Corrige_Chapitre16_Flottants

January 21, 2021

1 Exercice 4

[35]:
```
def position_virgule(c):
    """
    Paramètre : c une chaine représentant un décimal avec une virgule
    Valeur renvoyée : position de la virgule
    """
    for k in range(len(c)):
        if c[k] == ',':
            return k


def ChaineBinDec(c):
    """
    Paramètre : c une une chaîne de caractères
    c représentant un nombre à virgule écrit en binaire
    Valeur renvoyée : nombre flottant correspondant
    """
    pos_virgule = position_virgule(c)
    puissance = 2 ** (pos_virgule - 1)
    val = 0
    for bit in c:
        if bit != ',':
            val = val + int(bit) * puissance
            puissance = puissance / 2
    return val


def ChaineBinDec2(c):
    """
    Paramètre : c une une chaîne de caractères
    c représentant un nombre à virgule écrit en binaire
    Valeur renvoyée : nombre flottant correspondant
    """
    partie_entiere = 0
    i = 0
    while c[i] != ',':
```

```
        partie_entiere = partie_entiere * 2 + int(c[i])
        i = i + 1
    #print(partie_entiere)
    j = len(c) - 1
    partie_frac = 0
    while c[j] != ',':
        partie_frac = (partie_frac  + int(c[j])) / 2
        j = j - 1
    return partie_entiere + partie_frac
```

[38]:
```
# Tests
assert ChaineBinDec('1,101') == 1.625
assert ChaineBinDec2('1,101') == 1.625
assert ChaineBinDec('101,001') == 5.125
assert ChaineBinDec2('101,001') == 5.125
```

2 Exercice 6

Convertisseur en ligne : https://www.h-schmidt.net/FloatConverter/IEEE754.html

Déterminer les bits de la représentation en double précision du nombre $x = 0,01203125$.

- On détermine d'abord le bit de signe : x est positif donc $s = 0$
- Ensuite on multiplie successivement par 2 pour décaler les bits vers la gauche :

[92]:
```
x = 0.01203125

def decimal_vers_IEE754(x, taille_exposant, taille_mantisse):
    #print("détermination du signe")
    if x > 0:
        print("Bit de signe  : 0")
    elif x <0:
        print("Bit de signe : 1")
    else:
        print("0 valeur particulière")
    if x != 0:
        #print("détermination de l'exposant")
        exposant = 0
        if x < 1:
            while int(x) == 0:
                x = x * 2
                exposant = exposant - 1
        else:
            while int(x) > 1:
                x = x / 2
                exposant = exposant + 1
        decalage = 2 ** (taille_exposant - 1) - 1
```

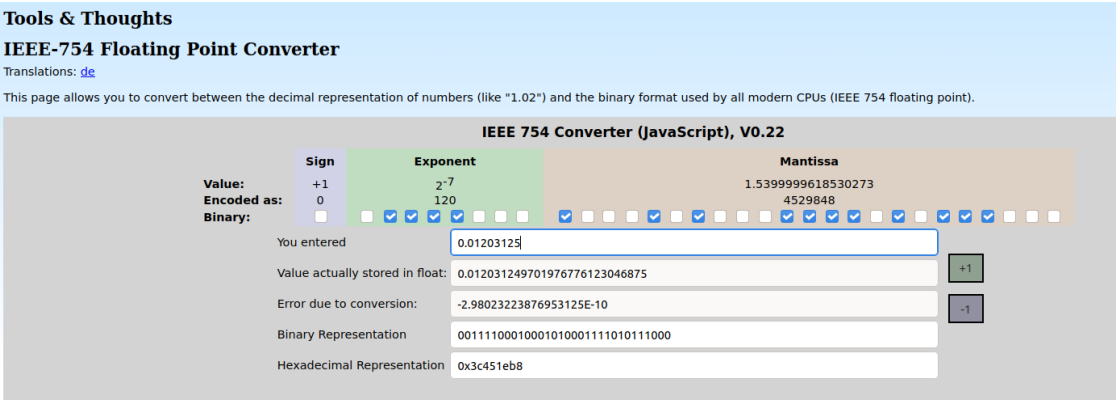
```
        print("Exposant en décimal : ", exposant)
        print(f"Exposant décalé  de  + {decalage} : ", exposant + decalage)
        print(f"Exposant décalé de + {decalage}  : codage binaire sur 11 bits :␣
↪", bin(exposant + decalage).lstrip('0b').zfill(taille_exposant))
        #print("détermination des bits de mantisse")
        x = x - 1
        nbits = 0
        mantisse = []
        while nbits < taille_mantisse:
            x = x * 2
            partie_entiere = int(x)
            mantisse.append(str(partie_entiere))
            if partie_entiere == 1:
                x = x - partie_entiere
            nbits = nbits + 1
        print("Mantisse : ", ''.join(mantisse))
```

Le développement binaire de 0.01203125 est illimité !

[102]:
```
# en binary32  : 8 bits d'exposant et 23 bits de mantisse
decimal_vers_IEE754(0.01203125, 8, 23)
```

```
Bit de signe  : 0
Exposant en décimal :  -7
Exposant décalé  de  + 127 :  120
Exposant décalé de + 127  : codage binaire sur 11 bits :  01111000
Mantisse :  10001010001111010111000
```

Vérification avec le convertisseur en ligne https://www.h-schmidt.net/FloatConverter/IEEE754.html



[106]:
```
# en binary64  : 11 bits d'exposant et 32 bits de mantisse
decimal_vers_IEE754(0.01203125, 11, 32)
```

```
Bit de signe  : 0
Exposant en décimal :  -7
```

```
Exposant décalé  de  + 1023 :  1016
Exposant décalé de + 1023  : codage binaire sur 11 bits :  01111111000
Mantisse :  10001010001111010111000010100011
```

[103]:
```
# vérification avec le module Decimal
import decimal
decimal.Decimal.from_float(0.01203125)
```

[103]:
```
Decimal('0.01203125000000000027755575615628913510590791702270507812 5')
```

Un flottant représenté de façon exacte

[100]:
```
decimal_vers_IEE754(1/2 + 1/2**2 + 1/2**22, 8,23)
```

```
Bit de signe  : 0
Exposant en décimal :  -1
Exposant décalé  de  + 127 :  126
Exposant décalé de + 127  : codage binaire sur 11 bits :  01111110
Mantisse :  10000000000000000000100
```

$0,1$ n'est pas représenté de façon exacte !

[82]:
```
decimal_vers_IEE754(0.1, 11, 52)
```

```
Bit de signe  : 0
Exposant en décimal :  -4
Exposant décalé  de  + 1023 :  1019
Exposant décalé de + 1023  : codage binaire sur 11 bits :  01111111011
Mantisse :  1001100110011001100110011001100110011001100110011010
```

[95]:
```
decimal_vers_IEE754(14.5, 8, 23)
```

```
Bit de signe  : 0
Exposant en décimal :  3
Exposant décalé  de  + 127 :  130
Exposant décalé de + 127  : codage binaire sur 11 bits :  10000010
Mantisse :  11010000000000000000000
```

[98]:
```
# aujourd'hui 21/01/2021
2021 + 21 / 365
```

[98]:
```
2021.0575342465754
```

[99]:
```
decimal_vers_IEE754(2021 + 21 / 365, 8, 23)
```

```
Bit de signe  : 0
Exposant en décimal :  10
Exposant décalé  de  + 127 :  137
```

```
Exposant décalé de + 127  : codage binaire sur 11 bits :  10001001
Mantisse :  11111001010000111010111
```