

DS 2bis

Option informatique, première année

Julien REICHERT

Toutes les fonctions de ce DS sont à écrire en Caml.

Exercice 1 : Écrire un programme qui évalue une expression arithmétique qui est donnée en notation polonaise inversée, par exemple sous la forme d'une liste de chaînes de caractères. Pour simplifier, l'expression utilisera seulement des entiers et les opérateurs usuels sur ces nombres.

Remarque : Une expression en notation polonaise inversée a le bon goût de ne pas nécessiter de parenthèses. La notation est postfixe, dans la mesure où l'opérateur est situé après ses opérandes, de sorte que par exemple $(2 + 3) \times 5$ s'écrira $2\ 3\ +\ 5\ \times$. En fait, rencontrer un opérateur dans la lecture de l'expression fait chercher les valeurs (opérandes ou résultats d'opérations) les plus récents et applique l'opération. Le nombre d'opérandes d'un opérateur étant important, il faut utiliser deux symboles - différents : un pour le signe (s'appliquant à un opérande) et un pour la soustraction (s'appliquant à deux opérandes)¹.

Exercice 2 : Écrire une fonction comptant le nombre de façons de tracer une ligne de longueur n (en argument) avec des segments de longueur 2 ou 3 (l'ordre est important). Donner sa complexité.

Remarque : On n'exige pas d'utiliser la programmation dynamique, mais c'est une bonne idée.

Exercice 3 : Réaliser une structure de file (écrire les opérations de base) à l'aide d'un tableau circulaire accompagné d'un couple de références d'entiers mémorisant deux informations parmi le nombre d'éléments dans la file et les positions de la tête et de la queue. On précisera quelle référence correspond à quelle information.

Exercice 4 : Réaliser une structure de dictionnaire (idem) à l'aide d'un tableau trié.

Exercice 5 : Résoudre le problème P1 ci-dessous (variante de la sous-somme) en se servant de solutions à des instances du problème P2 ci-dessous (variante du sac à dos).

Remarque : Le problème P1 est le suivant : on donne un ensemble d'entiers naturels tous distincts X ainsi qu'un entier naturel s et on demande s'il existe un sous-ensemble Y de X tel que la somme des éléments de Y soit s (sans chercher à déterminer un tel sous-ensemble). Le problème P2 est le suivant : on donne un ensemble de couples d'entiers naturels W , le premier élément de chaque couple étant la valeur et le deuxième étant le poids, ainsi qu'un entier naturel p et on demande la plus grande somme possible qu'on peut atteindre en additionnant des valeurs d'éléments différents de W , la somme des poids ne pouvant pas excéder p .

Indication : On considère l'existence d'une fonction `resout_p2 : (int * int) list -> int -> int` telle que `resout_p2 w p` retourne la valeur maximale v correspondante, et on demande d'écrire `resout_p1 : int list -> int -> bool` telle que `resout_p1 x s` détermine s'il existe une sous-liste de x de somme s .

1. De nombreuses calculatrices utilisent cette notation, ceci expliquant cela.