

recherche_dichotomique

January 8, 2019

1 1A.algo - Recherche dichotomique

Recherche dichotomique illustrée. Extrait de [Recherche dichotomique, récursive, itérative et le logarithme](#).

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

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

Lorsqu'on décrit n'importe quel algorithme, on évoque toujours son coût, souvent une formule de ce style :

$$O(n^u (\ln_2 n)^v)$$

u et v sont des entiers. v est souvent soit 0, soit 1. Mais d'où vient ce logarithme ? Le premier algorithme auquel on pense et dont le coût correspond au cas $u = 0$ et $v = 1$ est la recherche dichotomique. Il consiste à chercher un élément dans une liste triée. Le logarithme vient du fait qu'on réduit l'espace de recherche par deux à chaque itération. Fatalement, on trouve très vite l'élément à chercher. Et le logarithme, dans la plupart des algorithmes, vient du fait qu'on divise la dimension du problème par un nombre entier à chaque itération, ici 2.

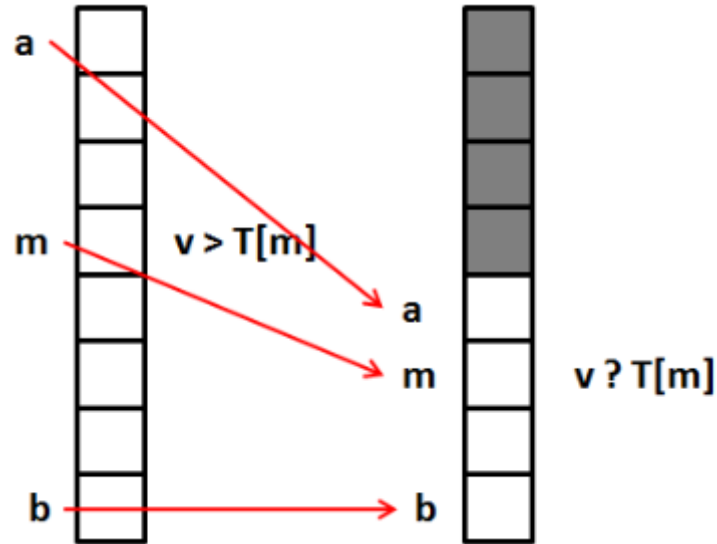
La recherche dichotomique est assez simple : on part d'une liste triée T et on cherche l'élément v (on suppose qu'il s'y trouve). On procède comme suit :

- On compare v à l'élément du milieu de la liste.
- S'il est égal à v , on a fini.
- Sinon, s'il est inférieur, il faut chercher dans la première moitié de la liste. On retourne à l'étape 1 avec la liste réduite.
- S'il est supérieur, on fait de même avec la seconde moitié de la liste.

C'est ce qu'illustre la figure suivante où a désigne le début de la liste, b la fin, m le milieu. A chaque itération, on déplace ces trois positions.

```
In [2]: from pyquickhelper.helpgen import NbImage
        NbImage("images/dicho.png")
```

```
Out[2]:
```



1.1 Version itérative

```
In [3]: def recherche_dichotomique(element, liste_triee):
a = 0
b = len(liste_triee)-1
m = (a+b)//2
while a < b :
    if liste_triee[m] == element:
        return m
    elif liste_triee[m] > element:
        b = m-1
    else :
        a = m+1
    m = (a+b)//2
return a
```

```
In [4]: li = [0, 4, 5, 19, 100, 200, 450, 999]
recherche_dichotomique(5, li)
```

Out[4]: 2

1.2 Version récursive

```
In [5]: def recherche_dichotomique_recursive( element, liste_triee, a = 0, b = -1 ):
    if a == b :
        return a
    if b == -1 :
        b = len(liste_triee)-1
    m = (a+b)//2
    if liste_triee[m] == element:
        return m
    elif liste_triee[m] > element:
        return recherche_dichotomique_recursive(element, liste_triee, a, m-1)
```

```
    else :
        return recherche_dichotomique_recursive(element, liste_triee, m+1, b)
```

```
In [6]: recherche_dichotomique(5, li)
```

```
Out[6]: 2
```

1.3 Version récursive 2

L'ajout des paramètres a et b peut paraître un peu lourd. Voici une troisième implémentation en Python (toujours récursive) :

```
In [7]: def recherche_dichotomique_recursive2(element, liste_triee):
        if len(liste_triee)==1 :
            return 0
        m = len(liste_triee)//2
        if liste_triee[m] == element:
            return m
        elif liste_triee[m] > element:
            return recherche_dichotomique_recursive2(element, liste_triee[:m])
        else :
            return m + recherche_dichotomique_recursive2(element, liste_triee[m:])
```

```
In [8]: recherche_dichotomique(5, li)
```

```
Out[8]: 2
```

Il ne faut pas oublier m + sinon le résultat peut être décalé dans certains cas. Ensuite, cette version sera un peu moins rapide du fait de la recopie d'une partie de la liste.