

UE INF207 - Programmation Fonctionnelle et Symbolique

Devoir surveillé

Tous documents autorisés

Vendredi 24 Mars 2006 Durée 2h00

Exercice 1

1. La fonction `reverse` inverse l'ordre des éléments d'une liste. Écrire une fonction `reverse-en-profondeur` qui inverse les éléments d'une liste mais également les éléments des listes imbriquées, ce que ne fait pas `reverse`

Voici un exemple d'utilisation de la fonction `reverse-en-profondeur` :

```
(reverse '(a (b c) ((d (f g) e) h) i))
(I ((D (F G) E) H) (B C) A)

(reverse-en-profondeur '(a (b c) ((d (f g) e) h) i))
(I (H (E (G F) D)) (C B) A)
```

2. Nous voulons maintenant renverser en profondeur non les éléments d'une liste mais d'une paire pointée.

- (a) Écrire une fonction `balance` qui prend une paire pointée $\boxed{x} \boxed{y}$ en argument et qui fournit comme résultat la paire pointée $\boxed{balance(x)} \boxed{balance(y)}$

On prendra garde que la fonction `balance` puisse aussi s'appliquer à NIL ou à un atome.

- (b) Écrire le résultat de `(balance '(a b c))`

Exercice 2

Écrire une fonction `compter` prenant en argument un prédicat p et une liste s , et renvoyant le nombre d'éléments de s qui satisfont p . (Rappel : un prédicat est une fonction qui renvoie un booléen)

Voici un exemple d'utilisation de la fonction `compter` :

```
(compter #'zerop (list 5 6 0 (1- 1) 0))
3
```

DEUX solutions devront être fournies : une avec une boucle, l'autre récursive

Exercice 3

Soient p et q deux prédicats

Écrire une fonction `compter-p-et-q` qui compte le nombre d'éléments d'une liste qui vérifient à la fois p et q .

On s'attachera à ne pas écrire de code inutile, et à ne pas provoquer de calculs inutiles.

Voici un exemple d'utilisation de la fonction `compter` :

Par exemple le nombre d'éléments qui sont à la fois pairs et non nuls

```
(compter-p-et-q #'evenp #'(lambda (x) (not (zerop x)))) '(4 5 6 0 5 0 8))
2
```