

ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΧΟΥ

ΑΣΚΗΣΗ 4

Σύγκριση χαρακτηριστικών συμπιεσμένων ηχητικών δεδομένων

Μέρος Α

Δημιουργήστε ένα ημιτονικό σήμα κανονικοποιημένου πλάτους 0.98 και συχνότητας 5kHz, με συχνότητα δειγματοληψίας 44.1kHz, ευκρίνεια κβαντισμού 16bit και συνολική διάρκεια ίση με 5 δευτερόλεπτα. Αποθηκεύστε το σήμα σε αρχείο τύπου .wav με συχνότητα δειγματοληψίας 44.1kHz και 16bit ακρίβεια κβαντισμού ονομάζοντας το sine.wav.

Εισάγετε το σήμα στο λογισμικό audacity και δημιουργήστε την συμπιεσμένη εκδοχή του, αποθηκεύοντας το αρχείο (export) σε μορφή .mp3 με επιλογή constant bit rate σε ροή δεδομένων 96 kbps (απλό stereo). Στη συνέχεια, αποκωδικοποιήστε το αρχείο .mp3 στο audacity και αποθηκεύστε το ονομάζοντας το sinedc.wav. ($f_s=44100\text{kHz}$, $N=16\text{ bits}$)

Επιπλέον, θα πρέπει να επαναλάβετε την ίδια διαδικασία κωδικοποίησης / αποκωδικοποίησης του ίδιου αρχείου, χρησιμοποιώντας τον κωδικοποιητή που δίνεται στο πρόγραμμα MATLAB (σε τύπο .mp4), ονομάζοντας το αρχείο sinedcc.wav

Θα πρέπει να συγκρίνετε τα 3 αρχεία sine.wav, sinedc.wav και sinedcc.wav φορτώνοντας τα στο workspace του MATLAB.

(α) υπολογίστε και απεικονίστε το φάσμα των αρχείων σε κοινό διάγραμμα.

(β) καταγράψτε σύντομα τις παρατηρήσεις από τις διαφορές στα προηγούμενα δείγματα.

Μέρος Β

Επαναλάβετε την παραπάνω διαδικασία της κωδικοποίησης / αποκωδικοποίησης για τα αρχεία ήχου bongo.wav και xylophone.wav που έχουν αναρτηθεί στο eclass.

Επιπλέον για τα αρχεία ήχου, συγχρονίστε προσεκτικά τα 2 αρχεία που προέκυψαν από την αποκωδικοποίηση με το αρχικό sine.wav και δημιουργήστε τα αρχείο διαφοράς μεταξύ τους με αφαίρεση δείγμα προς δείγμα. Απεικονίστε τα αρχεία αυτά στο χρόνο και στη συχνότητα.

Ακούστε προσεκτικά τα διαφορετικά αρχεία και σχολιάστε τις παρατηρήσεις σας.

Για καλύτερη ακρόαση του αρχείου διαφοράς, θα απαιτηθεί η κανονικοποίηση του.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

- οι φασματικές απεικονίσεις να γίνουν σε λογαριθμικό άξονα συχνοτήτων και να εμφανίζονται οι συχνότητες μέχρι $f_s/2$ ή την κατάλληλη περιοχή που να αναδεικνύει το φάσμα ακουστών συχνοτήτων.
- Για τη δημιουργία των ημιτόνων και την απεικόνιση των φασμάτων χρησιμοποιήστε τις συναρτήσεις που έχουν αναπτυχθεί κατά την διεξαγωγή των προηγούμενων ασκήσεων.
- Οι επιλύσεις και απαντήσεις σας πρέπει να είναι υπό μορφή αρχείου .pdf με τα σχήματα και τα σχόλια. Οι εργασίες θα αναρτώνται στο σχετικό πεδίο Εργασίες του eclass το οποίο θα παραμένει ανοικτό μέχρι την ημερομηνία του επομένου μαθήματος.
- Το λογισμικό Audacity βρίσκεται στην ιστοσελίδα www.audacityteam.org. Κατά την πρώτη εκτέλεση το λογισμικό θα σας οδηγήσει στον ιστότοπο του κωδικοποιητή LAME ώστε να τον κατεβάσετε και να τον εγκαταστήσετε (ο CODEC υλοποιεί μία εκδοχή του αλγορίθμου κωδικοποίησης MPEG1 Layer III (.mp3)).