

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Τεχνολογία Πολυμέσων

Άνοιξη 2018

Εργασία 3η

Ζητείται η ανάλυση ενός σήματος μουσικής μιας νότας σε πιάνο. Από το σήμα ζητείται να εξαχθούν οι χρονικές στιγμές έναρξης και λήξης και να αναγνωρισθεί η νότα. Για την εύρεση των στιγμών έναρξης και λήξης θα υπολογισθεί προσεγγιστικά η περιβάλλουσα πλάτους σε πλαίσια διάρκειας 10 msec. Προς τούτο σε κάθε πλαίσιο θα υπολογισθεί η τετραγωνική ρίζα της μέσης ισχύος. Θα θεωρηθεί ότι βρίσκονται εκτός σήματος της νότας τα τμήματα αρχής και τέλους του σήματος στα οποία το πλάτος υπολογισμένο προσεγγιστικά στα πλαίσια λαμβάνει τιμή μικρότερη του 0.03 της μέγιστης.

Στην πραγματική διάρκεια που θα εξαχθεί με αυτό τον τρόπο θα υπολογισθεί ο μετασχηματισμός Fourier με σκοπό να ευρεθούν οι αρμονικές συνιστώσες του σήματος. Εξάγονται γι' αυτό οι συχνότητες τοπικά μέγιστα του μέτρου του μετασχηματισμού Fourier που έχουν τιμή τουλάχιστον το ένα τέταρτο της μέγιστης τιμής αυτού. Από αυτές η χαμηλότερη θεωρείται αξιόπιστη εκτίμηση της θεμελιώδους συχνότητας f_0 που είναι το ζητούμενο. Να αναπαραχθεί επίσης η νότα χρησιμοποιώντας τη θεμελιώδη και τις τέσσερις ισχυρότερες αρμονικές. Να συγκριθούν τα αποτελέσματα με τις αληθείς τιμές και να δοθεί αναφορά της εργασίας σε ιστοσελίδα που να περιλαμβάνει τους αυθεντικούς και τους συνθετικούς ήχους που παράγονται.

Σημειώνεται ότι οι νότες, ανάλογα με τη συχνότητα f_0 (Hz) αντιστοιχούνται σε αριθμούς με βάση τον τύπο

$$p = 69 + 12 \log_2 \frac{f_0}{440}$$

Χρήσιμες συναρτήσεις Matlab : audioread, find, findpeaks, fft

Δεδομένα : Σήματα ήχου και αληθείς τιμές χρονικών στιγμών και νότας

<http://www.csd.uoc.gr/~hy474/data/ISOL.7z>