

MP3

Τι είναι το Mp3

Το Mp3 είναι η πιο δημοφιλής μέθοδος κωδικοποίησης ψηφιακού ήχου. Μειώνει σημαντικά τον όγκο σε Megabyte των αρχείων μουσικής και ήχου, με μικρή έως καθόλου ακουστή απώλεια στην ποιότητα του ήχου.

Ενώ ένα τραγούδι 4 λεπτών θα έχει μέγεθος 40MB σε ασυμπίεστη μορφή WAV, με τη μετατροπή του σε Mp3 το αντίστοιχο αρχείο έχει μέγεθος μέχρι και 11 φορές μικρότερο, με τη μέση ποιότητα 128Kbps.

Η σημασία του μεγέθους και η ανάγκη του Mp3

Στα μέσα της δεκαετίας του '90, οι υπολογιστές είχαν σημαντικά χαμηλότερη χωρητικότητα σκληρού δίσκου απ' ό τι σήμερα. Ένας τυπικός σκληρός δίσκος το '97 είχε χωρητικότητα 2.1GB.

Κατά συνέπεια, ένας δίσκος που θα μπορούσε να αποθηκεύσει γύρω στα 52 κομμάτια μουσικής σε μορφή Wav, με την κωδικοποίηση σε Mp3 μπορούσε να αποθηκεύσει μεταξύ 520 - 577 κομματιών.

Αντίστοιχα σημαντικό ήταν το Mp3, όσον αφορά την ταχύτητα των συνδέσεων στο Internet.

Μια τυπική dial-up 56Kbps - που συνήθως συνδεόταν στα 48Kbps και κατέβαζε maximum με 5,5KB/s - χρειαζόταν γύρω στις δύο ώρες για να κατεβάσει ένα αρχείο Wav 40MB. Για ένα αντίστοιχο αρχείο Mp3 με μέγεθος 3,6MB, έντεκα λεπτά ήταν αρκετά για το download.



Το Mp3 λοιπόν μας επέτρεψε να κατεβάζουμε μουσική από το Internet, να αποθηκεύουμε περισσότερη μουσική στους δίσκους μας, και να παίζουμε μουσική σε φορητές συσκευές όταν ακόμα οι ταχύτητες και οι χωρητικότητες ήταν πολύ μικρές για αρχεία Wav.

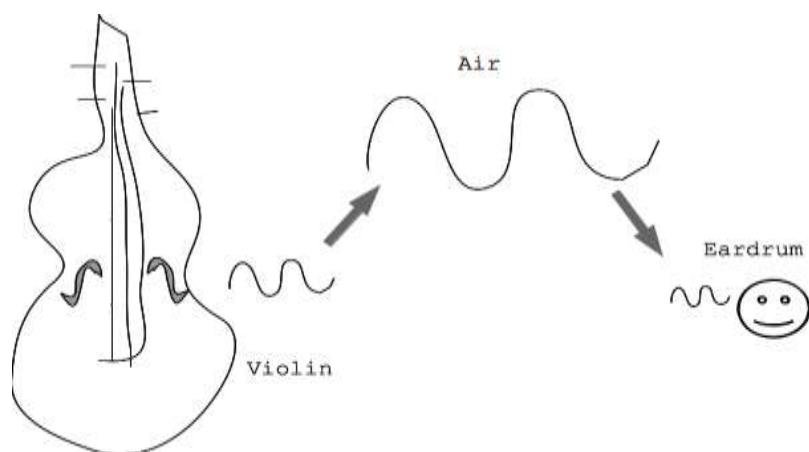
Σήμερα, ενώ οι δίσκοι και οι φορητές συσκευές μας χωρούν άνετα άφθονα αρχεία Wav, με το Mp3 εξακολουθούμε να μπορούμε να έχουμε υπερδεκαπλάσια μουσική στην ίδια χωρητικότητα, και σημαντικά ταχύτερο download, χωρίς σημαντική διαφορά στην ποιότητα.

Πώς λειτουργεί το Mp3

Για να κατανοήσουμε πως λειτουργεί το Mp3, θα πρέπει να δούμε συνοπτικά πως λειτουργεί η ψηφιοποίηση του ήχου.

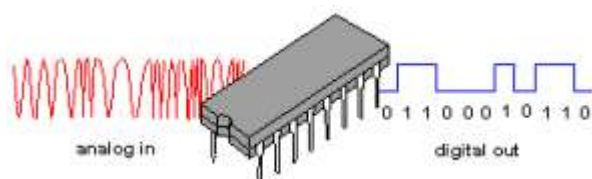
Πώς λειτουργεί ο ψηφιακός ήχος

Ο φυσικός ήχος είναι αναλογικός. Αποτελείται από μια συνεχή κυματομορφή.



Για να μετατρέψουμε τον αναλογικό ήχο σε ψηφιακό (ψηφιοποίηση), χρειάζεται ένας μετατροπέας από Αναλογικό-σε-Ψηφιακό (Analog-to-Digital Converter).

Ο μετατροπέας αυτός είτε είναι ενσωματωμένος στην κάρτα ήχου, είτε είναι ξεχωριστή συσκευή, όταν χρειαζόμαστε μετατροπή υψηλής ποιότητας.

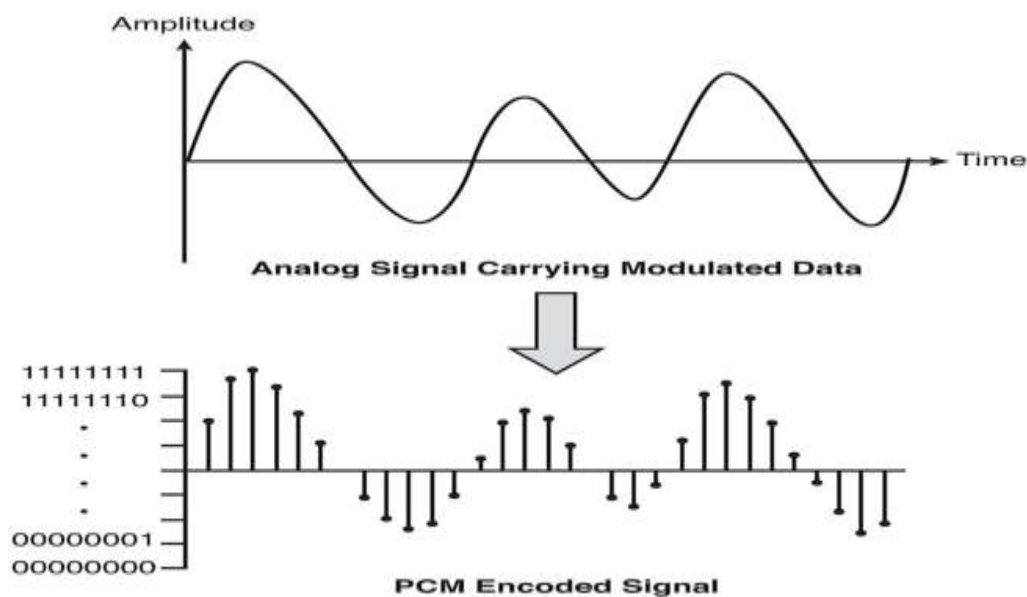


Η μέθοδος καταγραφής PCM

Η μέθοδος που χρησιμοποιούν όλοι οι σύγχρονοι μετατροπείς για την ψηφιοποίηση του ήχου ονομάζεται Pulse Code Modulation (PCM).

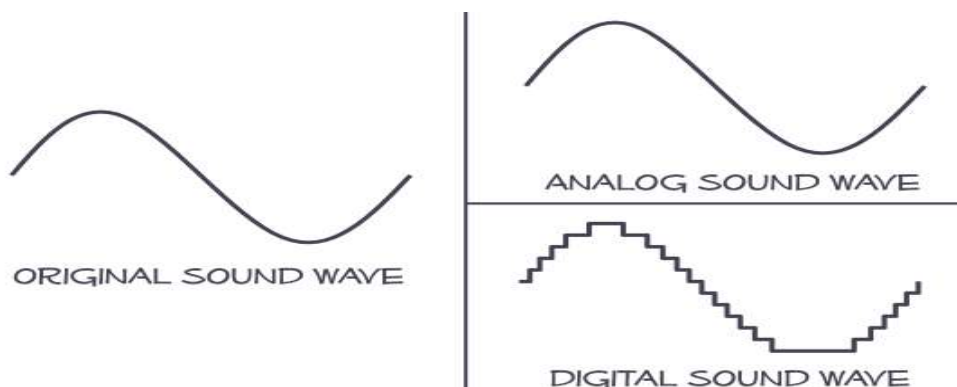
Όταν καταγράφουμε τον ήχο ψηφιακά, δεν είναι δυνατόν ο υπολογιστής να καταγράψει την κυματομορφή με τη συνεχή, αναλογική μορφή της.

Θα πρέπει να χωριστεί σε κομμάτια, το καθένα εκ των οποίων θα πάρει μια αριθμητική τιμή στο δυαδικό σύστημα για να αποθηκευτεί ψηφιακά.

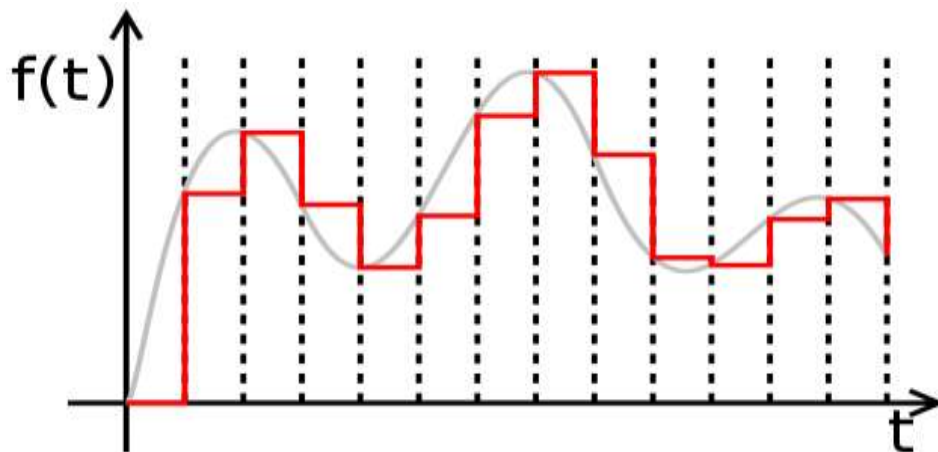


Με τη μέθοδο PCM, ο μετατροπέας μετράει την ένταση του ηχητικού σήματος μερικές δεκάδες χιλιάδες φορές κάθε δευτερόλεπτο. Κάθε μέτρηση της έντασης που κάνει, την αποθηκεύει ξεχωριστά. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται **δειγματοληψία (sampling)**, καθώς μετράει αλλητάλληλα δείγματα του ήχου.

Το πρόβλημα είναι πως αυτή η δειγματοληψία, καθώς δεν είναι συνεχής αλλά τμηματική καταγραφή, δεν αποθηκεύει τέλεια τον αρχικό ήχο. Αντί να είναι ομαλή η καμπύλη, έχει μικρά σκαλοπάτια.



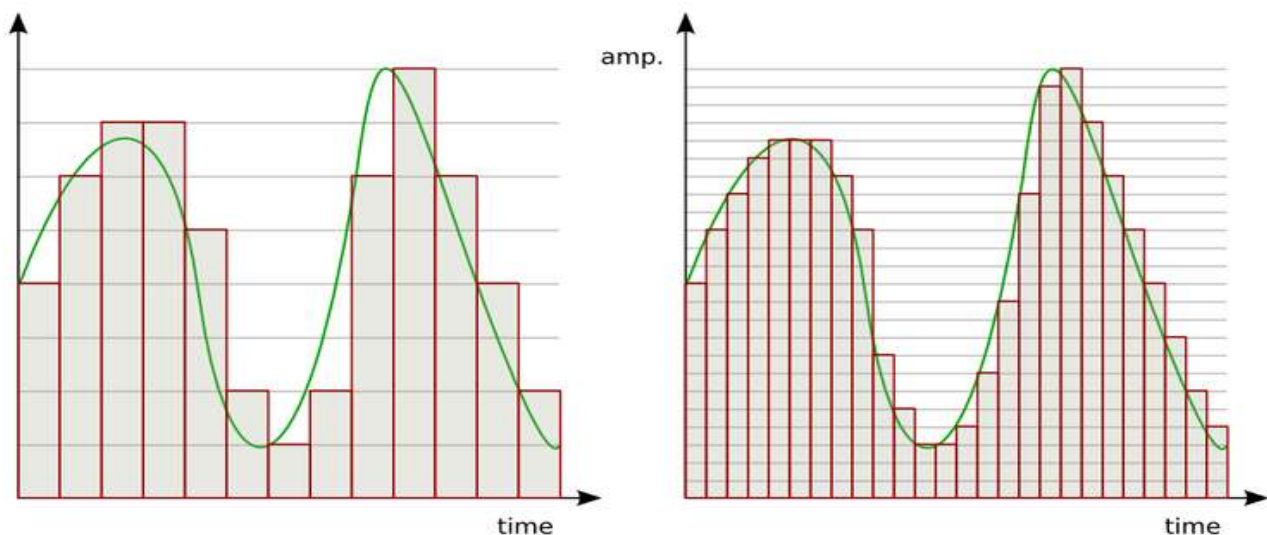
Μέρος της αρχικής ηχητικής πληροφορίας χάνεται οριστικά με αυτή τη μέθοδο - το τμήμα της καμπύλης ανάμεσα σε δύο σκαλοπάτια - και έτσι μειώνεται η ποιότητα του ήχου.



Καλύτερος ψηφιακός ήχος, αλλά με κόστος

Υπάρχουν δύο χαρακτηριστικά που μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα της ψηφιακής μουσικής στο PCM.

Το πρώτο χαρακτηριστικό είναι ο **ρυθμός δειγματοληψίας**. Όσο περισσότερα δείγματα καταγράφονται ανά δευτερόλεπτο, τόσο μειώνεται η απώλεια της πληροφορίας σε σχέση με την αναλογική καμπύλη, και τόσο πιο κοντά βρισκόμαστε στην αρχική κυματομορφή.



Θεωρητικά, για να έχουμε ακριβώς την αναλογική κυματομορφή, θα έπρεπε να έχουμε καταγραφή άπειρων δειγμάτων ανά δευτερόλεπτο, που είναι αδύνατον.

Στη λεγόμενη "**ποιότητα CD**", που είναι η υψηλότερη ποιότητα ήχου που θα βρούμε στο σπίτι, ο **ρυθμός δειγματοληψίας είναι 44,1kHz**. Δηλαδή, κατά την ψηφιοποίηση, ο μετατροπέας καταγράφει 44.100 δείγματα ήχου κάθε δευτερόλεπτο.



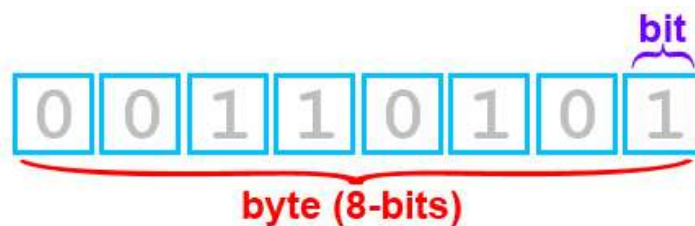
= **16/44.1**

Με αυτό το ρυθμό δειγματοληψίας, στο 99% των οικιακών ηχοσυστημάτων, δεν καταλαβαίνουμε διαφορά στην ποιότητα ανάμεσα στον ψηφιακό και τον αναλογικό ήχο.

Σε επίπεδο studio, για καταγραφή εξαιρετικά υψηλής ποιότητας ήχου θα βρούμε **A-D converters με δυνατότητα μέχρι και 5.6MHz**, ή αλλιώς δειγματοληψία 5.644.800 δειγμάτων κάθε δευτερόλεπτο.

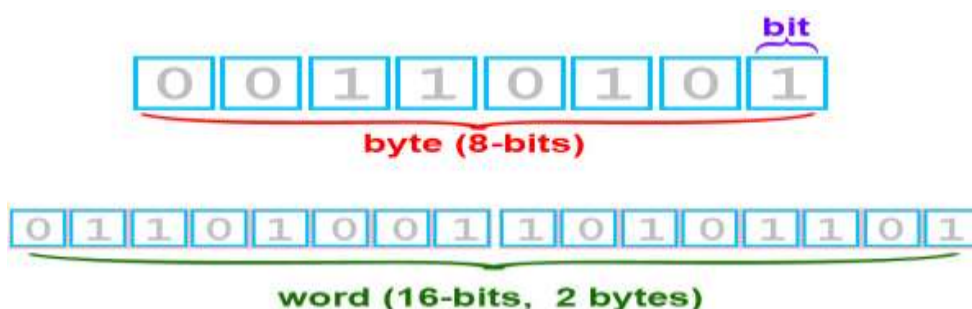
Το δεύτερο χαρακτηριστικό που βελτιώνει τον ψηφιακό ήχο είναι το "**βάθος bit**" (**bit depth**). Αυτό έχει να κάνει με το πόση πληροφορία μπορούμε να αποθηκεύσουμε για το κάθε δείγμα που καταγράφουμε.

Το bit είναι η μικρότερη μονάδα αποθήκευσης στον υπολογιστή, που μπορεί να πάρει τιμή 0 ή 1. 8 bit κάνουν ένα byte, και μετά έχουμε Kilobyte, Megabyte, Gigabyte, κλπ.



Αν θεωρητικά καταγράφαμε ήχο με βάθος 1 bit στο απλό PCM, θα μπορούσαμε να αποθηκεύσουμε μόνο δύο τιμές για την ένταση, είτε μηδέν (απόλυτη ησυχία) είτε ένα (μέγιστη ένταση). Αυτό προφανώς θα κατάστρεφε οποιαδήποτε ηχογράφιση, γιατί όλοι οι ήχοι που δεν θα ήταν στο μηδέν θα είχαν ακριβώς την ίδια ένταση.

Στην ποιότητα **CD**, χρησιμοποιούνται **16bit** για την αποθήκευση της τιμής της έντασης. Με 16bit, μπορούμε να έχουμε 65.536 (2^{16}) πιθανές τιμές για κάθε δείγμα, που μας επιτρέπει να καταγράψουμε με μεγάλη λεπτομέρεια την ακριβή ένταση.



Το πρόβλημα όμως είναι πως η καλή ποιότητα θέλει πολύ χώρο στο δίσκο. Είναι απλά μαθηματικά: σε ένα δευτερόλεπτο καταγράφονται 44.100 δείγματα, και το καθένα πιάνει χώρο 16bit, που ισούται με 2 Byte. Άρα **ένα δευτερόλεπτο μουσικής χρειάζεται 88.200 bytes, ή 86KB.**

Στο **στερεοφωνικό ήχο** αυτή η τιμή είναι για κάθε κανάλι, άρα για τα δύο κανάλια μαζί χρειάζονται 176.400 bytes, ή 172KB κάθε δευτερόλεπτο. **Για ένα λεπτό ηχογράφησης χρειάζονται πάνω από 10MB.**

Έτσι καταλήγει ένα μουσικό κομμάτι των 4-ων λεπτών σε .wav να είναι 40MB, και μια μικρή μουσική συλλογή με μερικές εκατοντάδες τραγούδια μπορεί γρήγορα να γεμίσει το δίσκο μας.

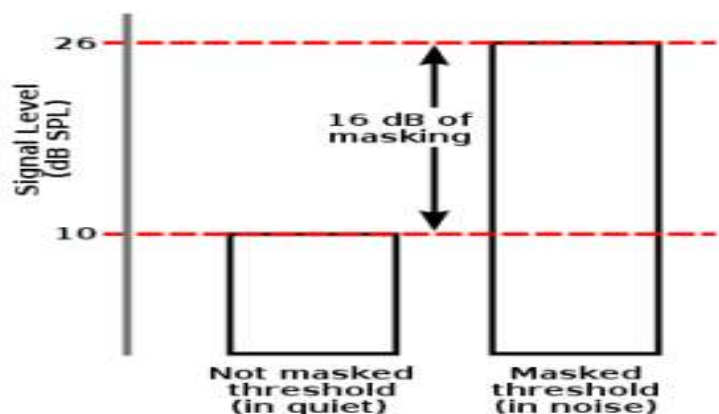
Πώς το Mp3 μειώνει σημαντικά το μέγεθος του αρχείου

Εφόσον ο **υψηλός ρυθμός δειγματοληψίας και το μεγάλο βάθος bit** είναι σημαντικά για την ποιότητα του ήχου, και τα δύο πιάνουν χώρο στο δίσκο, τι ακριβώς κάνει το Mp3 και μειώνει τον όγκο χωρίς να μειώνει αντίστοιχα την ποιότητα; Το κλειδί βρίσκεται στον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η ανθρώπινη ακοή.

Ακουστική συγκάλυψη

Ένα χαρακτηριστικό της ακοής είναι η **ακουστική συγκάλυψη (Auditory masking)**. Πρόκειται για ένα φαινόμενο με βάση το οποίο η αντίληψή μας για ένα συγκεκριμένο ήχο επηρεάζεται από την παρουσία ενός άλλου ήχου.

Η ακουστική συγκάλυψη είναι αυτονόητη σε ήχους με μεγάλη διαφορά στην ένταση. Ένα χειροκρότημα σε ένα ήσυχο δωμάτιο θα ακουστεί δυνατά. Αν όμως ακριβώς πριν το χειροκρότημα είχε ακουστεί ένας πυροβολισμός, ο ήχος του χειροκροτήματος εξαφανίζεται.



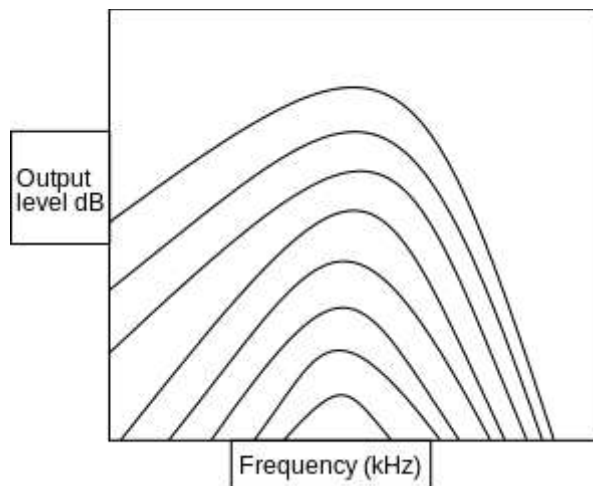
Εκτός όμως από την ένταση, **δύο ήχοι διαφορετικής συχνότητας μπορούν να καλύψουν ο ένας τον άλλο**, συγκεκριμένα ο ήχος χαμηλής συχνότητας να καλύψει τον ήχο υψηλότερης συχνότητας.

Πώς το Mp3 εκμεταλλεύεται την ακουστική συγκάλυψη

Κατά τη μετατροπή ενός WAV σε Mp3, ο κωδικοποιητής Mp3 εφαρμόζει κάποιους μαθηματικούς αλγόριθμους, όπως ο Fast Fourier Transformation (FFT) ή ο discrete Cosine Transformation (DCT), με σκοπό να χωρίσει το ηχητικό αρχείο σε 32 τομείς συχνοτήτων (sub-bands).

Αυτός ο διαχωρισμός χρησιμεύει έτσι ώστε οι περίπλοκοι ήχοι που αποτελούν ένα ηχητικό αρχείο να μπορούν να αναλυθούν ξεχωριστά ο καθένας από τον αλγόριθμο.

Στη συνέχεια, σύμφωνα με το ψυχοακουστικό μοντέλο, το Mp3 προβλέπει ποιες συχνότητες έχουν μεγαλύτερη σημασία, και ποιες έχουν μικρότερη σημασία, βάση της ακουστικής συγκάλυψης.

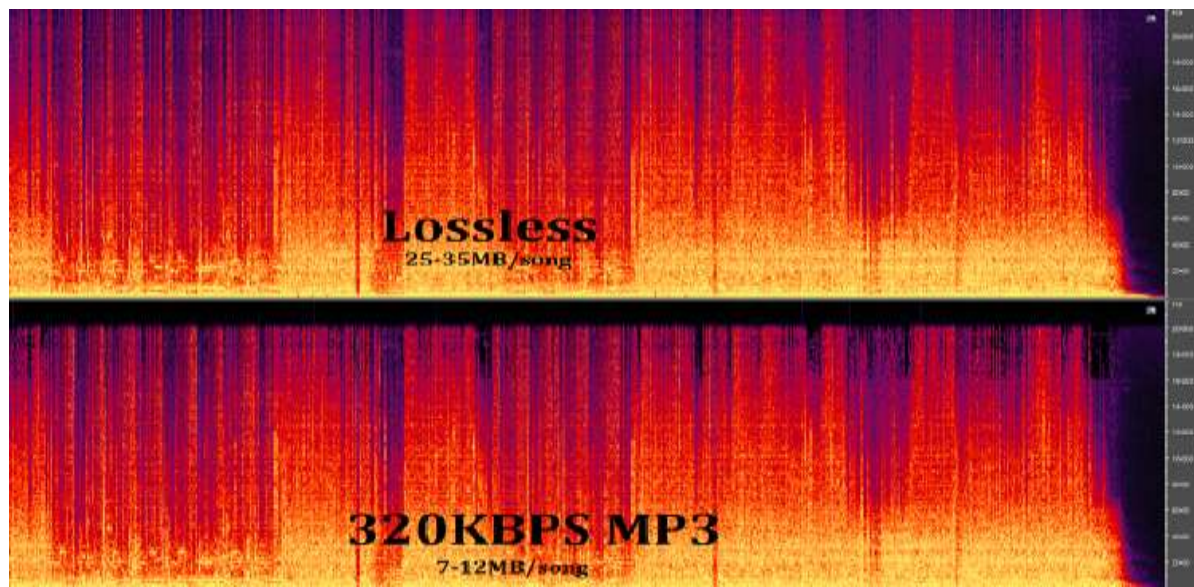


Τέλος, ο κωδικοποιητής Mp3 κάνει το λεγόμενο "**μοίρασμα bit**" (**bit allocation**), όπου αποφασίζει πόσα bit πληροφορίας θα χρησιμοποιήσει για να επανακωδικοποιήσει το σήμα.

Για τις σημαντικές συχνότητες, η κωδικοποίηση γίνεται με περισσότερα bit, ώστε να διατηρηθεί η ποιότητα του ήχου.

Στις συχνότητες που δεν ακούμε τόσο λόγω της ακουστικής συγκάλυψης, η κωδικοποίηση γίνεται με λιγότερα bit. Αυτό μειώνει την ποιότητα του ήχου, αλλά αφού αυτές τις συχνότητες δεν τις ακούμε καλά, δεν μειώνεται σημαντικά η συνολική ποιότητα ήχου του αρχείου.

Όπως αναφέραμε, οι υψηλές συχνότητες επηρεάζονται από τις χαμηλές βάσει της ακουστικής συγκάλυψης. Έτσι, **η διαφορά μεταξύ Mp3 και Wav είναι αμέσως ορατή σε έναν αναλυτή συχνοτήτων, καθώς υπάρχει απότομη αποκοπή στις υψηλές συχνότητες.**



Τι σημαίνουν τα 128Kbps και 320Kbps στο Mp3

Όταν κωδικοποιούμε ένα WAV σε Mp3, μπορούμε να επιλέξουμε πόσα bit δεδομένων θα χρησιμοποιεί συνολικά η κωδικοποίηση Mp3 ανά δευτερόλεπτο (bitrate).

Οι τιμές, ανάλογα με τον Encoder και τις ρυθμίσεις του, κυμαίνονται από 32Kbps μέχρι 320Kbps, αλλά η πιο δημοφιλής είναι τα 128Kbps. Το ασυμπίεστο Wav αντιστοιχεί σε ρυθμό μεταφοράς δεδομένων 1.440Kbps.

Με απλά λόγια, όσο περισσότερα Kbps έχουμε επιτρέψει στον Encoder, τόσο περισσότερα Kbps έχει να μοιράσει στις σημαντικές και τις ασήμαντες συχνότητες, και κατ' επέκταση τόσο καλύτερη είναι η ποιότητα.

Με κωδικοποίηση 320Kbps, διατηρείται μεγαλύτερο μέρος από τις υψηλές συχνότητες, και οι περισσότεροι χρήστες δεν ακούν καμία διαφορά ανάμεσα στο Mp3 και το Wav ή το CD.

Στη χαμηλότερη ποιότητα 128Kbps είναι εμφανές πως κόβεται το μεγαλύτερο μέρος των υψηλών συχνοτήτων, πρακτικά από τα 16kHz και άνω.

Βέβαια, τα Mp3 των 320Kbps έχουν μεγαλύτερο μέγεθος, συνήθως μεταξύ 7MB και 12MB ανά αρχείο.

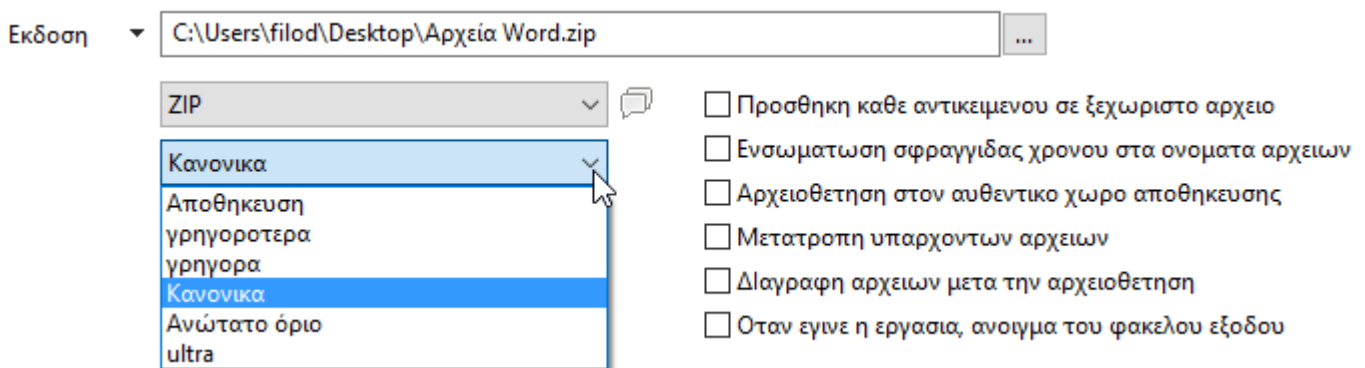
→ Σε οικονομικά ηχοσυστήματα, φορητούς Mp3 Player, και στα κινητά, οι περισσότεροι χρήστες δεν καταλαβαίνουν διαφορά στην ποιότητα του ήχου ανάμεσα στα 128Kbps και τα 320Kbps.

Επίσης, το Mp3 μπορεί να κωδικοποιηθεί με **Variable Bitrate**. Με αυτή τη ρύθμιση, σε κάποια πιο απλά σημεία του ήχου, που δεν περιέχουν πολλή πληροφορία, μπορεί να μοιράσει μόνο 32Kbps, ενώ σε πιο περίπλοκα σημεία να χρησιμοποιήσει 320Kbps για την κωδικοποίηση. Το αποτέλεσμα είναι αυξημένη ποιότητα με μικρότερο μέγεθος αρχείου.

Γίνεται να μετατρέψω ένα Mp3 σε WAV ή να του αυξήσω το Bitrate;

Με την κωδικοποίηση των συχνοτήτων με λιγότερα bit, χάνεται οριστικά η αρχική πληροφορία της ηχογράφησης, και αντικαθίσταται με τη μειωμένη ποιότητα, που έχει λιγότερο όγκο πληροφορίας.

Γι' αυτό ο αλγόριθμος Mp3 ονομάζεται "**απωλεστικός**", γιατί πετάει ένα μέρος της πληροφορίας. Ενώ αλγόριθμοι συμπίεσης όπως ο Zip είναι μη-απωλεστικοί, διατηρούν όλη την πληροφορία μετά την αποσυμπίεση.



Κατά συνέπεια, αν ένα Mp3 το ξαναμετατρέψουμε σε WAV, η ποιότητα δεν πρόκειται να είναι ποτέ η ίδια με του αρχικού WAV. Πρακτικά θα έχουμε την ίδια ποιότητα με το Mp3, σε ένα αρχείο πολύ μεγαλύτερου μεγέθους.

Για τον ίδιο λόγο **δεν έχει νόημα να μετατρέψουμε ένα Mp3 από 128Kbps σε 320Kbps**, μία διαδικασία που ονομάζεται **upscale**. Η πληροφορία έχει ήδη χαθεί, και δεν θα υπάρχει διαφορά στην ποιότητα, μόνο το αρχείο θα αυξηθεί σε όγκο.

Στο αρχείο που χρησιμοποιήσαμε στο παραπάνω παράδειγμα, μετατρέψαμε το 128Kbps σε 320Kbps, αλλά αυτό δεν έφερε πίσω τις συχνότητες άνω των 16kHz.

Μάλιστα, κάποιες σελίδες με Mp3 Download που διαφημίζουν 320Kbps, στην πραγματικότητα έχουν πάρει Mp3 μικρότερου Bitrate και έχουν κάνει upscale.

Ο λόγος είναι πως δεν είχαν ασυμπίεστα Wav για να τα μετατρέψουν απευθείας σε 320Kbps, και προτιμούν να ξεγελάσουν τους χρήστες που θεωρούν σημαντική την επιπλέον ποιότητα.

Σε επόμενο οδηγό θα αναλύσουμε ακριβώς τη διαδικασία και τα προγράμματα για να μετρήσουμε ακριβώς την ποιότητα Mp3 στα αρχεία που κατεβάζουμε.

Πώς διαπιστώνουμε την ποιότητα Mp3 στα αρχεία μας

Τα αρχεία Mp3 θα τα βρούμε σε πολλές διαφορετικές ποιότητες, και δυστυχώς το μέγεθος του αρχείου και οι πληροφορίες που ενσωματώνει δεν ανταποκρίνονται πάντα στην πραγματική του ποιότητα.

Ενώ είναι εύκολο για τον καθένα να αντιγράψει CD σε Mp3, οι περισσότεροι προτιμάμε να κατεβάσουμε έτοιμα Mp3 από το Internet. **Το πρόβλημα όμως είναι πως κάποια site που διαφημίζουν ποιότητα Mp3 320Kbps, στην πραγματικότητα έχουν κάνει upscaling από χαμηλότερη ποιότητα. Δείτε πώς ελέγξετε την ποιότητα Mp3 της μουσικής σας.**

Πώς λειτουργεί η ποιότητα Mp3

Το Mp3 μειώνει μέχρι και πάνω από δέκα φορές τον όγκο ενός μουσικού κομματιού, ελαχιστοποιώντας τα Kilobit ανά δευτερόλεπτο που χρειάζεται η μουσική πληροφορία.

Η μέθοδος που λειτουργεί το Mp3 βασίζεται στις αρχές της ψυχοακουστικής. Σε συγκεκριμένους συνδυασμούς συχνοτήτων, ορισμένες υψηλές συχνότητες καταπνίγονται από τις χαμηλότερες, και το ανθρώπινο αυτί τις ακούει λιγότερο ή καθόλου.

Το Mp3 μπορεί και ξεχωρίζει τις σημαντικές συχνότητες, και αφιερώνει περισσότερα Kilobit σε αυτές, και λιγότερα Kilobit στις συχνότητες που είναι λιγότερο σημαντικές, με αποτέλεσμα να αποκοπεί μέρος των μη-σημαντικών συχνοτήτων. Έτσι, μειώνεται σημαντικά το μέγεθος του αρχείου, χωρίς αντίστοιχη μείωση στην ποιότητα.

Ποια είναι η καλύτερη και η χειρότερη ποιότητα Mp3

Κατά τη μετατροπή σε Mp3, το πρόγραμμα κωδικοποίησης μας επιτρέπει να επιλέξουμε ποιος θα είναι ο μέγιστος αριθμός Kilobit ανά δευτερόλεπτο (Kbps).

Ο αριθμός αυτός, ανάλογα με τον κωδικοποιητή και με βάση τις προδιαγραφές του MPEG Audio Layer III, μπορεί να είναι 32, 40, 48, 56, 64, 80, 96, 112, 128, 160, 192, 224, 256 ή 320Kbps.

Όσο μεγαλύτερος ο αριθμός των Kbps, τόσο λιγότερες συχνότητες κόβονται, και τόσο υψηλότερη είναι η ποιότητα Mp3, αλλά και μεγαλύτερο το μέγεθος του αρχείου.

Η καλύτερη δυνατή ποιότητα Mp3 είναι η 320Kbps, η οποία χρησιμοποιεί 320Kbit για κάθε δευτερόλεπτο μουσικής πληροφορίας. Έτσι, διατηρεί το μεγαλύτερο αριθμό των

συχνοτήτων, και στους περισσότερους ακροατές ο ήχος δεν έχει καμία διαφορά από το ασυμπιεστο WAV, του οποίου το bitrate ισοδυναμεί με 1.440Kbps.

Η πιο συνηθισμένη ποιότητα Mp3 είναι η 128Kbps, η οποία χρησιμοποιεί δυόμισι φορές λιγότερα kilobit ανά δευτερόλεπτο από την κορυφαία ποιότητα των 320Kbps.

Παρ' όλα αυτά, χάρη στην έξυπνη κωδικοποίηση του Mp3, μεγάλος αριθμός χρηστών δεν ακούει καμία διαφορά μεταξύ 128 και 320Kbps, ειδικά σε φθηνά ηχοσυστήματα, Mp3 Players, και κινητά.

Σε τιμές κάτω από 128Kbps η πτώση στην ποιότητα είναι αισθητή ακόμα και σε φθηνά ηχοσυστήματα.

Η απάτη με το 320Kbps Upsampling

Όπως είναι λογικό, οι χρήστες που ενδιαφέρονται για την ποιότητα του ήχου, και πιθανώς διαθέτουν ακριβά ηχοσυστήματα, θα προτιμήσουν τα 320Kbps Mp3 σε σχέση με χαμηλότερες ποιότητες.

Οι ιστοσελίδες που μας δίνουν τη δυνατότητα να κατεβάσουμε Mp3 ή να μετατρέψουμε βίντεο από το YouTube σε Mp3, γνωρίζουν πως τα 320Kbps είναι σημαντικό σημείο και πως θα προσελκύσουν περισσότερους χρήστες με αυτό.

Το πρόβλημα όμως είναι πως ορισμένες ιστοσελίδες παίρνουν Mp3 χαμηλότερης ποιότητας, π.χ. 128Kbps και με τεχνητό τρόπο ανεβάζουν το bitrate στα 320Kbps, με μια διαδικασία που ονομάζεται **upsampling**.

Το upsampling, όμως, δεν ανεβάζει με κανένα τρόπο την ποιότητα του ήχου.

Ο λόγος είναι πως ο αλγόριθμος Mp3 είναι απωλεστικός. Αυτό σημαίνει πως **οι συχνότητες που δεν καλύπτονται με τα 128Kbps** - ή όποιο άλλο bit rate έχει επιλεγεί κατά τη δημιουργία - **ο κωδικοποιητής τις πετάει εντελώς, και η πληροφορία τους χάνεται οριστικά.**

Το να ανεβάσουμε εκ των υστέρων το bit rate, δεν πρόκειται να επαναφέρει τα χαμένα δεδομένα. Το μόνο που θα κάνει είναι να αυξήσει τον όγκο του αρχείου, χωρίς κανένα αντίκτυπο στην ποιότητα Mp3.

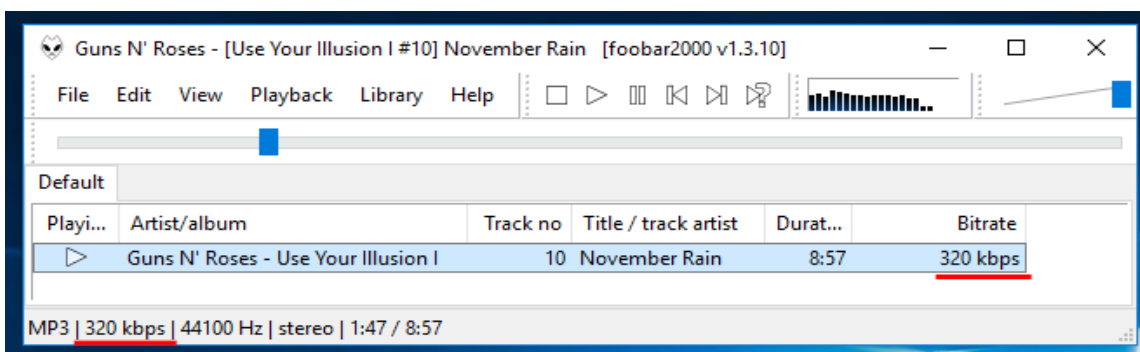
Για ποιο λόγο κάποιες σελίδες καταφεύγουν στο Upsampling;

Ο μόνος τρόπος να έχουμε Mp3 με πραγματική ποιότητα 320Kbps είναι να μετατρέψουμε ένα ασυμπίεστο αρχείο Wav.

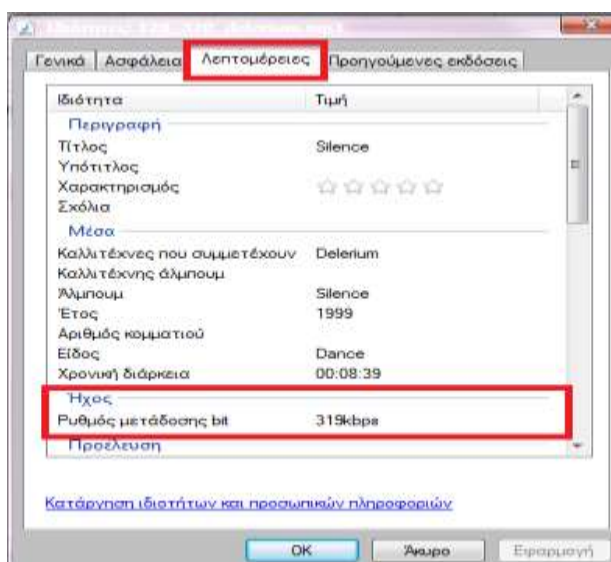
Αν όμως μια σελίδα έχει ήδη Mp3 χαμηλότερης ποιότητας και δεν έχει τα αντίστοιχα αρχεία WAV, είναι πολύ πιο εύκολο να κάνουν μαζικά upsampling με κάποιο script, παρά να φάξουν Wav για κάθε κομμάτι, που είναι γενικά δυσεύρετα στο Internet.

Πώς ελέγχω την πραγματική ποιότητα Mp3 της συλλογής μου

Όπως είναι κατανοητό από τα παραπάνω, το να γράφει ο Media Player 320Kbps σε ένα κομμάτι Mp3 δεν σημαίνει απολύτως τίποτα αν έχει γίνει upsampling.



Αντίστοιχα δεν σημαίνει τίποτα ο ρυθμός μετάδοσης bit που θα βρούμε στις **Ιδιότητες** → **Λεπτομέρειες του Mp3...**



Για να ελέγξουμε την πραγματική ποιότητα Mp3 θα χρειαστεί κάποιο πρόγραμμα που να υποστηρίζει φασματογραφική ανάλυση του ήχου. Υπάρχουν αρκετά δωρεάν προγράμματα με αυτή τη δυνατότητα. Στον οδηγό θα χρησιμοποιήσουμε το **Spek** και το **Audacity**.

Πώς ελέγχουμε την ποιότητα Mp3 με το Spek

Το Spek είναι ένα πολύ απλό και ελαφρύ πρόγραμμα, που η μόνη λειτουργία που εκτελεί είναι η φασματογραφική ανάλυση.

Θα βρούμε την τελευταία έκδοση του Spek στη σελίδα <http://spek.cc/>

Spek – Acoustic Spectrum Analyser

Spek (IPA: /spek/, 'bacon' in Dutch) helps to analyse your audio files by showing their [spectrogram](#). Spek is free software available for Unix, Windows and Mac OS X.



Star 229 Fork 30 Μου αρέσει! G+1 115 Tweet

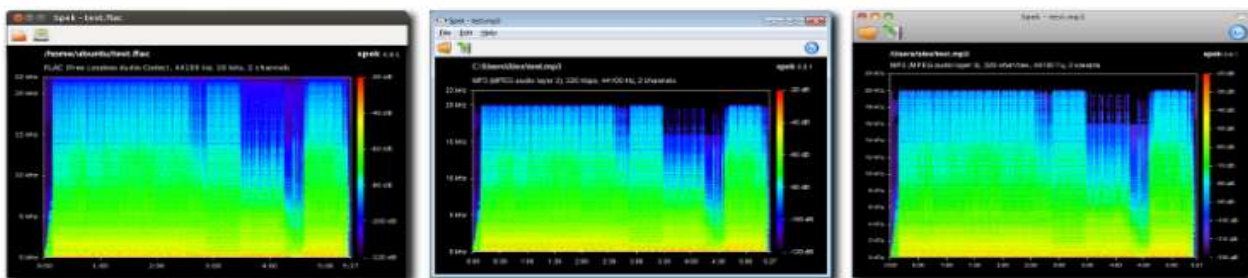
Features

- Supports all popular lossy and lossless audio file formats thanks to the [FFmpeg](#) libraries.
- Ultra-fast signal processing, uses multiple threads to further speed up the analysis.
- Shows the codec name and the audio signal parameters.
- Allows to save the spectrogram as an image file.
- Drag-and-drop support; associates with common audio file formats.
- Auto-fitting time, frequency and spectral density rulers.
- Adjustable spectral density range.
- Translated into 19 languages.

Από εκεί κατεβάζουμε το δωρεάν πρόγραμμα **Spek-Acoustic Spectrum Analyser** με το οποίο θα αναλύσουμε τη ποιότητα ήχου των Mp3 αρχείων.

Το Spek είναι διαθέσιμο για Unix/Linux, Windows, και Mac OS X. Για τον οδηγό επιλέξαμε να κατεβάσουμε την έκδοση που προορίζεται για το λειτουργικό περιβάλλον των Windows.

Screenshots



Download



[spek-0.8.2.tar.gz](#) (168 KiB)
[instructions](#)
[manual](#)



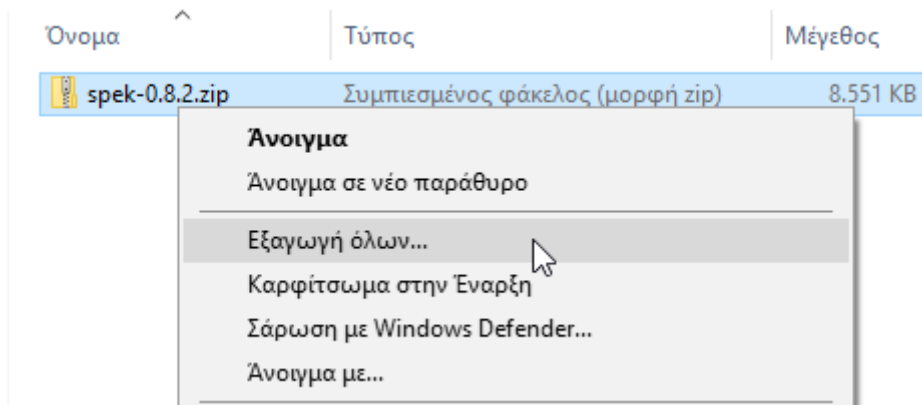
[spek-0.8.2.msi](#) (8.47 MiB)
[spek-0.8.2.zip](#) (8.35 MiB)
[instructions](#)



[spek-0.8.3.dmg](#) (6.03 MiB)
[instructions](#)

Αν θέλουμε να κάνουμε εγκατάσταση του προγράμματος, κατεβάζουμε το αρχείο **.msi**. Αν θέλουμε να το τρέξουμε χωρίς εγκατάσταση, σαν φορητό (portable) πρόγραμμα, κατεβάζουμε το **.zip**

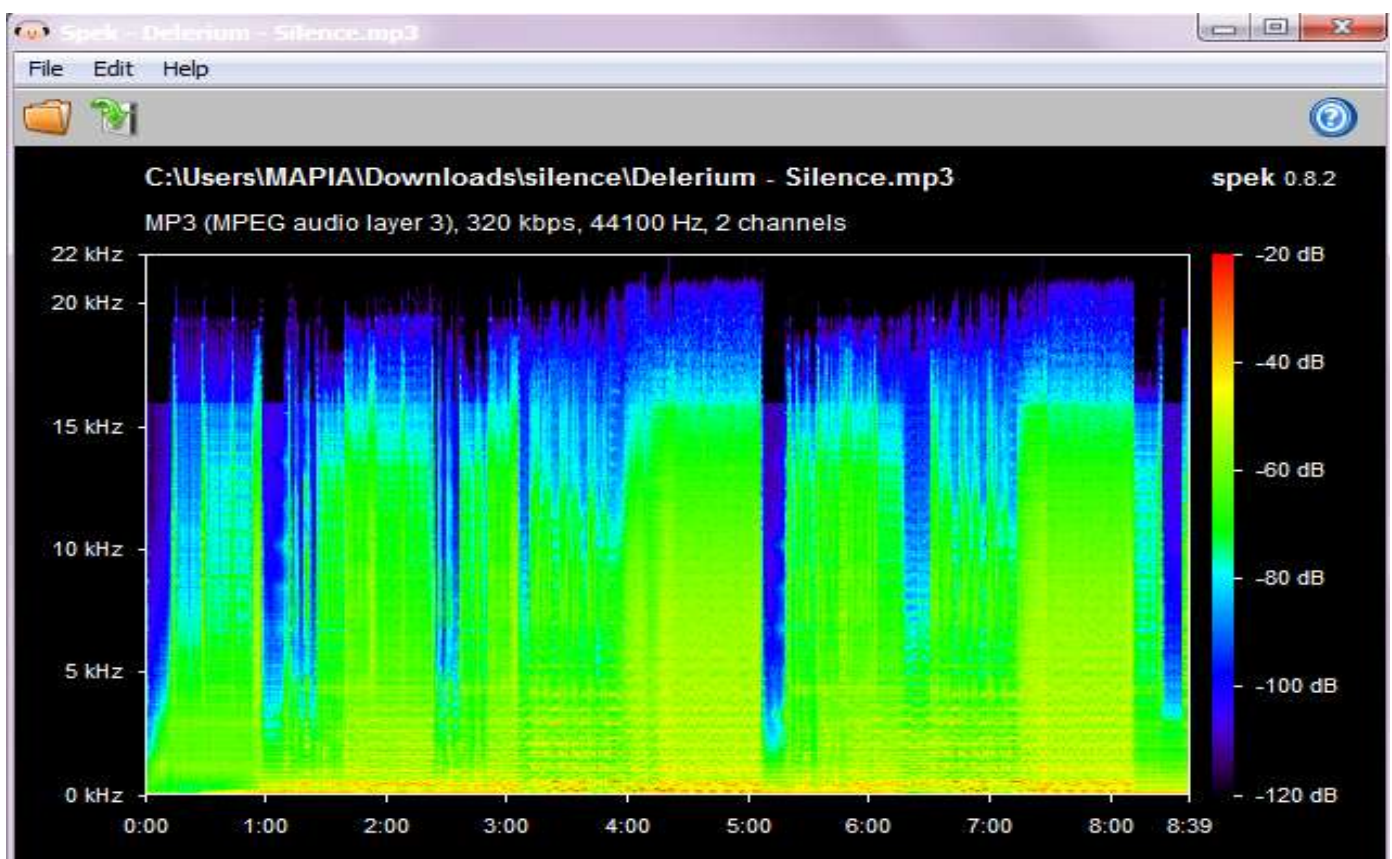
→Στον οδηγό θα χρησιμοποιήσουμε το **.zip**. Αφού κατέβει το αρχείο, κάνουμε δεξί κλικ και Εξαγωγή όλων...



Ανοίγουμε το φάκελο της εξαγωγής και τρέχουμε με διπλό κλικ την εφαρμογή **Spek**. Αφού ξεκινήσει η εφαρμογή, από το **File** → **Open** ανοίγουμε το κομμάτι που θέλουμε να ελέγξουμε.

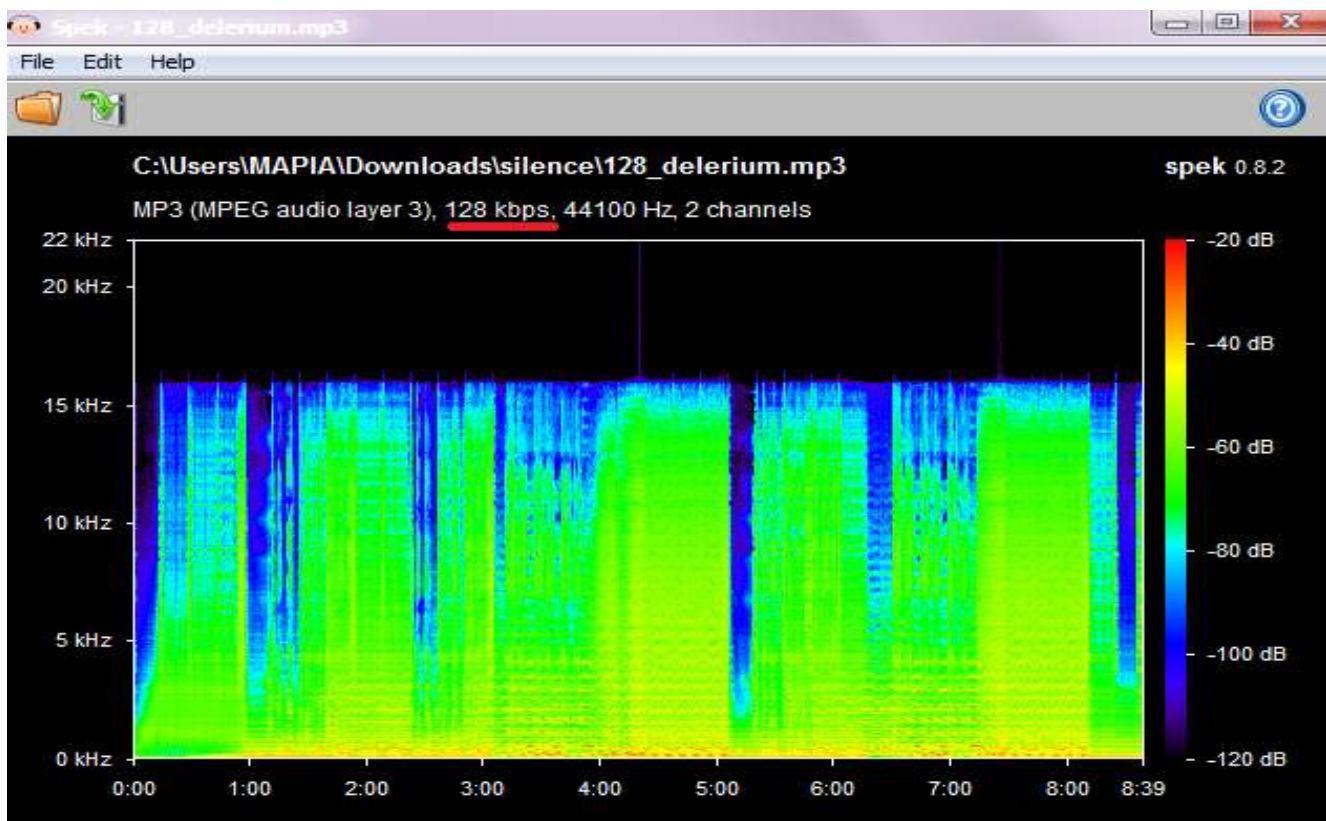
- ➔ Για τις ανάγκες της δοκιμής είχαμε προετοιμάσει τρία αρχεία Mp3. Ένα στα 320Kbps, ένα στα 128Kbps, και τέλος κάναμε Upsample στο αρχείο των 128Kbps, ώστε να είναι ψευτο-320Kbps.

1. Πρώτα βλέπουμε τη φασματοσκοπική ανάλυση του Mp3 320Kbps.



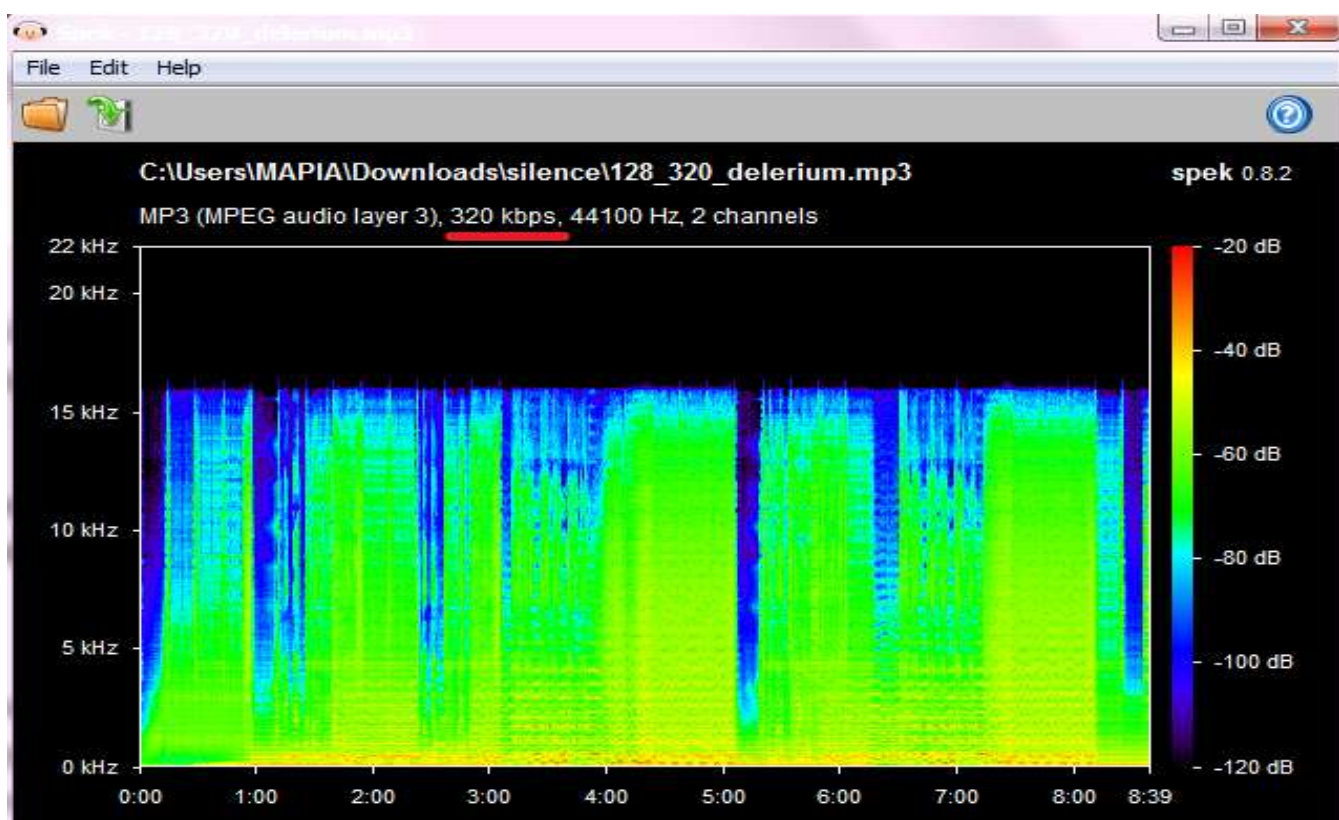
Ο αριστερός άξονας των Y απεικονίζει τις συχνότητες, ο κάτω άξονας των X είναι ο χρόνος διάρκειας του τραγουδιού και ο κάθετος δεξιά είναι η ένταση του ήχου. Το ανοιχτό πράσινο σημαίνει ότι οι συχνότητες είναι χαμηλές, ενώ το μπλε ότι είναι υψηλές. Το μαύρο απεικονίζει την έλλειψη συχνοτήτων. Οπότε η παραπάνω οπτική απεικόνιση δείχνει ότι οι συχνότητες μεταξύ 0Hz και 22.000Hz αναλύονται σωστά.

2. Ας αναλύσουμε τώρα το φάσμα συχνοτήτων στη συμπίεση των 128Kbps.



Παρατηρούμε ότι έχουν κοπεί πρακτικά όλες οι συχνότητες άνω των 16 KHz προκειμένου να μειωθεί ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων στα 128Kbps.

3. Τέλος, θα αναλύσουμε φασματογραφικά το αρχείο ursample. Αυτό που επαναφέραμε τη ποιότητά του από τα 128 Kbps στα 320 Kbps.



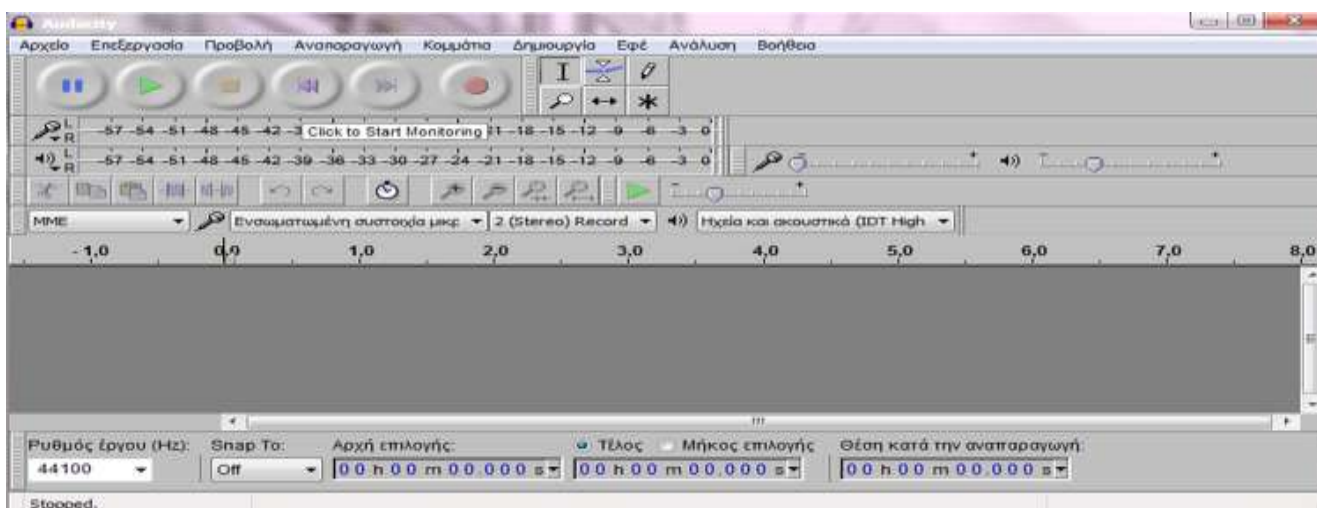
Βλέπουμε ότι οι απεικονίσεις των 128 και 320 Kbps είναι ακριβώς οι ίδιες. Μπορεί το αρχείο να γράφει 320Kbps αλλά στην ουσία έχει ακριβώς την ποιότητα 128Kbps. Από τη στιγμή που εφαρμόζονται τα φίλτρα και αποκόπτονται οι υψηλές συχνότητες, τότε δεν επανέρχονται ποτέ και χάνονται για πάντα.

Οποιοδήποτε Mp3 αναλύσουμε που ισχυρίζεται πως είναι 320Kbps, αλλά παρουσιάζει παρόμοια εικόνα με αποκοπή περίπου στα 16kHz, σημαίνει πως ήταν προϊόν upsample και έχει ποιότητα 128Kbps με μέγεθος αρχείου 320Kbps.

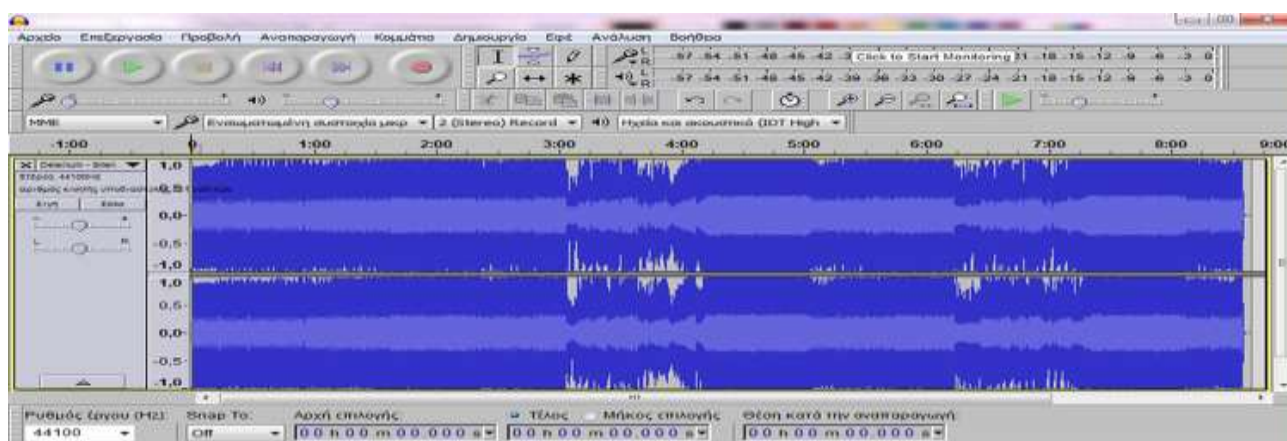
Πώς ελέγχουμε την ποιότητα Mp3 με το Audacity

Το Audacity είναι ένα από τα πλουσιότερα δωρεάν προγράμματα ψηφιακής επεξεργασίας ήχου και ηχογράφησης, με σχεδόν ατέλειωτες δυνατότητες. Μπορεί να συναγωνιστεί ακόμα και επαγγελματικά προγράμματα, όπως το Adobe Audition. Αν μας ενδιαφέρει μόνο το να ελέγξουμε την ποιότητα Mp3, το Audacity είναι ελαφρώς "overkill" σε περίπτωση που δεν σκοπεύουμε να αξιοποιήσουμε τις άλλες δυνατότητές του.

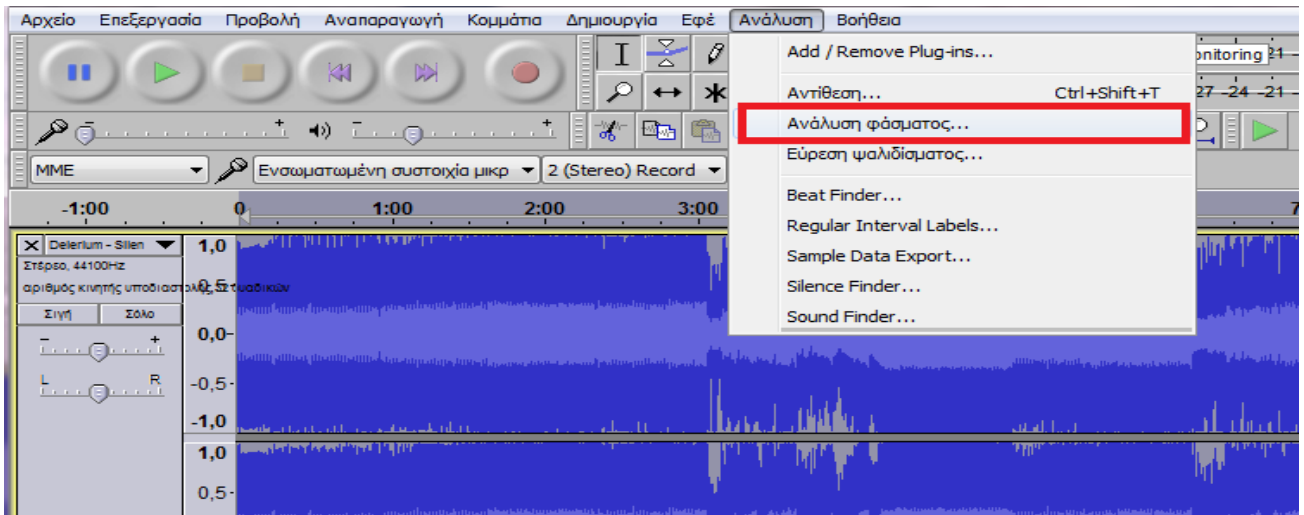
1. Ανοίγουμε το Audacity για να ελέγξουμε την ποιότητα των Mp3 αρχείων μας.



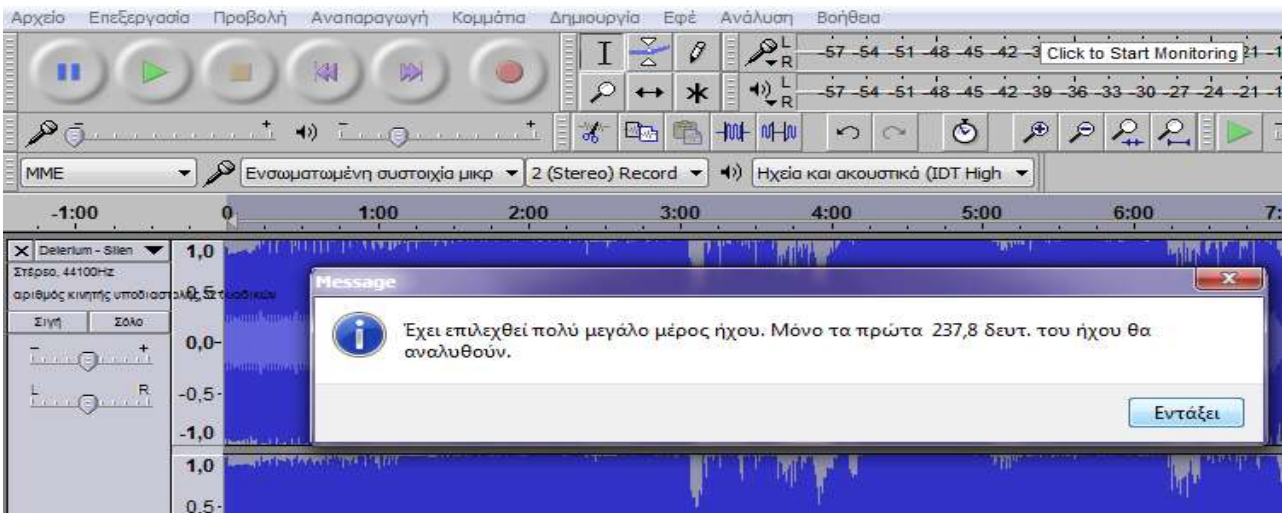
2. Το Audacity έχει πολλές δυνατότητες αλλά θα περιοριστούμε στην φασματογραφική ανάλυση των αρχείων ήχου που μας ενδιαφέρουν. Επιλέγουμε Αρχείο → Άνοιγμα Αρχείου ώστε να διαλέξουμε το αρχικό Mp3 αρχείο.



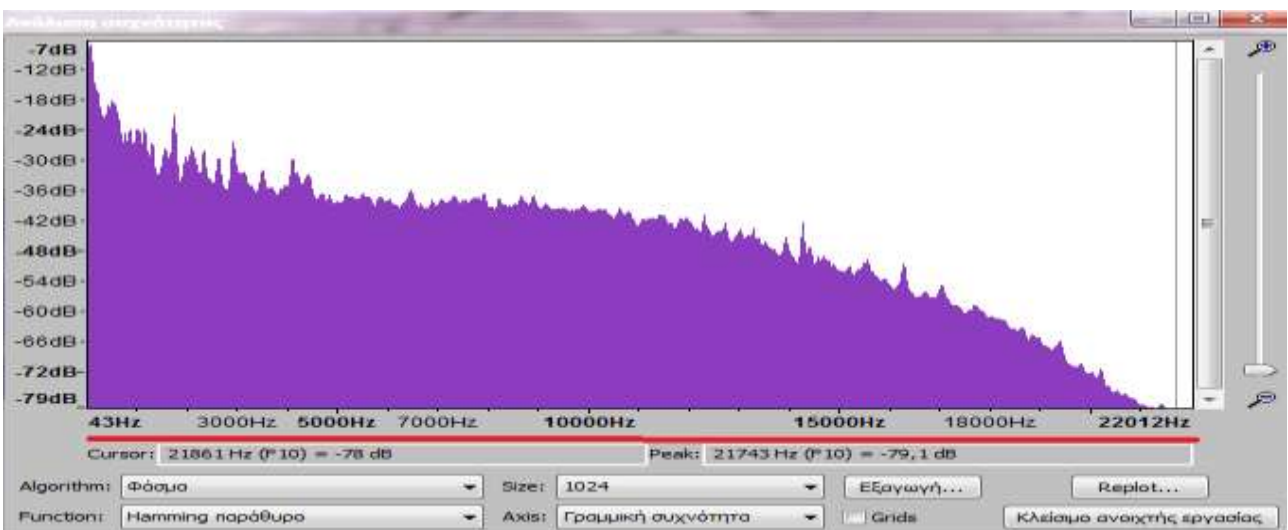
3. Στη συνέχεια κάνουμε κλικ στην **Ανάλυση** και από το μενού διαλέγουμε **Ανάλυση φάσματος**.



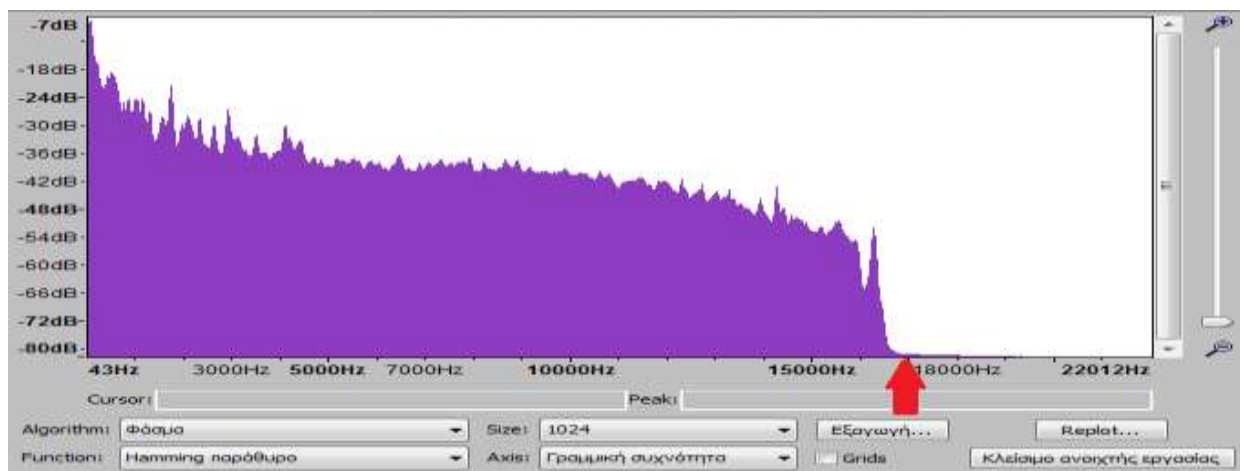
4. Επειδή το Audacity δεν μπορεί να αναλύσει πολύ μεγάλα αρχεία ήχου **περιοριζόμαστε στο χρονικό διάστημα που μας προτείνει**. Είναι αρκετά για να ελέγξουμε την ποιότητα Mp3.



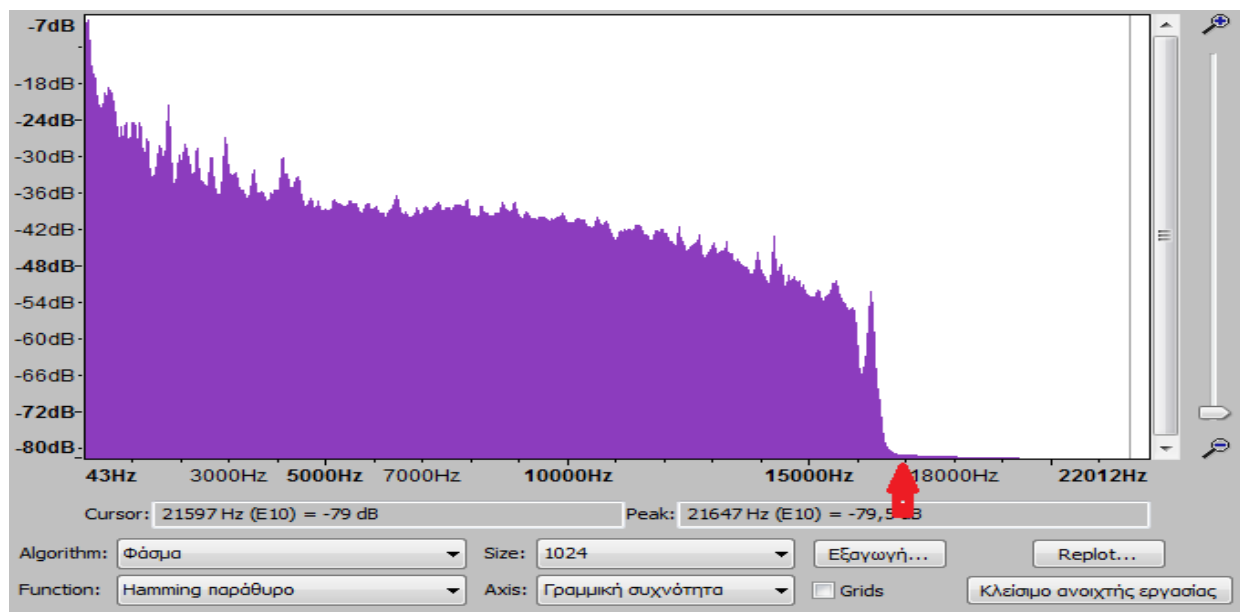
5. Στο παράθυρο **Ανάλυση Συχνότητας** μας ενδιαφέρει ο κάτω άξονας που απεικονίζει το φάσμα συχνοτήτων. Στο **Mp3 των 320Kbps που ελέγξαμε οι υψηλές συχνότητες φτάνουν μέχρι 22 KHz**.



6. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία στα Mp3 αρχεία των 128 kbps...



7. ...και 320kbps (με upsample από 128Kbps).



Πηγή: <https://www.pcsteps.gr/>