

Examen no. 2

Aucun document autoris

Mardi, 18 dcembre 2001, 13h30-15h30, salle PLT-1112

Question no.1 (20 POINTS)

La figure suivante illustre la position des ples et des zros de la fonction de transfert d'un systme linare discret invariant en temps.

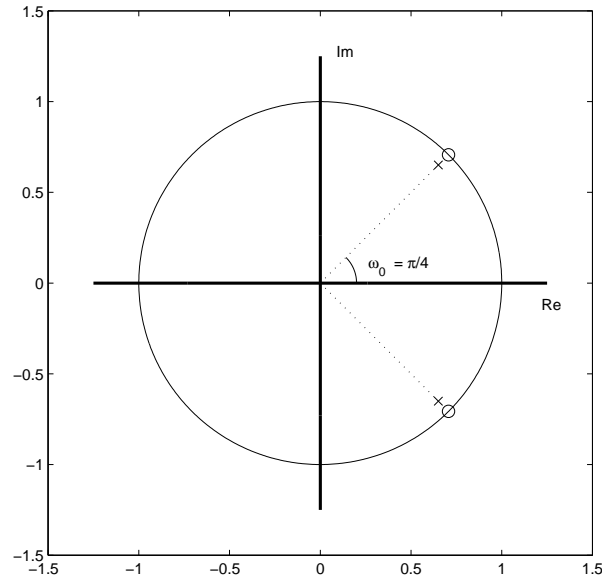


Figure 1: Plan complexe, ples et zros de  $H(z)$

Esquisser sa rponse en frquences.

Question no.2 (20 POINTS)

Soit  $x(n)$  un signal discret dont le spectre est :

$$X(\omega) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)e^{-j\omega n} \quad (1)$$

Le spectre tant priodique de priode  $2\pi$ , on l'echantillonne tous les intervalles de  $\Delta\omega = \frac{2\pi}{N}$  pour obtenir  $N$  chantillons spectraux:

$$X(k) = X(\omega)|_{\omega=k\Delta\omega} \quad (2)$$

La transforme de Fourier discrte  $\hat{x}(n)$  inverse de  $X(k)$  est donne par :

$$\hat{x}(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k)e^{jk\frac{2\pi}{N}n} \quad (3)$$

Exprimer la relation entre  $\hat{x}(n)$  et  $x(n)$ .

**Question no.3** (20 POINTS)

Soit  $x(t)$  un signal continu largeur de bande finie et de dure finie gale 2.048 s. On l'échantillonne pour obtenir 256 points quidistants dans le temps couvrant le signal au complet en vue d'effectuer une analyse spectrale avec la transforme de Fourier numrique utilisant le mme nombre de points.

- a) Quelle est la frquence maximale  $f_m$  du signal que l'on peut traiter sans introduire de distorsions ?
- b) Quelle est la rsolution spectrale du spectre discret obtenu ?
- c) Comment fait-on pour obtenir la rsolution spectrale  $\Delta f = 0.24 \text{ Hz}$  pour le spectre discret tout en utilisant les 256 chantillons temporels disponibles ?

**Question no.4** (20 POINTS)

Soit  $x(n)$  un signal de longueur  $N = 3L$ . Exprimer la transforme de Fourier discrte de  $x(n)$  en fonction de 3 transformes de Fourier de longueur  $L$ .

**Question no.5** (20 POINTS)

Soit le signal  $h(n)$  suivant:

$$h(n) = (0.5)^n u(n) \quad (4)$$

Discuter la possibilit d'utiliser la transforme de Fourier rapide (TFR) pour calculer le spectre de  $h(n)$ . Expliquer **clairement** TOUTES les tapes de votre dmarche.

\* \* \*

Bonne chance  
et  
Joyeuses ftes