td1a_correction_session2

January 1, 2023

1 1A.1 - Variables, boucles, tests (correction)

Boucles, tests, correction.

[1]:
```
from jyquickhelper import add_notebook_menu
add_notebook_menu()
```

[1]:
```
<IPython.core.display.HTML object>
```

1.0.1 Partie 3 : boucles (exercice)

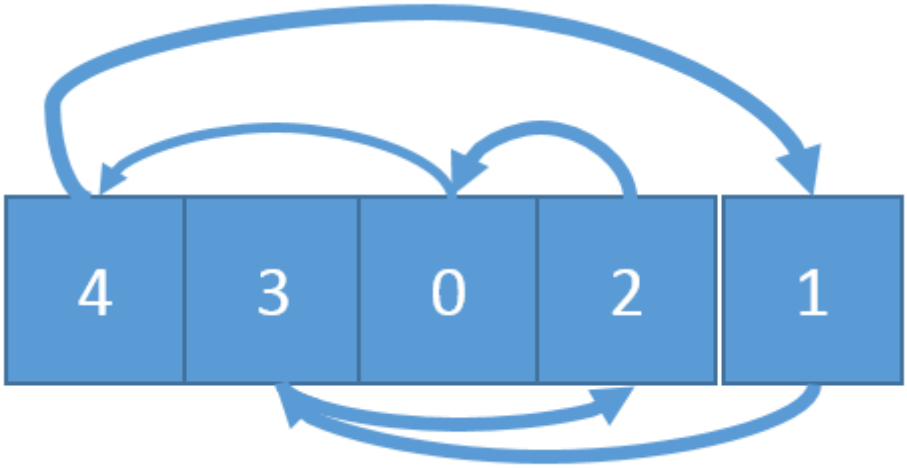
[2]:
```
l = [ 4, 3, 0, 2, 1 ]
i = 0
while l[i] != 0 :
    i = l[i]
    print (i)            # que vaut l[i] à la fin ?
```

```
4
1
3
2
```

Cet exercice montre une façon curieuse de se déplacer dans un tableau puisqu'on commence à la première position puis on va la position indiqué par le premier élément du tableau et ainsi de suite. On s'arrête quand on tombe sur la valeur zéro.

[3]:
```
from IPython.display import Image
Image("td2_1.png")
```

[3]:



1.0.2 Partie 5 : recherche non dichotomique (exercice)

Il n'y a pas d'autres moyens que de passer tous les éléments en revue et de conserver la position du premier élément dans la liste qui vérifie le critère de recherche.

[4]:
```
l = [ 3, 6, 2 , 7, 9 ]
x = 7

for i,v in enumerate(l) :
    if v == x :
        position = i

print ( position )
```

```
3
```

1.0.3 Partie 6 : recherche dichotomique (exercice)

La recherche dichotomique s'applique uniquement sur un tableau triée. A chaque itération, on vise le milieu du tableau pour savoir dans quelle moitié chercher.

[5]:
```
l = [2, 3, 6, 7, 9]
# si la liste n'est pas triée, il faut écrire :
l.sort ()
x = 7

a = 0
b = len(l)-1
while a <= b :
    m = (a+b)//2  # ne pas oublier // sinon la division est réelle
    if l[m] == x :
        position = m   # ligne A
        break          # pas la peine de continuer, on quitte la boucle
    elif l[m] < x :
```

```
        a = m+1
    else :
        b = m-1

print ( position )
```

```
3
```

1.0.4 Partie 7 : pour aller plus loin (exercice)

Lorsque l'élément à chercher n'est pas dans la liste, cela déclenche une erreur :

[6]:
```
l = [2, 3, 6, 7, 9]
l.sort ()
x = 5

position = -1

a = 0
b = len(l)-1
while a <= b :
    m = (a+b)//2
    if l[m] == x :
        position = m
        break
    elif l[m] < x :
        a = m+1
    else :
        b = m-1

print ( position )
```

```
None
```

Le programme affiche `None` qui était la valeur par défaut de la variable position. La boucle n'a pas changé le contenu de la variable. Donc, lorsque `position==-1`, cela veut dire que le résultat n'a pas été trouvé.

Coût

Comme à chaque itération, on divise la taille du problème par deux, on est sûr que l'algorithme a trouvé la réponse lorsque $\frac{n}{2^k} < 1$ où n est le nombre d'éléments du tableau et k le nombre d'itérations. Par conséquent, $k \sim \ln_2 n$. On note cela $O(\ln_2 n)$. Le programme suivant vérifie cela :

[7]:
```
import random, math
l = list(range(0,1000000))

for k in range(0,10):
    x = random.randint(0,l[-1])

    iter = 0
    a = 0
    b = len(l)-1
    while a <= b :
        iter += 1
        m = (a+b)//2
        if l[m] == x :
```

```
            position = m
            break
        elif l[m] < x :
            a = m+1
        else :
            b = m-1

    print ("k=",k, "x=", x, "itération=", iter, " log2(len(l))=", math.log(len(l))/
↪math.log(2))
```

```
k= 0 x= 298775 itération= 20  log2(len(l))= 19.931568569324174
k= 1 x= 941582 itération= 19  log2(len(l))= 19.931568569324174
k= 2 x= 74686 itération= 20  log2(len(l))= 19.931568569324174
k= 3 x= 274574 itération= 20  log2(len(l))= 19.931568569324174
k= 4 x= 573574 itération= 20  log2(len(l))= 19.931568569324174
k= 5 x= 351579 itération= 18  log2(len(l))= 19.931568569324174
k= 6 x= 414944 itération= 20  log2(len(l))= 19.931568569324174
k= 7 x= 556908 itération= 20  log2(len(l))= 19.931568569324174
k= 8 x= 894863 itération= 19  log2(len(l))= 19.931568569324174
k= 9 x= 651824 itération= 20  log2(len(l))= 19.931568569324174
```

[8]: