

Algorithmes et structures de données : TD 7 Corrigé

Tableaux dynamiques - Listes linéaires simplement chaînées - Complexité asymptotique

Rappel :

SetLength(tableau, n) est de complexité $O(n)$

SetLength(tableau, 1) est de complexité $O(1)$

New(element) est de complexité $O(1)$ quand element est d'un type de taille fixe

Exercice 7.1 *Tableau dynamique*

Considérer l'algorithme 1 qui remplit un tableau dynamique de taille n :

{Algorithme 1}

```
var tableau      :      array of integer;
var i            :      integer;
var n            :      integer;
```

début

...

```
setLength(tableau, n);
```

```
pour i:=0 à n-1 faire
```

```
  début
```

```
    tableau[i] := i*i;
```

```
  fin pour
```

fin

1. Quelle est la complexité de cet algorithme (notation Grand-O) ?

La complexité de cet algorithme est $O(n)$.

2. Ecrire un algorithme qui rajoute un élément supplémentaire avec la valeur 1000 à la fin du tableau (le tableau aura $n+1$ élément). Quelle est la complexité de votre algorithme ?

```
setLength(tableau, n+1);
```

```
tableau[n] := 1000;
```

La complexité de cet algorithme est de $O(n)$ à cause du setLength(tableau, n+1);.

3. Ecrire un algorithme qui rajoute un élément supplémentaire avec la valeur 1000 au début du tableau. Quelle est la complexité de votre algorithme ?

```

setLength(tableau, n+1);
pour i de n-1 à 0 faire
    tableau[i+1] := tableau[i];
fin pour
tableau[0] := 1000;

```

La complexité de cet algorithme est de $O(n)$ à cause de la boucle pour est à cause de `setLength(tableau, n+1);`.

Exercice 7.2 *Appel par référence*

Considérer le programme incomplet suivant :

```

var a, b : integer;
type t_p_integer = ^integer;

procedure swap (x,y : t_p_integer); { echanger les deux valeurs }
var tmp : integer;

begin
    tmp := x^;
    x^ := y^;
    y^ := tmp;
end;

begin
    a := 4;
    b := 7;

    WriteLn('a', a);
    WriteLn('b', b);

    swap ( Addr(a), Addr(b) );

    WriteLn('a', a);
    WriteLn('b', b);

    ReadLn; { sert uniquement pour ne pas fermer la fenetre }
end.

```

1. Compléter le programme qui échange le contenu des deux variables aux trois endroits.
2. Ebaucher l'occupation de la mémoire (version étendu) d'un ordinateur avec 1 Mo de mémoire vive (à l'endroit 4 du programme).
3. Faites tourner le programme dans un tableau.

#1.048.575	
#1.048.574	
...	
#247	0
#246	0
#245	0
y #244	204
#243	0
#242	0
#241	0
x #240	200
...	
#207	0
#206	0
#205	0
b #204	4
#203	0
#202	0
#201	0
a #200	7
...	
#0	

a	b	x	y	x [^]	y [^]	tmp
4						
	7	Addr(a) (c-à-d 200)	Addr(b) (c-à-d 204)	4	7	
				7		4
7						
	4				4	

Exercice 7.3 *Pointeurs*

Considérer le type suivant :

```

type p_t_musicien = ^t_musicien;
  t_musicien = record
      cle      : integer;
      nom     : string;
      annee   : integer;
      suivant : p_t_musicien;
  end;

var guitariste : t_musicien;
var bassiste   : t_musicien;
var chanteur  : t_musicien;

```

```

var musicien      : t_musicien;

var i : integer;

début
  guitariste.cle := 1;
  guitariste.nom := 'Robert';
  guitariste.annee := 1982;
  guitariste.suivant := NIL;

  bassiste.cle := 2;
  bassiste.nom := 'Sebastian';
  bassiste.annee := 1979;
  bassiste.suivant := NIL;

  chanteur.cle := 3;
  chanteur.nom := 'Rainer';
  chanteur.annee := 1984;
  chanteur.suivant := NIL;

  guitariste.suivant := Addr(bassiste);
  bassiste.suivant := Addr(chanteur);
  chanteur.suivant := Addr(guitariste);

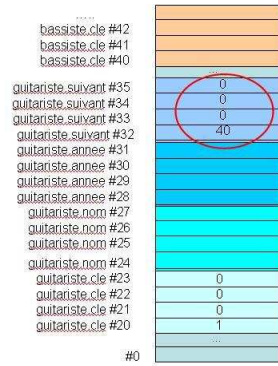
  musicien := guitariste;

{ Endroit 1 }

for i := 1 to 10 do
begin
  write('nom ', musicien.nom);
  writeln(' annee ', musicien.annee);
  musicien := musicien.suivant^;
end;
fin

```

1. Ebaucher l'occupation de la mémoire à l'endroit 1.
Un extrait de la mémoire est comme suit :
2. Faites tourner cet algorithme dans un tableau.
Un extrait est comme suit :



i	musicien.nom
..	..
1	Robert (avant l'entrée dans la boucle
2	Sebastian (apr l'exécution de <code>musicien := musicien.suivant;</code>)
3	Rainer
4	Robert
5	Sebastian
6	Rainer
7	Robert
8	Sebastian
9	Rainer
10	Robert
	Sebastian

3. Qu'est-ce qui affiche cet algorithme à l'écran ?

Cet algorithme affiche à l'écran :

```

nom Robert annee 1982
nom Sebastian annee 1979
nom Rainer annee 1984
nom Robert annee 1982
nom Sebastian annee 1979
nom Rainer annee 1984
nom Robert annee 1982
nom Sebastian annee 1979
nom Rainer annee 1984

```

nom Robert annee 1982