

TD de programmation fonctionnelle et logique

TD 3 : récursivité

Suite de Fibonacci

La suite de Fibonacci est définie comme suit :

$$\text{Fib}(n) = \begin{cases} 1 & \text{si } n = 0 \\ 1 & \text{si } n = 1 \\ \text{Fib}(n-1) + \text{Fib}(n-2) & \text{sinon.} \end{cases}$$

1. Écrire une fonction récursive qui calcule $\text{Fib}(n)$.
2. Écrire une fonction récursive qui calcule, pour $n > 0$, $(\text{Fib}(n), \text{Fib}(n-1))$. L'utiliser pour écrire une fonction calculant $\text{Fib}(n)$.

Calcul de $(\cos(nx), \sin(nx))$

Écrire une fonction qui prend en entrée un entier n et une paire de valeurs réelles qui sont en fait les valeurs du cosinus et du sinus d'un certain angle x , et qui renvoie la paire $(\cos(nx), \sin(nx))$. Autrement dit, le deuxième argument de la fonction est une paire (a, b) telle que $a = \cos x$ et $b = \sin x$. Le schéma de calcul doit bien évidemment être récursif.

On pourra se servir des formules de trigonométrie suivantes :

$$\begin{aligned} \cos(nx) &= \cos((n-1)x) \cos(x) - \sin((n-1)x) \sin(x) \\ \sin(nx) &= \sin((n-1)x) \cos(x) + \cos((n-1)x) \sin(x) \end{aligned}$$

Tri par recherche du maximum

1. Écrire une fonction qui retourne la valeur du maximum d'une liste.
2. Écrire une fonction qui prend une liste en entrée et retourne la liste privée de son élément maximal.
 - (a) Écrire une version de cette fonction qui recherche d'abord l'élément maximum, puis qui l'enlève de la liste.
 - (b) Écrire une version de cette fonction qui calcule simultanément le maximum et la liste demandée.
3. Si les paires ont été vues en cours, écrire une fonction qui prend en entrée une liste et renvoie une paire composée de l'élément maximum et de la liste des autres éléments.
4. Écrire une fonction de tri de liste par recherches successives de maximum (on utilisera bien évidemment certaines des fonctions précédemment obtenues).
 - (a) Écrire une fonction qui trie dans l'ordre décroissant.
 - (b) Écrire une fonction qui trie dans l'ordre croissant (sans utiliser de fonctions de concaténations de listes).