



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Ψηφιακή Επεξεργασία Φωνής

Άσκηση 5η

Στυλιανού Ιωάννης

Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών

ΗΥ578: 5^η Σειρά Ασκήσεων

Απορίες: yannis@csd.uoc.gr

1. Θεωρήστε το σήμα:

$$x[n] = A \cos(\omega_0 n)$$

και $y[n] = x[n]w[n]$, όπου $w[n]$ ένα παράθυρο ανάλυσης.

(α') Ποιο είναι το φάσμα $X(\omega)$ του $x[n]$.

(β') Ποιο είναι το φάσμα $Y(\omega)$ του $y[n]$.

(γ') Ποιες συνθήκες πρέπει να πληρεί το $w[n]$ ώστε:

$$Y(\pm\omega_0) = A/2$$

2. Θεωρήστε ένα σήμα φωνής. Επιλέξτε από ένα έμφωνο μέρος του σήματος δύο χρονικές στιγμές οι οποίες απέχουν 20 msec. Με κέντρο ανάλυσης αυτές τις χρονικές στιγμές, εφαρμόστε ένα παράθυρο μήκους 40 msec. και υπολογίστε τις συχνότητες, τα πλάτη, και τις φάσεις των σημαντικότερων κορυφών του σήματος, σύμφωνα με τη μέθοδο ανάλυσης του ημιτονοειδούς μοντέλου. Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας ένα γραμμικό μοντέλο για τα πλάτη και ένα μοντέλο τρίτης τάξης για τη φάση, υπολογίστε το σήμα $\hat{s}[n]$ μεταξύ των δύο στιγμών ανάλυσης. Μια μέτρηση προσέγγισης του ανακατασκευασμένου σήματος $\hat{s}[n]$ ως προς το αρχικό $s[n]$, είναι ο σηματοθορυβικός λόγος (Signal to Noise Ratio, SNR):

$$SNR = 20 \log_{10} \frac{\sigma_s}{\sigma_e}$$

όπου σ_s είναι η τυπική απόκλιση του σήματος (standard deviation, Matlab: std), και σ_e η αντίστοιχη ποσότητα για το λάθος προσέγγισης: $e[n] = s[n] - \hat{s}[n]$.

Δώστε το σηματοθορυβικό λόγο στο παραπάνω παράδειγμα όταν έχετε υπολογίσει τις συχνότητες και τα πλάτη των ημιτονοειδών με απλή επιλογή κορυφών (peak-picking) και με τη μέθοδο της παραβολής.

3. Εφαρμόζοντας τα παραπάνω σε διαδοχικές στιγμές να ανακατασκευάσετε το αρχικό σήμα. Σε κάθε παράθυρο ανακατασκευής να εκτιμάτε το σηματοθορυβικό λόγο επιλέγοντας εκείνη τη μέθοδο εκτίμησης συχνότητας και πλατών που στο προηγούμενο ερώτημα είχε τον υψηλότερο

σηματοθρομβικό λόγο. Κατά τη διάρκεια της ανακατασκευής μπορείτε να θεωρήσετε ότι κάποιες συχνότητες 'πεθαίνουν' ενώ κάποιες άλλες 'γεννιούνται'. Παραδώστε ανακατεσκευασμένο σήμα και σηματοθρομβικό λόγο.

Σημειώματα

Σημείωμα αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Κρήτης, **Στυλιανού Ιωάννης**. «Ψηφιακή Επεξεργασία Φωνής. Άσκηση 5η». Έκδοση: 1.0. **Ηράκλειο/Ρέθυμνο** 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://www.csd.uoc.gr/~hy578>.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση, Όχι Παράγωγο Έργο 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Κρήτης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

