

Allocation dynamique et liste chaînée

Objectifs

- Comprendre et savoir utiliser les pointeurs
- Savoir implanter une structure de données dynamique simplement chaînée

Exercice 1 En s'appuyant sur une schématisation des pointeurs, décrire l'effet du programme ci-après. On signalera les instructions erronées et on les ignorera.

```
1  PROCÉDURE Exercice_Pointeurs EST
2
3      --// Définition de types
4      TYPE T_Ptr_Réel EST POINTEUR SUR Réel
5
6      TYPE T_Complexe EST ENREGISTREMENT
7          Pr : Réel
8          Pi : Réel
9      FIN ENREGISTREMENT
10
11     TYPE T_Ptr_Complexe EST POINTEUR SUR T_Complexe
12
13     --// Déclaration des variables
14     p1 : T_Ptr_Réel
15     p2 : T_Ptr_Réel
16     q1 : T_Ptr_Complexe
17     q2 : T_Ptr_Complexe
18
19     DÉBUT
20         p1 <-- NULL          -- 1
21         p2 <-- NEW Réel      -- 2
22
23         p1^ <-- 1.1          -- 3
24         p2^ <-- 2.2          -- 4
25
26         p1 <-- p2            -- 5
27
28         ÉCRIRE (p1^)         -- 6
29
30         p2^ <-- 3.3          -- 7
31         ÉCRIRE (p1^)         -- 8
32
33         q1 <-- NEW T_Complexe -- 9
34         q1^.Pr <-- p1^        -- 10
35         q1^.Pi <-- p2^        -- 11
36         ÉCRIRE (q1^)         -- 12
37         q2 <-- q1             -- 13
38         ÉCRIRE (q2^.Pi)      -- 14
39
40     FIN Exercice_Pointeurs
```

Exercice 2 : Liste simplement chaînée

Considérons le type `T_Liste` définissant une liste chaînée d'entiers.

```

1      TYPE T_Liste_Entier EST POINTEUR SUR T_Cellule_Entier
2
3      TYPE T_Cellule_Entier EST ENREGISTREMENT
4          Élément : Entier          -- Élément rangé dans la cellule
5          Suivant : T_Liste_Entier  -- Accès à la cellule suivante
6      FIN ENREGISTREMENT

```

1. Spécifier et implanter les sous-programmes suivants.

1. Initialiser une liste linéaire simple. Cette liste est alors vide.
2. Ajouter un entier en début d'une liste linéaire simple.
3. Obtenir l'élément en début d'une liste linéaire simple.
4. Afficher les entiers d'une liste linéaire simple (version itérative et version récursive).
5. Indiquer si un entier e est présent dans une liste linéaire simple (version itérative et version récursive).
6. obtenir l'adresse de (ou le pointeur sur) la première cellule d'une liste linéaire simple qui contient l'élément e ou `null` si e n'est pas un élément de la liste.
7. Insérer un entier e après un entier donné f dans une liste linéaire simple. Si f n'est pas présent dans cette liste, alors il est inséré en fin de liste.
8. Supprimer un entier e dans une liste linéaire chaînée simple.
9. Obtenir l'élément entier dans la cellule qui se trouve en position i .

Exercice 3 : Module Liste

Les sous-programmes précédents peuvent être regroupés au sein d'un module générique.

1. Définir l'interface d'un module générique `P_Liste` permettant de gérer des listes chaînées linéaires simples avec encapsulation.
2. Donner la structure générale du corps de ce module.