Ecole Nationale des Sciences Appliquées d'al Hoceima
Classes Préparatoires CP2 - Élément Matlab

Université Abdelmalek Essaadi
Année Universitaire 2019/2020
Pr. H. ROUTAIB

Travaux Pratiques n°3 - Partie n°2 -

– Calcul des systèmes linéaires & des Polynômes –

Matlab consiste à faire des calculs d'analyse numérique que ça soit par des opérations sur des polyñomes et la résolution des systèmes linèaires.

Objectif : Lors de ce TP, vous devez lire attentivement, écrire dans Matlab toutes les lignes de code qui vous sont données afin de les tester, réaliser toutes les opérations demandées ou suggérées sur les polynômes et les systèmes linéaires pour répondre à chaque question posée.

Commandes nécèssaires :

- **conv** : calcule le produit de deux polynômes
- **deconv** calcule la division de deux polynômes
- **residue** : fait la décomposition en éléments simples
- **roots** : trouve les racines d'un polynôme
- **poly** : trouve le polynôme à partir des ses racines
- **polyint** : retourne les coefficients du polynôme primitive
- **polyder** : retourne les coefficients du polynôme dèrivé

Exercice 1 (Résolution des systèmes linèaires)

(1.1) Soit S' le système linéaire suivant : $S' = \begin{cases} x + 4y - z + w & = 2 \\ 2x + 7y + z - 2w & = 16 \\ x + 4y - z + 3w & = 1 \\ 3x - 10y - 2z + 5w & = -15 \end{cases}$

(1.2) Résoudre le système d'équations linéaire S' en utilisant $X = inv(A) * B$ où X soit donné en format rationnel.

(1.3) Résoudre le système d'équations linéaire S' en utilisant $X = A \setminus B$ où X est un vecteur donné avec précision de 15 chiffres significatifs.

Exercice 2 (Echelles de températures)

Il a été démontré que la relation entre les échelles de Celsius et de Fahrenheit est linéaire. On peut la représenter par une relation de la forme :

C = a F + b

où C est la température en degrés Celsius et F la température en degrés Fahrenheit.

La droite décrite par l'équation précédente doit passer par le point de fusion de l'eau, de coordonnées F=32, C = 0 et le point d'ébullition de coordonnées F = 212, C=100. Les coefficients a et b doivent par conséquent satisfaire le système

$$\begin{cases} 32a + b = 0 \\ 212a + b = 100 \end{cases}$$

(2.1) Donnez la forme matricielle de ce système.

(2.2) Résolvez ce système sous MATLAB.

(2.3) Donnez la solution sous forme rationelle.

(2.4) Quelle est donc la relation entre les échelles de Celsius et de Fahrenheit ?

Exercice 3 (Problème)

Dans un roman noir autrefois populaire, un détective désirait déterminer la profondeur d'un puits. Il y laissa tomber une pierre et mesura le temps écoulé jusqu'à ce qu'il l'entend atteindre l'eau. Soit t ce temps: il est constitué de t_1, le temps de chute libre, c'est-à-dire le temps entre le moment où la pierre quitte la main du détective et le moment où elle atteint la surface de l'eau, et t_2, le temps de propagation du son de la surface de l'eau jusqu'à l'oreille du détective. Si g est l'accélération de la pesanteur, d la profondeur du puits (approximativement égale à la distance entre la main ou l'oreille du détective et la surface de l'eau), et c la vitesse du son dans l'air.

$$\begin{cases} d &= \frac{g}{2}t_1^2 \\ d &= ct_2 \\ t &= t_1 + t_2 \end{cases}$$

De la première équation, on extrait la profondeur d, comme la distance parcourue par la pierre en chute libre pendant le temps t_1. La deuxième équation fournit la même longueur d, comme la distance parcourue par le son pendant le temps t_2. La troisième équation indique que le temps total t, mesuré par le détective correspond à la somme des temps t_1 et t_2.

(3.1) En tirant les valeurs de t_1 et t_2 à partir des deux premières équations, quel est le polynôme $A(X)$ qu'on pourra obtenir par la suite sachant que notre variable est $X = d$

(3.2) On suppose que le détective ait compté 2.5 secondes, en prenant la vitesse du son à 20C et à la pression atmosphérique ($c = 343m/s$), Définissez les variables t, $g(= 9.81m/s^2)$ et c.

(3.3) Définissez le vecteur v représentant le polynôme $A(x)$

(3.4) Résoudre le polynôme $A(x)$