Maxime RIPARD
IN41
TP1
10/03/2008

COMPTE RENDU DE TP1 - IN41

1 - Présentation de Matlab et du cadre de développement des application du TP

La fonction qui renvoie le module et l'argument d'un nombre complexe est présent dans le fichier modarg.m joint avec ce rapport.

Un vecteur se définit de la façon suivante : *a=[1 2 3 4 5 6];* et une matrice [a a] se crée avec la commande *M=[a;a];*

Un tirage aléatoire se fait via la fonction rand(), une boucle for s'écrit de cette façon *for i = 1:j ... end*, et une boucle while *while i<j ... end*. Enfin, on peut obtenir la taille d'une matrice (ou d'un vecteur) en utilisant la fonction *size* en donnant la matrice en argument.

Pour superposer deux courbes sur le même graphique, il faut donner en argument à la fonction plot une nouvelle paire de coordonnées en plus des coordonnées initiales. Pour donner une couleur particulière à la courbe, on utilise l'attribut LineSpec. Par exemple, tracer la fonction f(t) en rouge,on fera *plot(t,f,'r');*. Pour définir une forme à un graphe, on utilisera le même attribut, en spécifiant un autre argument, ou en les couplant. Par exemple, un graphe rouge sous forme de points sera généré par la fonction *plot(t,f,'r:');*. On règle le nom et la taille des axes en passant par les fonctions *label et *lim. Par exemple pour l'axe y d'une fonction sinus, que l'on voudrait fixer dans l'intervalle [-2;2], on utilise *plot(t,sin(t)) ylabel('sin(t)') ylim([-2 2]);*. Pour ajouter une légende sur le graphe dessiné précédemment, on peut rajouter *h=legend('sin(t)'); set(h)*. Et enfin pour rajouter un titre sur le graphe, il faut rajouter *title('fonction sinusoïdale')*.

2 - Exercices

Les fonctions demandées dans les exercices sont dans les fichiers .m ci-joints correspondants.

1) Révision de fonction exp(j*2*n*freq)

La première fonction correspond au fichier expir.m.

Les trois courbes représentent respectivement un cercle trigonométrique, la variation des x en fonction de t et la variation des y en fonction de t. Le déphasage que l'on constate entre les x et les y est la résultante directe de la différence de phase de $\pi/2$ qui existe entre le cosinus et le sinus. On peut expliquer ceci par l'égalité qui existe entre la forme exponentielle et la forme trigonométrique, grâce à la formule d'Euler.

2) TF de fonctions sinusoïdales

La deuxième fonction correspond au fichier tfsin.m.

La fonction *FFT()* effectue une transformée discrète de Fourier, grâce à un algorithme de type Fast Fourier Transform. La fonction *fftshift()* réarrange la sortie de la fonction *fft()* pour centrer l'élément correspondant à une fréquence nulle. Les courbes fftcosinus et fftcosinus2 sont sensiblement analogue, possédant un pic dans transformée de fourier à -0,2 et 0,2 pour fftcosinus, et -0,4 ,0 et 0,4 pour fftcosinus2. Pour fftcosinus, le fait d'augmenter la fréquence fait que les pics s'écartent de l'origine et sont de plus grande amplitude avec un ratio de 1 par rapport à la fréquence. Pour fftcosinus2, les pics se rapprochent de l'origine, et diminuant d'amplitude.

3) Construction d'une Gaussienne et sa transformée de Fourier

La troisième fonction est présente dans le fichier tfgauss.m.

La transformée d'une courbe gaussienne est une sinusoïde. Lorsqu'on augmente sigma, la gaussienne s'élargit, tandis que sa transformée s'affine et inversement quand on fait diminuer sigma. On peut conclure que la tranformée de Fourier d'une Gaussienne est également une gaussienne.

4) Transformée de Fourier d'un signal rectangle

La fonction faisant une transformée de Fourier d'une fonction rectangle est présente dans le fichier tfrect.m.

La transformée de Fourier est un sinus cardinal. On a donc pour un signal définit par :

$f(t) = 1$ si $t \in [-a;a]$

et $f(t) = 0$ si $t \notin [-a;a]$

On aura la transformée suivante : $F(v) = 2a.sinc(2\pi/a)$

Ainsi, la porte sera de largeur 2a, et la largeur de son lobe central de 2/a car nous avons F(v) qui s'annule pour sinc(2π/a) et donc $2\pi/a=k\pi$ et ainsi F(v) = 0 si v = k/2a.

La fonction est donc nulle pour $n=\pm 1/a$ et nous retrouvons ainsi la largeur de 2/a.

De ce fait, si T est grand, la porte sera grande, donc a sera grand, et 2/a sera petit et ainsi le spectre sera étroit, et inversement si T est petit.

5) **Produit de Convolution**

La fonction correspondante est dans le fichier tfcarre.m

La fonction conv permet de calculer le produit de convolution de deux fonctions. Avec ces deux exemples de fonctions porte, les graphiques nous montrent que la transformée du produit de convolution de deux fonctions est égal au produit des transformées de ces 2 fonctions.

6) **Convolution de deux portes**

La fonction correspondante est dans le fichier convcarre.m.

Nous observons sur le graphe généré que le produit de convolution de deux fonctions porte est une fonction triangle.