

Ερωτήσεις

1. Τι από τα παρακάτω ισχύει για τον clustering αλγόριθμο K-means:

A) Πάντα συγκλίνει στα ίδια clusters ασχέτως των αρχικών κέντρων.

B) Πάντα συγκλίνει σε clusters που ελαχιστοποιούν την μέση τετραγωνική απόσταση.

Γ) Συγκλίνει σε clusters που ελαχιστοποιούν την μέση τετραγωνική απόσταση.

Συγκλίνει πάντα στο ελάχιστο όμως δεν είναι αυτό πάντα το ολικό ελάχιστο.

Η σύγκλιση εξαρτάτε από τον αριθμό των iterations.

$O(N^2)$

2. Ποιο από τα κατώτερα ΓΧΑ φίλτρα με συνάρτηση μεταφοράς $H(z)$ είναι μέγιστης φάσης (maximum-phase):

A) $H(z) = \frac{z^{-1} - 0.5}{1 - 5z^{-1}}$

B) $H(z) = \frac{1 - \frac{z}{2}}{1 - \frac{1}{4}z^{-1}}$

Γ) $H(z) = \frac{1 - 2z}{1 - 4z^{-1}}$

Μέγιστης φάσης είναι όταν έχουμε πόλους και μηδενικά εκτός του μοναδιαίου.

Ελάχιστης φάσης όταν είναι εντός.

3) Το αιτιατό ΓΧΑ φίλτρο με συνάρτηση μεταφοράς $H(z) = \frac{1 + 2z^{-1}}{1 - 0.5z^{-1}}$ διεγείρατε με λευκό θόρυβο μοναδιαίας μεταβλητότητας. Ποίο είναι το φάσμα ισχύος της εξόδου;

A) $P_{eff}(e^{j\omega}) = \frac{1 + 2e^{-j\omega}}{1 - 0.5e^{-j\omega}}$

B) $P_{eff}(e^{j\omega}) = \frac{1 + 2\cos(\omega)}{1 - 0.5\cos(\omega)}$

Γ) $P_{eff}(e^{j\omega}) = 4 \frac{5 + 4\cos(\omega)}{5 - 4\cos(\omega)}$

$$P_y(z) = \sigma_0^2 H(z) H^*\left(\frac{1}{z^*}\right) = 1^2 \frac{1 + 2z^{-1}}{1 - 0.5z^{-1}} \cdot \frac{1 + 2z}{1 - 0.5z} = \frac{5 + 2z + 2z^{-1}}{\frac{5}{4} - 0.5z^{-1} - 0.5z}$$

$$P_y(z) = \frac{5 + 2\cos(\omega) + 2j\sin(\omega) + 2\cos(\omega) - 2j\sin(\omega)}{\frac{5}{4} - 0.5\cos(\omega) + 0.5\cos(\omega) - 0.5\cos(\omega) - 0.5j\sin(\omega)} = \frac{5 + 4\cos(\omega)}{\frac{5}{4} - \cos(\omega)} = 4 \frac{5 + 4\cos(\omega)}{5 - 4\cos(\omega)}$$

4. Τι **δεν** ισχύει για την σχεδίαση ενός FIR φίλτρου Wiener:

A) Υπολογίζουμε την κρουστική του απόκριση λύνοντας γραμμικές εξισώσεις των οποίων οι συντελεστές είναι συσχετίσεις σημάτων.

B) Υπολογίζουμε την απόκριση συχνότητας του διαιρώντας φάσματος ισχύος.

(Σωστό για τα non causal IIR)

Γ) Υπολογίζουμε τις παραμέτρους του λύνοντας γραμμικές εξισώσεις που προκύπτουν από ελάχιστα τετράγωνα.

1. Τι **ισχύει** για την ομαδική καθυστέρηση ενός all-pass ευσταθούς αιτιατού διακριτού ΓΧΑ συστήματος με ρητή συνάρτηση μεταφοράς που έχει πραγματικούς συντελεστές:

A) Είναι μη αρνητική για κάθε συχνότητα

B) Είναι θετική για κάθε συχνότητας

Γ) Είναι μη θετική για κάθε συχνότητα (Ισχύει για την φάση)

Το Hmin μαζεύει πιο γρήγορα την ενέργεια του από το ολικό Hmin.

Ο DCT μαζεύει πιο γρήγορα την ενέργεια του από τον DFT.

2) Να βρεθεί το cepstrum του $x[n] = \delta[n] - 0.8\delta[n-100]$

$$Z^{-1}(\log(1 - 0.8z^{-100})) = Z^{-1}\left(-\sum_{n=1}^{\infty} 0.8^n \frac{(z^{100})^{-n}}{n}\right) = -\sum_{k=1}^{\infty} \frac{0.8^k \delta[n-100k]}{k}$$

3) Ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός χαρακτηριστικών για να κάνουμε K-means clustering:

A) 1. (Δεν έχει νόημα με 1 γιατί παίρνεις απλά τον πίνακα)

B) 2.

Γ) 3.

4) Το αιτιατό ΓΧΑ φίλτρο με συνάρτηση μεταφοράς $H(z) = \frac{1}{1 - \frac{z^{-1}}{3}}$ διεγείρεται με λευκό θόρυβο

$u[n]$ με $E[u^2[n]] = 1$. Ποια είναι η αυτοσυσχέτιση $r_x[k]$ της εξόδου $x[n]$.

$$P_x(z) = \sigma_0^2 H(z) * H(1/z) = \frac{1}{(1 - \frac{z^{-1}}{3})(1 - \frac{z}{3})} \Rightarrow r_x[k] = \frac{1}{1 - (1/3)^2} \left(\frac{1}{3}\right)^{|k|} = \frac{9}{8} \left(\frac{1}{3}\right)^{|k|}$$

1) Ποια από τα μέρη που περνάμε το σήμα είναι προσεγγιστικά και χρειάζονται κάποια αντιστάθμιση και πως γίνεται η απόκριση ψηφιακού ίση με του αναλογικού;

2) Ποιες παραμέτρους πρέπει να στείλω στον LPC vocoder και πόσα bits αν ξέρω ότι είναι 5 bit / παράμετρο.

Θα στείλω τους 5 συντελεστές.

Θα στείλω το error που προβλέπεται με το αρχικό σήμα.

Θα στείλω το pitch.

Τις αρχικές συνθήκες.

3) Ο κβαντιστής κάνει την κβάντιση. Φτιάχνει δηλαδή τις στάθμες. Ο encoder κάνει ψηφιοποίηση.

4) Γιατί κάνουμε upsampling;

Αυξάνει το resolution, αυξάνει το SNR, έχουμε λιγότερο θόρυβο και άρα έχουμε καλύτερη ποιότητα κβαντισμένου σήματος.

5) Τι φίλτρο οδηγεί σε εξομάλυνση ενός διανύσματος που προκύπτει από STFT;

6) Ένα ΓΧΑ αιτιατό ευσταθές σύστημα είναι

A) Γραμμικής Φάσης

B) Ελάχιστης Φάσης (Δεν ξέρουμε για τα μηδενικά)

Γ) Τίποτα

Ένα σύστημα γραμμικής φάσης αν έχει μηδενικό που δεν είναι πάνω στον μοναδιαίο τότε αυτό σχηματίζει μια τετράδα μαζί με το αντίστροφο του και τα συζυγή τους (Όλα αυτά είναι μηδενικά).