

Informatique PCSI
TP 12b : nombres flottants

Exercice 1

Écrire un programme permettant de trouver la plus grande puissance de deux, soit $x = 2^p$, telle que les flottants représentant x et $x + 1$ ont la même valeur. Trouver à l'aide d'un programme le flottant successeur de x .

Le flottant successeur de x a une valeur entière.

Exercice 2

Écrire le nombre 3,625 en binaire.

Séparer la partie entière et la partie décimale.

Exercice 3

Les flottants sont codés suivant la norme IEEE-754 sur 64 bits, soit 1 bit pour le signe, 11 bits pour l'exposant décalé et 52 bits pour la mantisse tronquée.

1. Comment est codé le nombre -4.5 ?
2. Quel est le nombre réel codé par 1011 1111 1110 1000 0000 ... 0000 ?

Exercice 4

Écrire une fonction qui détermine et renvoie le codage d'un flottant x qui est exprimé en base dix. L'entrée en paramètre est de type float et la sortie de type str. On utilise le codage sur 64 bits présenté dans le cours. Les différentes étapes sont décrites ci-dessous :

1. Le paramètre de la fonction, de type float, représente un nombre x .
2. Le signe de x est déterminé et stocké par $s = '0'$ ou $s = '1'$ puis x est changé en $|x|$.
3. Calcul de l'exposant et de la mantisse. Pour cela, si $x \geq 2$, effectuer des divisions par 2 successives, si $x < 1$ effectuer des multiplications par 2 successives, en remplaçant à chaque fois la valeur de x par le résultat obtenu, et dans les deux cas jusqu'à obtenir un nombre x tel que $1 \leq x < 2$. L'exposant est alors le nombre de divisions ou de multiplications effectuées et la mantisse est le nombre x final.
4. Calcul de l'exposant décalé qui est codé en binaire sur 11 bits (voir chapitre 11). Le résultat est stocké dans une chaîne e .
5. Calcul de la mantisse tronquée $x = x - 1$ qui doit être écrite en binaire sur 52 bits et stockée dans une chaîne m . Pour cela, multiplier x par 2; si $x \geq 1$, ajouter '1' à m et retrancher 1 à x , sinon ajouter '0' à m ; reproduire ce schéma 52 fois.
6. La chaîne concaténée $s + e + m$ est renvoyée.

Écrire la fonction par étape et la tester après chaque étape.