

Algorithmique et programmation

M2 CCI

2 novembre 2007

1 Exercices

1.1 Palindrome

Écrire une fonction récursive, puis itérative, qui calcule le *miroir* d'un nombre. On suppose que le nombre ne termine pas par des zéros.

Par exemple, le miroir *1234* devient *4321*.

Ensuite, écrire un programme qui teste si un nombre est un palindrome. Un palindrome est un nombre (ou un mot) qui peut se lire dans les deux sens.

Par exemple, *123321* est un palindrome.

1.2 Loups, moutons et serpents

Une prairie est peuplée de m moutons, l loups et s serpents venimeux. Leur population évolue de la manière suivante :

- le matin, chaque loup mange deux moutons ;
- le midi, chaque serpent mord trois loups ;
- le soir, chaque mouton écrase quatre serpents.

Vous supposerez que la population est connue au petit matin.

1.2.1 Structure

Écrire une structure qui représente les espèces.

1.2.2 Affiche la structure

Écrire une fonction qui prend une structure d'espèces et affiche le contenu.

Exemple :

Cette structure contient 5 loups et 4 moutons et 0 serpents.

1.2.3 Le dernier jour

Ecrivez une fonction qui détermine la dernière configuration atteinte. La fonction retourne une structure qui représente donc le nombre d'animaux dans chaque espèce après le dernier jour.

1.2.4 Le programme

Ecrire un programme qui demande le nombre d'animaux par espèces et donne le nom de l'espèce qui s'éteint en premier.

1.2.5 L'extension

Etendre la structure pour avoir le nombre de jour qu'il faut pour qu'une espèce s'éteigne.

Ecrivez une fonction qui détermine le nombre de matins que verra l'espèce qui s'éteint en premier en retournant la dernière configuration et le nombre de jours nécessaires.

Ecrire le programme qui demande à l'utilisateur les informations nécessaires, calcule et affiche l'information.

1.3 S, E et F

Ecrire une fonction qui calcule les composantes S, E et F d'un nombre réel X passé en argument.

On sait que :

- S est le signe de X, il est égal à 0 si X est positif et 1 sinon ;
- E est est égal à $127-k$, avec k qui est le nombre maximum tel que $2^k < |X|$;
- F est la résolution de l'équation $X = (-1)^s * 2^{E-127} * 1.F$.

La fonction doit retourner une structure contenant X, S, E et F.

1.4 Euclide et le PGCD

Ecrire une fonction qui calcule le pgcd de deux nombres.

Le pgcd est le *plus grand diviseur commun*.

Il peut être calculer en respectant cet algorithme :

pgcd(a,b) est égale à :

- a si b = 0
- pgcd(b,r) avec r qui est le reste de la division de a par b