

Deux exercices d'informatique

0.1 Le problème de Flavius Josèphe

On prend n éléments numérotés de 1 à n et placés sur un cercle par ordre croissant dans le sens direct. Soit p un entier strictement positif. Partant du premier élément, on tourne dans le sens direct et on retire le p -ème élément, puis continuant à tourner on retire le p -ème de ceux qui restent, et, ainsi de suite jusqu'à épuisement de l'ensemble. Ecrire une fonction FJ telle que $FJ(n,p)$ donne l'ordre dans lequel les éléments ont été retirés. (Flavius a considéré le problème pour $n = 40$ et $p = 7$.)

0.1.1

Les données reviennent à des places numérotés de 1 à n sur un cercle. Nous prendrons un tableau T tel que pour tout i : $T[i] = 1$ lorsque l'élément i est à sa place et $T[i] = 0$ sinon. (Penser à initialiser T)

0.1.2

On choisit une variable k pour pointer la place sur le cercle que l'on examine et on construit une fonction *suivant* telle que l'appel *suivant*(k,T,n) calcule la place sur le cercle du premier des éléments restants que l'on rencontre à partir de la place k (exclue, on initialise donc k à 0).

0.1.3

Les éléments retirés sont placés au fur et à mesure dans une liste *res*, initialisée à *NULL*.

0.1.4

L'algorithme consiste à répéter n fois la tâche suivante :

- passer p fois au suivant (instruction *topdok* := *suivant*(k,T,n)*od*).
- retirer l'élément ainsi trouvé (instruction $T[k] = 0$)
- le placer dans *res* (instruction $res := res,k$).

0.2 Les palindromes

On dit qu'un entier est un palindrome si son écriture décimale se lit indifféremment de gauche à droite ou de droite à gauche. Par exemple 22,666,1221. Pour de tels nombres, on dit que la hauteur palindromique est 0. Lorsque n n'est pas un palindrome (122) on peut lui ajouter le même nombre lu à l'envers (221). Si la somme de ces deux nombres est un palindrome (ici 343) on dit que la hauteur palindromique est 1. Puis on réitère jusqu'à trouver un palindrome et le nombre de réitération donne la hauteur palindromique. Certains nombres ont une hauteur élevée, celle de 9988 est supérieur à 2000. C'est une conjecture que tout nombre entier admet une hauteur palindromique.

0.2.1

Ecrire une procédure *retourne* qui, à partir d'un nombre entier n construit le retourné \tilde{n} de n .

0.2.2

Ecrire une procédure qui donne la hauteur palindromique d'un nombre, ou *FAIL* si cette hauteur est supérieur à 100. Donner la table des hauteurs palindromiques des entiers compris entre 81 et 100.