INFO0947: Multiplicité

Groupe 21: Maxime Deravet, Luca Matagne

Table des matières

1 spécification du module "multiplicité" 3

2 Nos Sous-Problèmes 3
- 2.1 SP 1 : Obtenir le max du tableau . . . 3
- 2.2 SP 2 : Compter le nombre d'occurence du max . . . 3

3 Vérification de la complexité 4

4 Code 4
- 4.1 multiplicite.h . . . 4
- 4.2 main.c . . . 4
- 4.3 multiplicite.c . . . 5

1 spécification du module "multiplicité"

```c
/**
 * multiplicite
 *
 *  @pre : N > 0, T est un tableau d'entier de taille
 *
 *  @post: max contient le maximum du tableau
 *
 *  @return: le nombre d'occurence de max
 *
**/


int multiplicite(int *T, const int N, int *max);
```

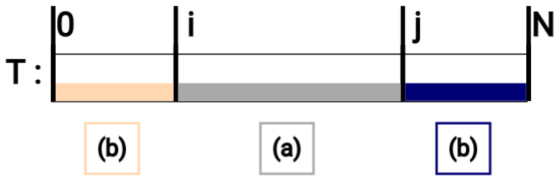
Extrait de Code 1 – Spécifications

2 Nos Sous-Problèmes

2.1 SP 1 : Obtenir le max du tableau

La notation du sous-problème consistant à obtenir le maximun du tableau est la suivante : MaximumSSTab(T,i,j,N)$\equiv 0 \leq i \leq j < N$

Dans ce sous problème, nous allons introduire notre boucle while. Voici donc l'invariant de boucle qui nous a permis d'écrire notre code :



b = Maximum trouvé || a = Éventuel maximum à trouver

L'invariant formel qui découle de cet invariant graphique est naturellement en lien avec la notation de notre sou-problème(en début de sous-section), le voici :
max=MaximumSSTab $\wedge\ 0 \leq i \leq j < N$
Fonction de terminaison : j-i

2.2 SP 2 : Compter le nombre d'occurence du max

Il est important de comprendre que ce sous problème n'est pas la suite du premier mais est bel et bien inclus dans le premier sous-problème. On va donc faire attention à exécuter les instructions de ce sous problème À CHAQUE ITÉRATION DE NOTRE BOUCLE (dont l'invariant est rappelé dans le SP1).

Le principe va être de créer une variable "occurence" et d'incrémenter cette variable de 1 à chaque fois qu'un même maximum est détecté. Dans le cas ou un nouveau maximum est trouvé, cette variable est naturellement ramenée à 1.

3 Vérification de la complexité

Pour ce programme, notre complexité est de l'ordre de N/2. Voici notre raisonnement pour arrivé à ce résultat. T(multiplicité) = T(A) + t(B)

où T(A) est la boucle while et T(B) est la seule instructionen dehors de la boucle
= T(A) + 1
= $1 + \sum_{i=0}^{N/2}(A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5)$
où A_1, A_2, A_3, A_4 sont les instructions conditionnelles dans la boucle et A_5 est l'incrémentation du "i" et la décrémentation de "j".
= $1 + \sum_{i=0}^{N/2}(1 + 1 + 1 + 1 + 2)$
= $1 + N/2 \in O(N/2)$

4 Code

4.1 multiplicite.h

```
1
2  #ifndef __MULTI__
3  #define __MULTI__
4
5  /**
6   * multiplicite
7   *
8   *  @pre : N > 0, T est un tableau d'entier de taille
9   *
10  *  @post: max contient le maximum du tableau
11  *
12  *  @return: le nombre d'occurence de max
13  *
14 **/
15
16
17 int multiplicite(int *T, const int N, int *max);
18
19
20 #endif
```

Extrait de Code 2 – Header

4.2 main.c

```
1
2  #include <stdio.h>
3  #include "multiplicite.h"
4
5
6
7  int main(){
8
9     int T[10] = {16, 16,10, 16,160, 16, 16, 16, 16, 16};
10    int max = 0;
11    multiplicite(T,10,&max);
12    printf("%d - %d\n",multiplicite(T,10,&max),max );
13
```

```
14
15
16 }
```

Extrait de Code 3 – Main

4.3 multiplicite.c

```
1
2  #include "multiplicite.h"
3  #include <assert.h>
4
5  int multiplicite(int *T, const int N, int *max){
6
7     assert (N>0);
8     assert (T!=0);
9
10    int i = 0;
11    int j = N-1;
12    int temp = 0;
13    int occurence = 0;
14    int nbri;
15    int nbrj;
16    int maxi;
17
18
19    while (i <= j){
20       nbri = T[i];
21       nbrj = T[j];
22
23
24       //Nombre le plus grand entre les deux valeurs actuelles
25
26       if (i!=j){
27          if (nbri > nbrj){
28             temp = nbri;
29          }//fin if i>j
30
31          else{
32             temp = nbrj;
33          }//fin else
34       }
35       else
36       temp = nbri;
37
38
39      //Changement du maximum et du nombre d'occurence
40
41       if (i ==0){ //Premier tour de boucle
42          maxi = temp;
43          if ((nbri == nbrj)&&(i!=j))
44             occurence = 2;
45          else
46             occurence = 1;
47       }//fin if i ==0
48
49       if (maxi < temp){ //si le nouveau nombre est plus grand, changement et reinitialisation
   de l'occurences
50          maxi = temp;
```

```
51            if ((nbri == nbrj)&&(i!=j)) // si les deux valeurs sont égale et qu'on regarde deux
    valeur différente => (Occurence ==2) sinon occurence ==1
52                occurence = 2;
53            else
54                occurence = 1;
55        }//fin if max<temp
56
57
58        else if ((maxi == temp) && (i!=0)){//Si le nouveau nombre est égal, augmentation de
    l'occurence
59
60            if ((nbri == nbrj)&&(i!=j)) // si les deux valeurs sont égale et qu'on regarde deux
    valeur différente => (Occurence +2) sinon occurence +1
61                occurence += 2;
62            else
63                occurence += 1;
64        }//fin if maxi == temp
65
66
67      //incrémentation des compteurs
68        i++;
69        j--;
70
71
72
73     }//fin while
74
75     *max = maxi;
76
77     return occurence;
78
79 }//fin multiplicite
```

Extrait de Code 4 – multiplicite.c