

Travaux pratiques

Séance 1/3

Exercice 1 Découverte de Scilab

1. Ouvrir `Scilab` et créer un fichier de code `decouverte.sce`
2. Tracer la fonction racine entre 0 et 10 avec un pas de 1.
3. Regarder l'utilisation des fonctions `clf()` et `scf()`.
4. Tracer les fonctions racine et x^2 sur la même figure, puis sur des figures différentes.
5. Exporter le graphe réalisé au format `.png`. Il y a deux façons de procéder.
6. Quelle est la syntaxe de création de fonction ? Créer une fonction qui somme deux éléments.
7. Écrire dans `Scilab` la matrice de l'exercice 1 du TD 1.
8. Additionner et multiplier cette matrice à elle-même. Comment effectuer une multiplication terme à terme ?
9. Calculer le déterminant de la matrice et son inverse.
10. Extraire la première ligne et sommer ses éléments. Calculer le vecteur des sommes ligne par ligne.
11. Appliquer la fonction Cosinus sur une de vos matrices, qu'observez-vous ?

Exercice 2 Manipulation de données

1. Importer les données sur fichier "Kangourous.txt" dans une matrice. Ce fichier contient la taille du nez de différents kangourous gris. La longueur est en première colonne, la largeur en deuxième colonne.
2. Tracer la longueur en fonction de la largeur. Comment pré-traiter les données pour que le graphique soit lisible ?
3. Calculer une régression linéaire sur les données en utilisant la fonction `reglin()`.
4. Tracer sur la même figure et le même graphe les données brutes ainsi que la droite des moindres carrés. Ajouter au graphe un titre et des noms d'axes.
5. Calculer une régression linéaire sur les données en utilisant un calcul de variance et de covariance. $ax + b$ avec $a = \frac{cov(X,Y)}{var(X)}$ et $b = \bar{y} - a\bar{x}$
6. Calculer une régression linéaire sur les données en utilisant en résolvant les équations normales.
7. Calculer les résidus entre la fonction obtenue par régression linéaire et les données brutes.
8. Est-ce qu'il y a une forte corrélation entre la longueur et la largeur d'un nez de kangourou ?

Séance 2/3

Exercice 3 Un système proie/prédateur

Le système rats/chouettes est défini ainsi :

$$\begin{aligned}C_k &= 0,5C_{k-1} + 0,4R_{k-1} \\ R_k &= -0,104C_{k-1} + 1,1R_{k-1}\end{aligned}$$

1. Modéliser le système rats/chouettes : tracer le nombre de chouettes et de rats en fonction du temps en considérant qu'il y a $C_0 = 13$ chouettes et $R_0 = 10$ (milliers de) rats au départ.
2. Comment calculer le ratio rat/chouettes vers lequel le système converge en utilisant une régression linéaire ? Le calculer.
3. La population de rats semble croître à un taux fixe de $t\%$ par mois. Si cette intuition est juste, que vaut R_k en fonction de R_{k-1} ? En déduire une estimation de t par régression linéaire. Même question pour les chouettes.
4. Essayons de confirmer le taux de croissance d'une autre manière. Si l'intuition est juste, que vaut R_k en fonction de k ? En déduire une estimation de t par régression linéaire. Même question pour les chouettes.
5. Utiliser la fonction `subplot()` pour tracer dans la même figure plusieurs graphes. Afficher les courbes pour différentes configurations (C_0, R_0) de départ. Reprendre les questions précédentes pour calculer le ratio et les taux dans chaque configuration. Quel est l'effet sur la précision des estimations ? Comment améliorer cette précision ?

Séance 3/3

Exercice 4 Régression polynomiale

1. Comment écrire un polynôme sous `scilab`? Ecrire le polynôme $x^3 + 2x^2 + 3$. Tracer sa courbe en utilisant la fonction `horner()`.
2. Importer les données de "polynome_bruit.txt" dans une matrice. Tracer.
3. Effectuer un changement de variables en `log` pour obtenir une évaluation grossière du degré du polynôme qui permettrait de modéliser ces données.
4. Effectuer une régression polynomiale de degré 2, 3 et 4. Calculer les résidus pour chaque polynôme.

Exercice 5 Changement de base

1. Reprendre les données des Kangourous, importer les données dans une matrice K_C . On prendra soin d'écrire K_C sous forme de matrice à deux lignes, n colonnes.
2. Comme lors du TP1, effectuer une régression linéaire sur les données. Évaluer la droite sur $x = 0 : 900$, noter cet échantillon R_C . Tracer la droite et les données sur la même figure.
3. Calculer la matrice C de covariance associée aux données.
4. Calculer les valeurs propres et vecteurs propres de la matrice C à l'aide de la fonction `spec`. Nommer P et D les matrices dans la décomposition $C = PDP^{-1}$.
5. Calculer K_{VP} , les données dans la base des vecteurs propres et les tracer.
6. Effectuer une régression linéaire sur les données dans cette base, et tracer la droite.
7. Gérer l'affichage de façon à obtenir la figure suivante :

