διπλό κλικ ή Ctrl-A) και εκτελούμε «Εφέ > **Επανάληψη Noise Reduction...**», ώστε να επαναληφθεί η διαδικασία της αφαίρεσης του θορύβου με βάση το δείγμα που ελήφθη στο προηγούμενο βήμα.

Η διαδικασία μπορεί να γίνει και με την εγγραφή ενός τμήματος που δεν θα περιέχει τη φωνή μας. Δηλαδή, αρχίζουμε τη διαδικασία της εγγραφής για 2-3 δευτερόλεπτα, ώστε τελικά να γίνει εγγραφή μόνο του θορύβου του μικροφώνου. Εκτελούμε έπειτα τα βήματα 1, 2 και 3 πιο πάνω. Στη συνέχεια, κάνουμε την εγγραφή του μηνύματος που επιθυμούμε και στον νέο ήχο που ηχογραφήσαμε εκτελούμε το βήμα 4 που αναφέρθηκε πιο πάνω.

### 9.2.8. Μίξη αρχείων ήχου

Η μίξη αρχείων ήχου μπορεί να σημαίνει τον συνδυασμό μιας ηχογραφημένης ομιλίας με κάποιο ήχο ή να έχουμε κάποια αρχεία ήχου που θα αναπαράγονται στη σειρά ή να έχουμε ξεχωριστές ηχογραφήσεις οργάνων που τελικά θα ενσωματωθούν σε ένα αρχείο κ.ά.

Εάν απλά θέλουμε να συνδυάσουμε δύο ή περισσότερους ήχους στη σειρά, τότε αντιγράφουμε τον έναν ήχο στο τέλος του άλλου. Μπορούμε να εφαρμόσουμε εφέ Fade-out και Fade-in στο τελείωμα του πρώτου και στην αρχή του δεύτερου ήχου αντίστοιχα, για πιο ομαλή εισαγωγή. Έπειτα, κάνουμε Export του αρχείου σε ένα νέο αρχείο και ολοκληρώνουμε τη διαδικασία. Αν θέλουμε, αποθηκεύουμε και τη σύνθεση ως έργο στο Audacity για μελλοντική επεξεργασία.



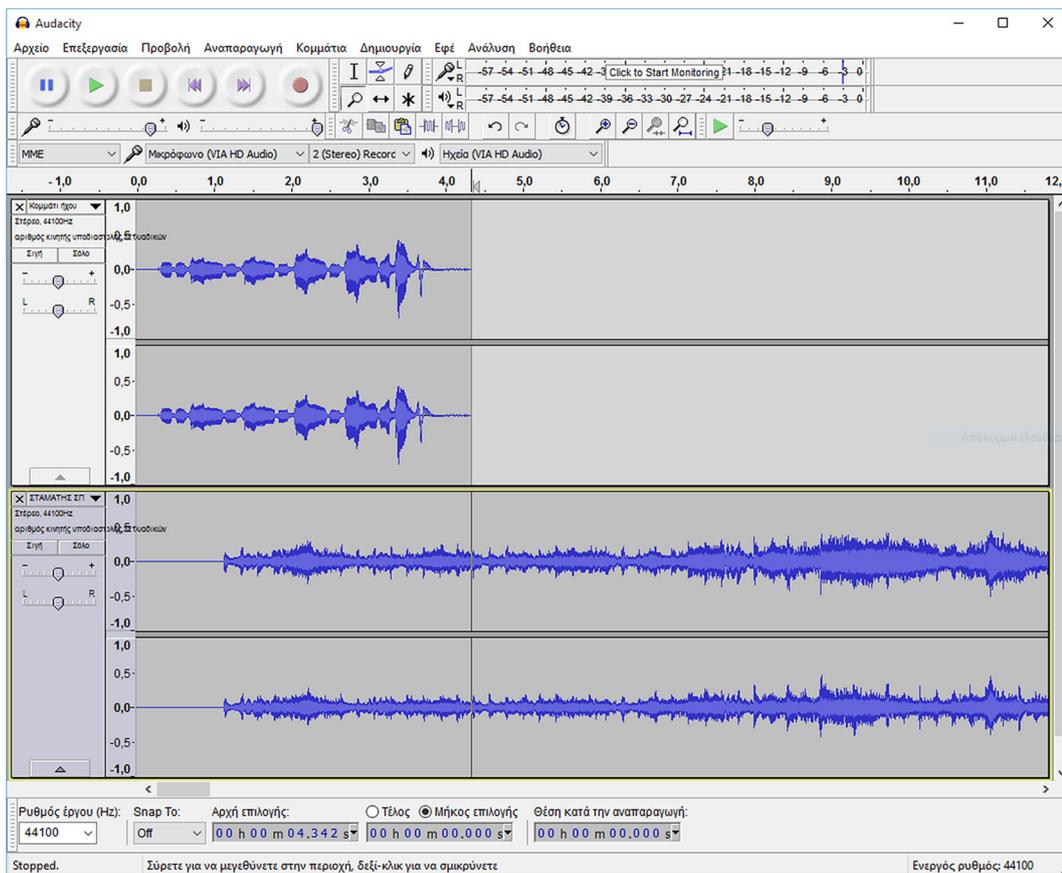
Εικόνα 9.31 Κυματομορφές διαδοχικών ήχων.

Εάν θέλουμε να συνδυάσουμε μια ηχογραφημένη ομιλία με κάποια απόσπασμα μουσικής, τότε πρέπει να εκτελέσουμε αρχικά τα βήματα:

1. Ανοίγουμε το αρχείο με την ηχογραφημένη ομιλία (ή μπορούμε να ηχογραφήσουμε τη φωνή μας).
2. Εισάγουμε στο ίδιο έργο το αρχείο μουσικής με την εντολή «**Αρχείο > Εισαγωγή > Ήχος**» και, όπως βλέπουμε στην Εικόνα 9.32, υπάρχουν δύο αρχεία στο έργο μας.

Αν πατήσουμε το κουμπί της αναπαραγωγής του ήχου, τότε ακούγονται και οι δύο ήχοι συνδυασμένοι. Πρακτικά, δηλαδή, έχουμε πετύχει τον σκοπό μας και μπορούμε με την επιλογή «**Αρχείο > Export Audio**» να αποθηκεύσουμε το έργο ως ένα αρχείο ήχου σε μορφή *wav* ή *mp3* κ.ά.. Επίσης, μπορούμε να αποθηκεύσουμε και το έργο στο Audacity, ώστε να διατηρηθούν οι ήχοι χωριστά στο ίδιο έργο για μελλοντική επεξεργασία.

Παρατηρούμε ότι το δεύτερο αρχείο, που αφορά τη μουσική, είναι πολύ μεγαλύτερο σε χρονική διάρκεια και ίσως θα έπρεπε η ένταση να είναι χαμηλότερη, ώστε να ακούγεται πιο καθαρά η φωνή. Μπορούμε να εφαρμόσουμε τις τεχνικές που μάθαμε στα προηγούμενα θέματα για να διαγράψουμε κάποιο τμήμα του ήχου, να μειώσουμε την έντασή του με την επιλογή «**Εφέ > Ενίσχυση...**» και αρνητική τιμή στο πλαίσιο «**Ενίσχυση (dB)**» και να εφαρμόσουμε την τεχνική Fade-out.



Εικόνα 9.32 Διαφορετικοί ήχοι στο ίδιο έργο.

### 9.3. Ανακεφαλαίωση – βασικές έννοιες

Στο τρέχον κεφάλαιο παρουσιάσαμε τα εργαλεία επεξεργασίας ήχου Adobe Audition και Audacity. Το πρώτο εργαλείο είναι εμπορικό, ενώ το δεύτερο λογισμικό είναι ελεύθερο και ανοιχτού κώδικα. Το Adobe Audition έχει αρκετές δυνατότητες και θεωρείται ένα από τα πιο ολοκληρωμένα εμπορικά λογισμικά, μαζί με το WavePad Audio Editor (<http://www.nch.com.au/wavepad/>) και το Sound Forge Audio Studio της Sony (<http://www.sonycreativesoftware.com/soundforgesoftware>). Παρόλα αυτά, το Audacity έχει, επίσης, πολλές δυνατότητες που προσφέρονται μέσω εξελληνισμένου interface που διαθέτει. Οι περισσότερες λειτουργίες του είναι εύκολο να εκτελεστούν και οι δυνατότητές του μπορούν να επεκταθούν μέσω πρόσθετων (plugins), που αναπτύσσονται από ανεξάρτητους προγραμματιστές.

Το Audacity καλύπτει επαρκώς τον μέσο χρήστη, ο οποίος συνήθως εκτελεί ηχογραφήσεις, απλές διορθώσεις και συνθέσεις μουσικών κομματιών. Το εξελληνισμένο μενού επιλογών βοηθά στην άμεση εύρεση των προσφερόμενων δυνατοτήτων του. Το Adobe Audition είναι καταλληλότερο για πιο απαιτητικούς χρήστες, που ασχολούνται επαγγελματικά με την επεξεργασία ήχου. Στο διαδίκτυο υπάρχουν αρκετοί οδηγοί εκμάθησης (tutorials), οι οποίοι μας βοηθούν στην ολοκλήρωση συγκεκριμένων λειτουργιών.

## **Βιβλιογραφία**

Adobe Creative Team (2012). *Adobe Audition CS6 Classroom in a Book*. San Francisco, CA: Adobe Press.

Schroder, C. (2011). *The Book of Audacity: Record, Edit, Mix, and Master with the Free Audio Editor*. San Francisco, CA: No Starch Press Inc.

*Tutorials - Audacity Manuals* <http://manual.audacityteam.org/o/man/tutorials.html>

*Using ADOBE AUDITION CS5.5* [http://help.adobe.com/en\\_US/audition/cs/using/audition\\_cs5.5\\_help.pdf](http://help.adobe.com/en_US/audition/cs/using/audition_cs5.5_help.pdf)

