

DS 2

Option informatique, première année

Julien REICHERT

Exercice 1 : Écrire en Caml une fonction `moyl 1` qui calcule la moyenne géométrique d'une liste de flottants.

Pour information ou pour rappel, la moyenne géométrique d'une liste est la racine n -ième du produit de tous ses n éléments, non définie si $n = 0$.

Exercice 2 : Écrire en Caml une fonction `moyt t` qui calcule la moyenne géométrique d'un tableau de flottants.

Exercice 3 : Écrire en Caml une fonction `map f 1` qui construit la liste (d'objets de type 'b) des images par `f` : 'a -> 'b des éléments de la liste `l` (d'objets de type 'a). Il est interdit d'utiliser la moindre fonction du module `List` pour cet exercice (ainsi que toute arnaque encore plus tordue).

Exercice 4 : La multiplication du paysan revient à calculer un produit en n'utilisant que des multiplications et divisions (euclidiennes) par 2 et des additions. Le principe est d'écrire un des facteurs, noté x , en binaire et d'additionner les $2^i y$, où y est l'autre facteur, tels que le bit correspondant à 2^i soit à 1 dans x . Concrètement, on regarde x modulo 2 et s'il vaut 1 on ajoute y à un accumulateur, puis on multiplie y par 2 et on divise x par 2 jusqu'à ce que x soit nul. Écrire ceci sous la forme d'une fonction.

Exercice 5 : Écrire un programme dynamique déterminant le nombre minimal de multiplications de scalaires à faire pour multiplier n matrices de dimensions variées.

Par exemple, pour calculer $M_1 M_2 M_3 M_4$, où les dimensions respectives des matrices sont (4, 6), (6, 2), (2, 10) et (10, 3), les multiplications peuvent être faites ainsi :

- $M_1(M_2(M_3 M_4))$ ($2 \times 10 \times 3 + 6 \times 2 \times 3 + 4 \times 6 \times 3$ soit 168 multiplications) ;
- $(M_1 M_2)(M_3 M_4)$ ($4 \times 6 \times 2 + 2 \times 10 \times 3 + 4 \times 2 \times 3$ soit 132 multiplications) ;
- $M_1((M_2 M_3) M_4)$ ($6 \times 2 \times 10 + 6 \times 10 \times 3 + 4 \times 6 \times 3$ soit 372 multiplications) ;
- $((M_1 M_2) M_3) M_4$ ($4 \times 6 \times 2 + 4 \times 2 \times 10 + 4 \times 10 \times 3$ soit 248 multiplications) ;
- $(M_1(M_2 M_3)) M_4$ ($6 \times 2 \times 10 + 4 \times 6 \times 10 + 4 \times 10 \times 3$ soit 480 multiplications) ;

Exercice 6 : Réaliser une structure de pile « oublieuse » d'entiers à l'aide d'un tableau dont le premier élément indique la taille effective de la pile. Contrairement à la structure présentée en cours, tenter d'empiler un élément quand la pile est pleine ne déclenche pas une erreur mais décale tous les éléments en écrasant celui du fond.

Pour cet exercice (comme pour le suivant), on écrira seulement les fonctions de création, d'empilement, de dépilement et de test de vacuité.

Exercice 7 : Même exercice mais en changeant la structure de sorte que la complexité des opérations élémentaires (hors création...) soit constante.