Travaux Pratiques d'algorithmique n°2

Cours d'Informatique de Deuxième Année

—DEUG Sciences S3-MI—

Changements de base, Codage IEEE

L'objet de cette séance de travaux pratiques est dans un premier temps l'écriture des nombres entiers (naturellement donnés en base 10) en bases 2, 16 et k. On considèrera le même tableau statique de 16 emplacements pour la mémorisation des nombres dans les différentes bases. La constante 16 sera la valeur d'une macro-définition nommée `LG_CODE`. Dans un second temps, on s'intéressera au standard IEEE pour le codage des nombres réels.
Toutes les fonctions programmées devront être commentées.

▸ **Exercice 1.** *Dans un premier temps, on cherche à décomposer un entier n (naturellement donné en base 10) en base 2. Ecrire une fonction qui prend en argument un entier* `n` *(en base 10) et un tableau* `code` *de 16 emplacements dans lequel elle effectue la décomposition. Le prototype de la fonction sera* `int Base_10_vers_2(int n, int *code)`. *Elle retournera 1 si l'opération a pu être effectuée sans dépassement de capacité, autrement elle retournera 0. Puis sur le même schéma, on écrira la fonction* `int Base_10_vers_16(int n, int *code)` *et enfin la fonction* `int Base_10_vers_k(int n, int *code, int k)` *prenant en paramètre la base* `k` *dans laquelle on souhaite décomposer* `n`.

▸ **Exercice 2.** *On cherche à écrire un algorithme permettant de coder un réel (simple précision, i.e. 32 bits) compris entre 0 et 1 dans le standard IEEE suivant :*

$$X = (-1)^S \times 2^{E-127} \times 1.M$$

où S est le bit de signe ;
E est l'exposant (codé sur 8 bits) ;
M est la mantisse (codée sur 23 bits).

- *Rappeler sur le papier le détail du calcul pour 0,8 ;*
- *écrire la fonction de prototype* `int Mantisse_IEEE(float reel, int *mantisse)` *qui code dans ce standard la mantisse du nombre réel donné en paramètre. Ce nombre doit être nécessairement compris entre 0 et 1 ;*
- *écrire la fonction de prototype* `float Mantisse_IEEE_inverse(int *mantisse)` *qui retourne le réel (compris entre 0 et 1) codé par la mantisse passée en paramètre.*

▸ **Exercice 3.** *Ecrire la fonction qui code dans le standard IEEE un nombre réel quelconque. De même, écrire la fonction qui donne le réel associé à une représentation IEEE. (Cette fois-ci, on code et décode le signe, l'exposant et la mantisse.)*

▸ **Exercice 4. (Tri par distribution)** *Soit Tab un tableau de n caractères compris entre A et Z. Pour trier le tableau selon l'ordre lexicographique, on utilise un tableau auxiliaire Aux d'entiers tel que $Aux[i]$ indique le nombre de fois que le $i^{ème}$ caractère apparaît dans le tableau Tab.*

1. *Ecrire l'algorithme qui donne le tableau Aux à partir du tableau Tab ;*
2. *le tableau Aux étant créé, donner une méthode pour trier le tableau Tab ;*
3. *programmer ce tri ;*
4. *quelle est la complexité de cet algorithme en temps et en espace ?*
5. *peut-il être utilisé quel que soit le type des données ?*