

UTC503 : Paradigmes de programmation

Travaux Pratiques : Expressions Lambda et Clôtures

Objectif : Évaluer votre compréhension sur les expressions lambda et les clôtures, ainsi que votre capacité à les utiliser efficacement dans des situations pratiques.

Langages autorisés : Python, Scala, Haskell

Rappel de Cours :

Avant de commencer les exercices, rappelons rapidement les concepts clés :

1. Expressions Lambda :

- Les expressions lambda sont des fonctions anonymes pouvant être utilisées de manière concise. Elles sont utiles pour définir des fonctions simples en ligne.
- Syntaxe : `lambda arguments: expression`

2. Clôtures :

- Les clôtures, ou fermetures, sont des fonctions qui capturent et conservent les variables de leur environnement lexical. Elles permettent d'accéder à ces variables même après la fin de la portée parente.

Exercice 1: Utilisation d'Expressions Lambda

1. Question 1.1 :

- Définissez une expression lambda qui prend un paramètre `x` et retourne le carré de `x`.

2. Question 1.2 :

- Utilisez cette expression lambda pour mapper une liste de nombres `[1, 2, 3, 4, 5]` en une liste de leurs carrés.

3. Question 1.3 :

- Écrivez une expression lambda qui prend deux paramètres `a` et `b` et retourne leur somme.

4. Question 1.4 :

- Utilisez cette expression lambda pour réduire une liste de nombres `[1, 2, 3, 4, 5]` en leur somme totale.

Exercice 2: Utilisation de Clôtures

1. Question 2.1 :

- Définissez une fonction `create_multiplier` qui prend un argument `n` et retourne une fonction qui multiplie son argument par `n`.

2. Question 2.2 :

- Utilisez la fonction `create_multiplier` pour créer une fonction double qui double son argument et une fonction triple qui le multiplie par trois.

3. Question 2.3 :

- Testez ces fonctions en les appelant avec différentes valeurs et affichez les résultats.

Exercice 3: Application Pratique

1. Question 3.1 :

- Définissez une liste de mots de votre choix.

2. Question 3.2 :

- Utilisez une expression lambda pour filtrer les mots de la liste qui commencent par la lettre "a".

3. Question 3.3 :

- Utilisez une clôture pour compter le nombre de mots dans la liste qui ont une longueur supérieure à 5 caractères.

Exercice 5 :

Maintenant que vous avez maîtrisé les bases des expressions lambda et des clôtures, voici un exercice plus difficile pour mettre vos compétences à l'épreuve :

1. **Question 1** : Écrivez une fonction compose qui prend deux fonctions comme arguments (f et g) et retourne une nouvelle fonction qui représente la composition de f et g, c'est-à-dire $f(g(x))$.
2. **Question 2** : Utilisez cette fonction compose pour composer deux expressions lambda de votre choix, puis testez la fonction résultante avec différentes entrées.

Exercice 6: Utilisation Avancée d'Expressions Lambda

3. **Question 1** :
 - Définissez une fonction `filterMap` qui prend une fonction de filtrage et une fonction de transformation en arguments, ainsi qu'une liste, et retourne une nouvelle liste résultante de l'application des deux fonctions sur les éléments de la liste initiale.
4. **Question 2** :
 - Utilisez la fonction `filterMap` pour filtrer et transformer une liste de chaînes de caractères en supprimant les chaînes vides et en convertissant les autres en majuscules.

Exercice 7: Utilisation Avancée de Clôtures

1. **Question 1** :
 - Définissez une fonction `memoize` qui prend une fonction comme argument et retourne une version "mémorisée" de cette fonction, qui stocke les résultats précédents pour les arguments donnés et les renvoie si disponibles plutôt que de recalculer.
2. **Question 2** :
 - Utilisez la fonction `memoize` pour mémoriser une fonction de calcul de factorielle et une fonction de calcul de Fibonacci, puis testez leur efficacité en mesurant le temps d'exécution pour des calculs répétés.

Exercice 8: Application Pratique

1. **Question 3** :
 - Définissez une fonction `calculateDiscount` qui prend une liste de produits avec leurs prix comme argument, ainsi qu'une fonction de réduction en pourcentage, et retourne le montant total après application de la réduction à tous les produits.
2. **Question 4** :
 - Utilisez cette fonction pour calculer le montant total après une réduction de 20% sur une liste de produits donnée.

Instructions :

- Pensez à utiliser des commentaires pour expliquer votre approche et votre raisonnement.
- Testez votre code
- La clarté du code, la compréhension des concepts et la justesse des résultats seront pris en compte dans l'évaluation finale alors commencez dès maintenant !