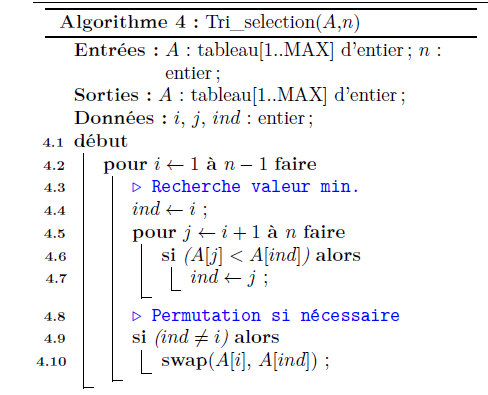
**1. Nous pouvons améliorer l’estimation de la borne supérieure en évaluant plus précisément**

**la ligne 4*.*7 (constante *c*5).**

L’estimation de la complexité de la constance c5 lors d’un cas défavorable est de . Prenons le cas de n=5, la complexité vaut 10.

Nous allons travailler sur un ensemble d’exemple afin d’avoir une idée de la fonction à trouver lors des cas défavorables donc on prendra un tableau trié dans l’ordre décroissant.

Rappel de l’algorithme de tri par sélection.



Avec **n= 5** et ce tableau de valeur.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ligne |  | i | j | ind |
| 4.2 | Pour i allant de 1 à 4 | | | |
| 4.4 |  | 1 |  | 1 |
| 4.5 | Pour j allant de 2 à 5 | | | |
| 4.6 | Vrai |  | 2 |  |
| 4.7 |  |  |  | 2 |
| 4.6 | Vrai |  | 3 |  |
| 4.7 |  |  |  | 3 |
| 4.6 | Vrai |  | 4 |  |
| 4.7 |  |  |  | 4 |
| 4.6 | Vrai |  | 5 |  |
| 4.7 |  |  |  | 5 |
| 4.9 | Vrai |  |  |  |
| 4.10 | PERMUTATION case 1 et 5 | | | |

Les lignes surlignées correspondent aux itérations entrant dans la ligne 4.7.

Permutation des valeurs de la case 1 et 5, on obtient le tableau suivant :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 6 | 9 | 8 | 7 | 10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ligne |  | i | j | ind |
| 4.2 | Pour i allant de 1 à 4 | | | |
| 4.4 |  | 2 |  | 2 |
| 4.5 | Pour j allant de 3 à 5 | | | |
| 4.6 | Vrai |  | 3 |  |
| 4.7 |  |  |  | 3 |
| 4.6 | Vrai |  | 4 |  |
| 4.7 |  |  |  | 4 |
| 4.6 | Faux |  | 5 |  |
| 4.7 |  |  |  | 4 |
| 4.9 | Vrai |  |  |  |
| 4.10 | PERMUTATION case 2 et 4 | | | |

Permutation des valeurs de la case 2 et 4, on obtient le tableau suivant :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ligne |  | i | j | ind |
| 4.2 | Pour i allant de 1 à 4 | | | |
| 4.4 |  | 3 |  | 3 |
| 4.5 | Pour j allant de 4 à 5 | | | |
| 4.6 | Faux |  | 3 |  |
| 4.6 | Faux |  | 4 |  |
| 4.9 | Faux |  |  |  |
| 4.10 | PAS DE PERMUTATION | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ligne |  | i | j | ind |
| 4.2 | Pour i allant de 1 à 4 | | | |
| 4.4 |  | 4 |  | 4 |
| 4.5 | Pour j allant de 5 à 5 | | | |
| 4.6 | Faux |  | 3 |  |
| 4.9 | Faux |  |  |  |
| 4.10 | PAS DE PERMUTATION | | | |

n=5, nbItération = 6

Avec **n= 3** et ce tableau de valeur.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3 | 2 | 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ligne |  | i | j | ind |
| 4.2 | Pour i allant de 1 à 3 | | | |
| 4.4 |  | 1 |  | 1 |
| 4.5 | Pour j allant de 2 à 3 | | | |
| 4.6 | Vrai |  | 2 |  |
| 4.7 |  |  |  | 2 |
| 4.6 | Vrai |  | 3 |  |
| 4.7 |  |  |  | 3 |
| 4.9 | Vrai |  |  |  |
| 4.10 | PERMUTATION case 1 et 3 | | | |

Permutation des valeurs de la case 1 et 3, on obtient le tableau suivant :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ligne |  | i | j | ind |
| 4.2 | Pour i allant de 1 à 3 | | | |
| 4.4 |  | 2 |  | 2 |
| 4.5 | Pour j allant de 3 à 3 | | | |
| 4.6 | Faux |  | 3 |  |
| 4.7 |  |  |  | 3 |
| 4.9 | Faux |  |  |  |
| 4.10 | PAS DE PERMUTATION | | | |

N=3, nbItération = 2

Avec **n= 4** et ce tableau de valeur.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4 | 3 | 2 | 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ligne |  | i | j | ind |
| 4.2 | Pour i allant de 1 à 3 | | | |
| 4.4 |  | 1 |  | 1 |
| 4.5 | Pour j allant de 2 à 4 | | | |
| 4.6 | Vrai |  | 2 |  |
| 4.7 |  |  |  | 2 |
| 4.6 | Vrai |  | 3 |  |
| 4.7 |  |  |  | 3 |
| 4.6 | Vrai |  | 4 |  |
| 4.7 |  |  |  | 4 |
| 4.9 | Vrai |  |  |  |
| 4.10 | PERMUTATION case 1 et 4 | | | |

Permutation des valeurs de la case 1 et 4, on obtient le tableau suivant :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 3 | 2 | 4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ligne |  | i | j | ind |
| 4.2 | Pour i allant de 1 à 3 | | | |
| 4.4 |  | 2 |  | 2 |
| 4.5 | Pour j allant de 3 à 4 | | | |
| 4.6 | Vrai |  | 3 |  |
| 4.7 |  |  |  | 3 |
| 4.6 | Faux |  | 4 |  |
| 4.7 |  |  |  | 3 |
| 4.9 | Vrai |  |  |  |
| 4.10 | PERMUTATION case 2 et 3 | | | |

Permutation des valeurs de la case 2 et 3, on obtient le tableau suivant :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ligne |  | i | j | ind |
| 4.2 | Pour i allant de 1 à 3 | | | |
| 4.4 |  | 3 |  | 3 |
| 4.5 | Pour j allant de 4 à 4 | | | |
| 4.6 | Faux |  | 4 |  |
| 4.9 | Faux |  |  |  |
| 4.10 | PAS DE PERMUTATION | | | |

n=4, nbItération = 4

Avec **n= 7** et ce tableau de valeur.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ligne |  | i | j | ind |
| 4.2 | Pour i allant de 1 à 6 | | | |
| 4.4 |  | 1 |  | 1 |
| 4.5 | Pour j allant de 2 à 7 | | | |
| 4.6 | Vrai |  | 2 |  |
| 4.7 |  |  |  | 2 |
| 4.6 | Vrai |  | 3 |  |
| 4.7 |  |  |  | 3 |
| 4.6 | Vrai |  | 4 |  |
| 4.7 |  |  |  | 4 |
| 4.6 | Vrai |  | 5 |  |
| 4.7 |  |  |  | 5 |
| 4.6 | Vrai |  | 6 |  |
| 4.7 |  |  |  | 6 |
| 4.6 | Vrai |  | 7 |  |
| 4.7 |  |  |  | 7 |
| 4.9 | Vrai |  |  |  |
| 4.10 | PERMUTATION case 1 et 7 | | | |

Permutation des valeurs de la case 1 et 7, on obtient le tableau suivant :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ligne |  | i | j | ind |
| 4.2 | Pour i allant de 1 à 6 | | | |
| 4.4 |  | 2 |  | 1 |
| 4.5 | Pour j allant de 3 à 7 | | | |
| 4.6 | Vrai |  | 3 |  |
| 4.7 |  |  |  | 3 |
| 4.6 | Vrai |  | 4 |  |
| 4.7 |  |  |  | 4 |
| 4.6 | Vrai |  | 5 |  |
| 4.7 |  |  |  | 5 |
| 4.6 | Vrai |  | 6 |  |
| 4.7 |  |  |  | 6 |
| 4.6 | Faux |  | 7 |  |
| 4.7 |  |  |  | 7 |
| 4.9 | Vrai |  |  |  |
| 4.10 | PERMUTATION case 2 et 6 | | | |

Permutation des valeurs de la case 2 et 6, on obtient le tableau suivant :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | 5 | 8 | 7 | 6 | 9 | 10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ligne |  | i | j | ind |
| 4.2 | Pour i allant de 1 à 6 | | | |
| 4.4 |  | 3 |  | 1 |
| 4.5 | Pour j allant de 4 à 7 | | | |
| 4.6 | Vrai |  | 4 |  |
| 4.7 |  |  |  | 4 |
| 4.6 | Vrai |  | 5 |  |
| 4.7 |  |  |  | 5 |
| 4.6 | Faux |  | 6 |  |
| 4.7 |  |  |  | 6 |
| 4.6 | Faux |  | 7 |  |
| 4.7 |  |  |  | 7 |
| 4.9 | Vrai |  |  |  |
| 4.10 | PERMUTATION case 3 et 5 | | | |

Permutation des valeurs de la case 3 et 5, on obtient le tableau suivant :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Le tableau est trié, il n’y a pas d'autre permutation à réaliser, la suite de l'algorithme ne modifiera pas le nombre d'itérations dans la ligne 4.7

n=7, nbItération = 12

Pour résumer lors des cas défavorables, on a :

n=1 nbItération = 0

n=2 nbItération = 1

n=3 nbItération = 2

n=4 nbItération = 4

n=5 nbItération = 6

n=7 nbItération = 12

Pour rapport à la méthode de calcul, nous en avons déduit d’autres :

n=6 nbItération = 9

n=8 nbItération = 16

n=9 nbItération = 20

Après énormément de recherches, nous sommes arrivés à la formule suivante : . Cela diminue clairement l’estimation de la borne supérieure de c5.

**2. Comparer avec la version récursive**

Il est clair que la version itérative et récursive veulent le même but, c’est ç dire trier un tableau en utilisation la méthode par sélection. L’algorithme de sélection fonctionne sur ce principe :

* Trouver la valeur minimale dans le tableau
  + Il va parcourir le tableau et comparer les valeurs 2 à 2
  + Si la valeur de i est inférieure à ind, on va affecter la valeur de i à ind.
* Effectuer la permutation
* Et ainsi de suite, jusqu’à n-1

Ainsi, la version itératif et récursif vont effectuer autant d’itération pour l’affectation de i à ind et donc les 2 versions ont la même complexité.