

INFO0054 - Programmation fonctionnelle

Répétition 7: Listes de listes

Jean-Michel BEGON

10 Avril 2018

Exercice 1.

Définir la procédure `count-all` à deux arguments, un élément et une liste, et qui compte, en profondeur, le nombre de de fois que l'élément est contenu dans la liste.

```
(count-all 1 '(0 (1 2 (3 4 (1)) (3 (2 1) 1) 1) 0 (1 2 (1 2 3)))) => 7
```

Exercice 2.

Écrire une fonction `insert-a` qui prend une liste `l` en argument et qui renvoie la liste de toutes les listes `l` auxquels 'a a été ajouté à une position donnée.

Exercice 3.

Écrire une fonction `lpref` prenant comme argument une liste `u` et retournant la liste des préfixes de `u`. (La liste vide et la liste `u` elle-même sont des préfixes de `u`.)

Exercice 4.

Écrire une fonction qui renvoie la liste des sous-ensembles d'un ensemble donné.

```
(lset '(a b c)) => '(() (c) (b) (b c) (a) (a c) (a b) (a b c))
```

Exercice 5.

Écrire une fonction qui renvoie la liste des permutations d'une liste donnée.

Exercice 6.

Soit un alphabet décrit par une liste de symboles. Écrire une fonction `words` qui engendre la liste (dans un ordre quelconque) des mots de longueur `n` écrits dans cet alphabet.

```
(words 2 '(a b c)) ==>  
((a a) (b a) (c a) (a b) (b b) (c b) (a c) (b c) (c c))
```

Exercice 7.

Une *tricoupe* d'une liste `l` est une liste de trois listes non vides dont la concaténation (dans l'ordre) vaut `l`. Écrire une fonction `3-cuts` qui à toute liste `l` associe la liste des tricoupes de `l`.

Par exemple, si ℓ est $(a\ b)$ la liste des trcoupures de ℓ est la liste vide; si ℓ est $(a\ b\ c\ d)$ la liste des trcoupures de ℓ comporte, dans un ordre quelconque, les trois listes $((a\ b)\ (c)\ (d))$, $((a)\ (b\ c)\ (d))$ et $((a)\ (b)\ (c\ d))$.

Variante

Une *trcoupure* d'une liste ℓ est une liste de trois listes dont la concaténation (dans l'ordre) vaut ℓ . Écrire une fonction `trcoup-lv` qui à toute liste ℓ associe la liste des trcoupures de ℓ .

Par exemple, si ℓ est (a) la liste des trcoupures de ℓ comporte, dans un ordre quelconque, les trois listes $((a)\ ()\ ())$, $((()\ (a)\ ()))$ et $((()\ ()\ (a)))$.