

1 Sudoku

Programmer un logiciel OCaml qui résout une grille de Sudoku de base quelconque (pas forcément carré de 3×3 mais n'importe quel $k \times k$). Il devra donner le nombre de solutions total ainsi que l'une d'entre elles.

2 Jeu des allumettes

Le principe du jeu est simple : Eve et Adam s'affrontent. Ils possèdent un tas de n allumettes. Ils peuvent, à tour de rôle, enlever de 1 à k allumettes (k est un paramètre de votre programme). Celui qui se retrouve dans l'obligation de retirer la dernière allumette perd la partie. Programmer une intelligence artificielle pure (pas de raccourci de considération mathématique, le logiciel explore toutes les possibilités) qui puisse jouer contre un joueur humain. Celle-ci doit pouvoir identifier si elle est dans une position gagnante, c'est à dire qu'elle peut jouer de façon à ce que quoi que fasse son adversaire elle gagne.

3 Manipulation de polynômes

On représente les polynômes sous forme de listes de nombres flottants. Le premier élément correspond au coefficient le plus élevé, le second à celui juste en dessous etc jusqu'au dernier coefficient correspondant au terme constant. Par exemple, $2.5x^4 + x$ est représenté par `[2.5;0.;0.;1.;0.]`. Implémenter les opérations suivantes :

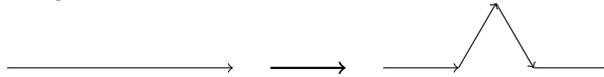
1. Affichage d'un polynôme (à partir de sa liste caractéristique),
2. Test d'égalité entre deux polynômes,
3. Somme de deux polynômes (penser à retirer les coefficients inutiles s'il en est !),
4. Produit de deux polynômes,
5. Evaluation du polynôme pour une valeur de x donnée par l'utilisateur,
6. Recherche de racine par dichotomie entre deux valeurs données par l'utilisateur.

4 Flocons de Von Koch

On utilisera la bibliothèque graphique de base d'OCaml. Pour l'utiliser, penser à lancer l'interprète avec "ocaml graphics.cma" et à ajouter une ligne `open Graphics` au début de votre fichier. Quelques routines (consulter le manuel en ligne pour d'autres) :

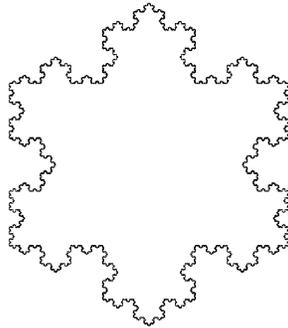
- `Graphics.open_graph " 800x600"` ouvre une fenêtre de taille 800 par 600 pixels,
- `Graphics.clear_graph ()` efface tout,
- `Graphics.moveto x y` déplace le point courant aux coordonnées (x, y) ,
- `Graphics.lineto x y` trace un trait depuis le point courant jusqu'à (x, y) qui deviennent les coordonnées du point courant.

Votre projet consiste à afficher des flocons de Von-Koch. Les flocons de Von-Koch sont des formes géométriques fractales. Elles sont définies récursivement de la façon suivante :



Autrement dit, tout segment est coupé en trois, celui du milieu est ensuite remplacé par les deux autres cotés d'un triangle équilatéral le contenant.

Au bout de six itérations, et en partant d'un triangle équilatéral, on obtient :



Programmer une fonction qui trace un flocon de Von-Koch à l'étape k . Le programme devra pour se faire construire la liste des points à relier puis seulement ensuite les relier.

5 Sous-palindromes

Un palindrome est un mot ou un groupe de mots qui s'écrit de la même façon de droite à gauche ou de gauche à droite. Par exemple : "Elu par crapule". Etant donnée une chaîne de caractères en entrée, trouver le (ou les) plus long palindrome formé par des lettres de ce mot dans le même ordre. Par exemple, "ilvabvjqarl" contient les lettres "laval" dans ce même ordre. "laval" est donc un sous-palindrome de "ilvabvjqarl", c'est aussi le plus long.