Travaux pratiques

De Technique de Simulation Numérique

TPN°3

Interpolation polynomiale et étude des systèmes continus avec **Matlab** (Symbolic toolbox)

Enseignant : BenAbdallah.A

Nom : Abderrahim
Prénom : Ons
Classe : GEA2A

Exercice 1 (6points) : Interpolation polynomiale

Soit $p_n(x)$ un polynôme interpolateur d'une fonction $f(x)$ sur un ensemble de points x_i

$$p_n(x) = a_0 + a_1(x - x_0) + a_2(x - x_0)(x - x_1) + ... + a_n(x - x_0)(x - x_1)....(x - x_{n-1})$$

Le calcul des coefficients par la méthode des différences divisées de newton est donné par le tableau suivant :

	a_0		
x_0	$f[x_0]$	a_1	
x_1	$f[x_1]$	$f[x_1,x_0]$	a_2
x_2	$f[x_2]$	$f[x_2,x_0]$	$f[x_2, x_1,x_0]$

1/ Créer une fonction qui permet de générer ce tableau en utilisant les tableaux de cellule

Sachant que : $f[x_0] = f(x_0)$; $f[x_1, x_0] = \dfrac{f(x_1) - f(x_0)}{(x_1 - x_0)}$; $f[x_2, x_1, x_0] = \dfrac{f[x_2, x_0] - f[x_1, x_0]}{(x_2 - x_1)}$

```
x0=input('donner x0')
x1=input('donner x1')
x2=input('donner x2')
fx0=input('donner f(x0)')
fx1=input('donner fx1')
fx2=input('donner fx2')
a0=fx0
a1=(fx1-fx0)/(x1-x0)
a22=(fx2-fx0)/(x2-x0)
a2=(a22-a1)/(x2-x1)
Tab=cell(4,4)
Tab{2,1}=x0
Tab{3,1}=x1
Tab{4,1}=x2
Tab{2,2}=fx0
Tab{3,2}=fx1
Tab{4,2}=fx2
Tab{3,3}=a1
Tab{4,3}=a22
Tab{4,4}=a2
```

2/ Afficher le contenu du tableau avec **cellplot**

```
cellplot(Tab)
```

3/ Calculer et afficher le polynôme interpolant a l'aide de variables symboliques pour les deux cas suivant :

Cas1/

x_i	0	2	4
$f(x_i)$	1	5	17

as2

x_i	0	1	2
$f(x_i)$	2	8	18

cellplot (Tab)
syms x
pn = a0 + a1*(x-x0) + a2*(x-x0)*(x-x1)
simplify (pn)

Note : ....../6

Exercice 2 (4points) : Etude des systèmes linéaires continu

Soit un système régit par l'équation différentielle suivante :

$$y^{(4)}(t)+15y'''(t)+73y''(t)+129\,y'(t)+70y(t)=e(t)$$

2.1 / Résoudre l'équation différentielle en vous servant de la fonction prédéfinie **dsolve** pour e(t)=0
Et des conditions initiales : $y'''(0)=0$ $y''(0)=0.5$, $y'(0)=0.5$ *et* $y(0)=0.2$

t = [0 : 10]
y = dsolve ('D4y + 15*D3y + 73*D2y + 129*Dy + 70*y = 0', 'D3y(0)=0', 'D2y(0)=0,5', 'Dy(0) = 0,5', 'y(0) = 0,2');

2.2/ tracer l'évolution de la solution y(t) sur un horizon t=[0 :10]s

t = [0 : 10]
ezplot (y, t);
grid on

2.3/ Créer l'objet symbolique qui représente la fonction de transfert du système : H(s)

syms s
H = 1/(s^4 + 15*s^3 + 73*s^2 + 129*s + 70)

2.4/ Pour une entrée échelon d'amplitude 2 calculer et afficher l'expression de la sortie du système s(t) :

e = 2/s
H = 2/s
sortie = H*e

k = ilaplace (sortie)

2.4/ Calculer et afficher la valeur finale s(∞) pour une entrée échelon d'amplitude 1 :

limit (k, inf)

2.5/ Calculer et afficher l'erreur statique du système pour une entrée échelon unitaire.

erreur = 1 – limit (k, inf).

Note : ....../4