BIBLIOTHÈQUE LZT:

INTRODUCTION

Cette bibliothèque permet de calculer la transformée de Laplace inverse et la transformée en z. Elle a été réalisée pour remplacer la bibliothèque "lzt" développée initialement pour la TI-89. Cependant, pour minimiser le temps de développement, quelques restrictions ont été considérées :

1) La bibliothèque ne fournie pas de fonction pour calculer la transformée de Laplace et la transformée en z inverse. D'une part, la transformée de Laplace est directement accessible via la bibliothèque "specfunc" qui est de toute façon nécessaire à la bibliothèque "lzt". D'autre part, la bibliothèque "lzt" a été développée dans le seul but de servir d'outil de calcul pour le cours GPA783, qui de toute façon, ne fait pas intervenir de transformée en z inverse autrement que celles obtenues par la méthode des équations récurrentes. La bibliothèque permet par contre de calculer la réponse à l'échelon d'une fonction de transfert en z.

2) Ni les retards ni les fonctions de dirac ne sont acceptés dans cette bibliothèque. Cette restriction ne constitue pas une limitation notable pour le cours GPA783 puisque, de toute façon, on encourage les étudiants à appliquer manuellement la propriété du retard de la transformée en z; ce qui n'implique pas de calcul additionnel, mais uniquement des manipulations simples.

MÉTHODE DE CALCUL UTILISÉE

Pour minimiser la programmation, la bibliothèque s'appuie davantage sur des manipulations mathématiques que sur de la programmation conditionnelle accompagnée de manipulations de chaînes de caractères. D'abord, la transformée de Laplace inverse est simplement l'appel de la fonction de transformée de Laplace inverse de la bibliothèque "specfunc", mais avec un nom compatible avec la bibliothèque "lzt" originale. Pour ce qui est de la transformée en z, le concept de base utilisé consiste à d'abord transformer la fonction du temps normalisé dans le domaine de Laplace, puis, à transformer la fonction de transfert obtenue en modèle d'état continue, puis, à transformer ce modèle d'état continu en modèle d'état discret, puis finalement, à transformer le modèle d'état discret en fonction de transfert dans le domaine de z. Cette méthode est systématique et comporte peu de programmation conditionnelle et aucune manipulation de chaîne de caractères. De plus, le passage du modèle d'état continu en modèle d'état discret s'appuie entièrement sur la transformée de Laplace inverse de la bibliothèque "specfunc". Cette méthode a cependant le désavantage d'exiger plus de calculs parce qu'elle nécessite des manipulations matricielles.

INSTALLATION

Pour installer la bibliothèque, il suffit de copier le fichier "lzt.tns" dans le répertoire "MyLib" de votre calculatrice. Il faut également que la bibliothèque "specfunc" soit correctement installée.

UTILISATION

Cette bibliothèque comporte trois fonctions principales :

invl(fs,s,t) : Calcul la transformée de Laplace inverse de la fonction rationelle propre fs qui est une fonction de s. La fonction retourne la transformée de Laplace inverse de fs qui est une fonction de t. Le paramètre t peut être une fonction affine d'une variable temporelle lorsque cette variable est différente de t.

ztrn(fk,k,z) : Calcul la transformée en z de la fonction du temps normalisé fk qui doit être une fonction de k. La fonction retourne la transformée en z de fk comme une fonction rationnelle de z. De plus, la fonction retournée est factorisée dans l'espace des nombres réels.

dstep(fz,N) : Calcul la réponse à l'échelon de la fonction de transfert fz pour les échantillons 0 à N. Le résultat est placé dans la variable globale lzt_y sous la forme d'une liste. Chaque point du temps normalisé correspondant (0,...,N) est placé dans la variable globale lzt_k, également sous forme d'une liste. Tel que montré sur la page 3 de cette bibliothèque, les listes lzt_k et lzt_y peuvent facilement être utilisées pour tracer le graphique de la réponse à l'échelon en utilisant l'option graphique nuage de point.

EXEMPLE

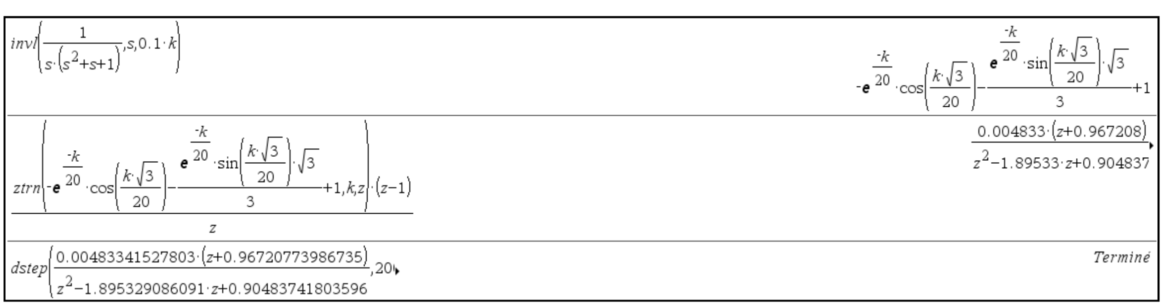
Pour calculer Z{1/(s*(s^2+s+1))}*(z-1)/z avec une période d'échantillonnage de 0.1 seconde à l'aide de la bibliothèque "lzt", il suffit d'exécuter les opérations suivantes sur la calculatrice NSPIRE :

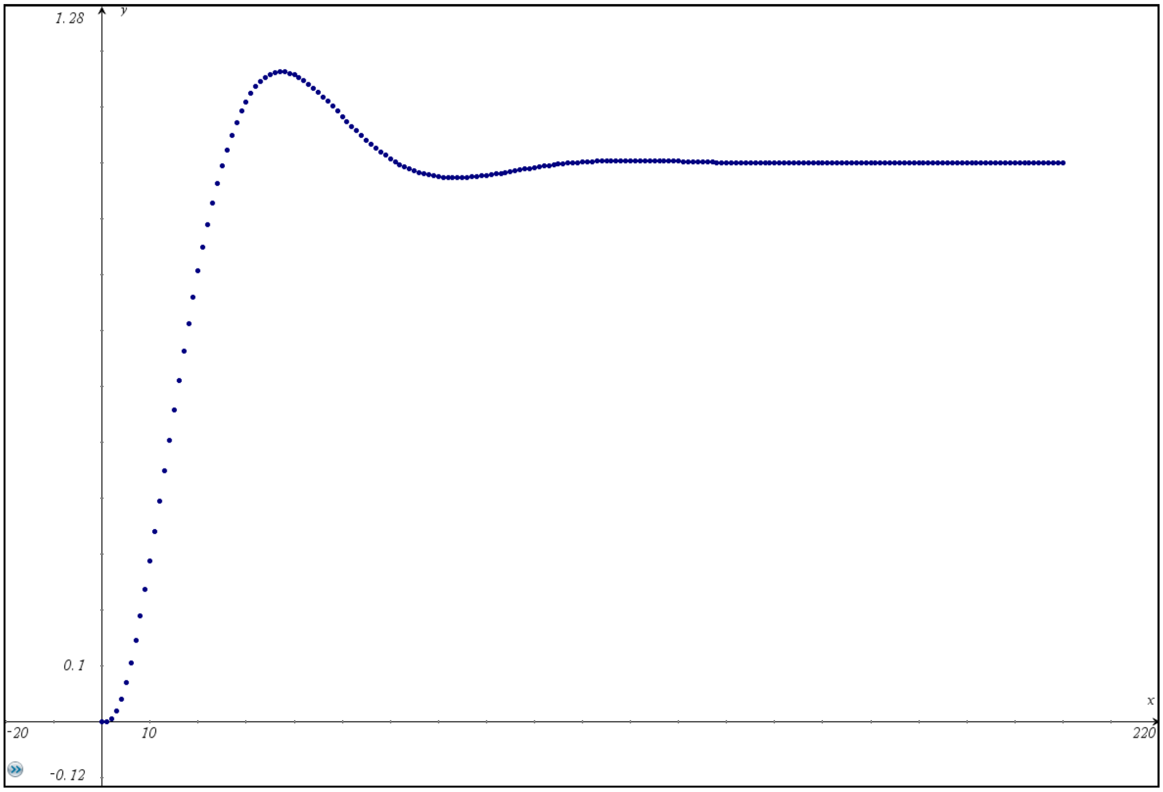
lzt\invl(1/(s*(s^2+s+1)),s,0.1*k)
lzt\ztrn(ans,k,z)*(z-1)/z

La réponse à l'échelon peut ensuite être calculée :

lzt\dstep(ans,200)

Les figures suivantes montrent les captures d'écrans résultants de cet exemple.




1.28
y
0.1
x
-20
10
220
-0.12