

TD-TP – Structures de données – Listes Chaînées

Pour ce TP, il est vivement conseillé de **faire des schémas** sur papier. En effet, au début de l'apprentissage des listes chaînées, il est courant de perdre une partie de sa liste à cause d'une mauvaise gestion des pointeurs. **N'oubliez pas de libérer la mémoire. Utilisez le débogueur.**

Vous disposez d'une section « Aide » à la fin de ce sujet.

Introduction

Dans ce TP, nous allons stocker sous deux formats de structures de données (tableau dynamique et liste chaînée) les moyennes obtenues par les étudiants d'une promotion.

Chaque case/cellule devra contenir :

- Le nom de l'étudiant, sous la forme d'une chaîne de maximum 100 caractères (allocation automatique).
- La moyenne obtenue par l'étudiant, sur 20 (float).

Structure de données 1 : Tableau dynamique

Vous ferez en sorte que la taille physique du tableau soit toujours égale à sa taille logique. Vous pourrez pour cela utiliser la fonction `realloc` qui permet de redimensionner un tableau dynamique.

Vous créerez la structure `Moyenne`, ainsi que les procédures suivantes :

```
void ajoutEnFinDeTableau (    Moyenne **promo,
                             int *nbMoyennes,
                             const char *nom,
                             float moyenne    );
```

```
void ajoutEnDebutDeTableau (    Moyenne **promo,
                                int *nbMoyennes,
                                const char *nom,
                                float moyenne    );
```

```
void afficherTableau ( Moyenne* promo, int size );
```

NB : le pointeur pointant sur le tableau dynamique (`promo`) est passé par adresse pour pouvoir être modifié dans la fonction `ajoutEnFinDeTableau`. Les doubles étoiles n'indiquent donc pas un tableau à deux dimensions.

Vous remarquerez qu'il est nécessaire de décaler tous les éléments du tableau lors de l'insertion d'un élément en début de ce tableau.

Structure de données 2 : Liste chaînée

Implémentez maintenant la version en liste chaînée.

Vous créerez la structure `Cellule`, ainsi que les fonctions et procédures suivantes :

```
Cellule* funcAjoutEnTeteDeListe (    Cellule *liste,
                                   const char *nom,
                                   float moyenne    );

void procAjoutEnTeteDeListe      (    Cellule **liste,
                                   const char *nom,
                                   float moyenne    );

Cellule* funcAjoutEnFinDeListe  (    Cellule *liste,
                                   const char *nom,
                                   float moyenne    );

void procAjoutEnFinDeListe      (    Cellule **liste,
                                   const char *nom,
                                   float moyenne    );

void afficherListeAvecWhile ( Cellule *liste );

void afficherListeAvecFor ( Cellule *liste );

void libererListe ( Cellule **pointeurSurListe );

int nombreElementsRecurs ( Cellule * liste ); // fonction récursive
```

Main

```
int main() {
    printf("\n***** Tableau dynamique *****\n\n");

    Moyenne *promo = NULL;
    int nbMoyennes = 0;
    ajoutEnDebutDeTableau(&promo, &nbMoyennes, "Toto", 12.4);
    ajoutEnDebutDeTableau(&promo, &nbMoyennes, "Tata", 10.4);
    ajoutEnFinDeTableau(&promo, &nbMoyennes, "Tutu", 15.32);
    ajoutEnFinDeTableau(&promo, &nbMoyennes, "Titi", 16.0);
    afficherTableau(promo, nbMoyennes);
    free(promo);

    printf("\n\n***** Liste simplement chaînée *****\n\n");

    Cellule *liste = NULL;
    liste = funcAjoutEnTeteDeListe(liste, "Toto", 12.4);
    procAjoutEnTeteDeListe(&liste, "Tata", 10.4);
    liste = funcAjoutEnFinDeListe(liste, "Tutu", 15.32);
    procAjoutEnFinDeListe(&liste, "Titi", 16.0);
    printf("Il y a %d cellules dans la liste chaînée.\n",
           nombreElementsRecurs(liste));
    afficherListeAvecWhile(liste);
    afficherListeAvecFor(liste);
    libererListe(&liste);

    return 0;
}
```

Affichage produit dans la console par le main précédent

***** Tableau dynamique *****

* Tableau :

- Tata à 10.40/20 de moyenne
- Toto à 12.40/20 de moyenne
- Tutu à 15.32/20 de moyenne
- Titi à 16.00/20 de moyenne

***** Liste chaînée *****

Il y a 4 cellules dans la liste chaînée.

* Liste affichée avec While :

- Tata à 10.40/20 de moyenne
- Toto à 12.40/20 de moyenne
- Tutu à 15.32/20 de moyenne
- Titi à 16.00/20 de moyenne

* Liste affichée avec For :

- Tata à 10.40/20 de moyenne
- Toto à 12.40/20 de moyenne
- Tutu à 15.32/20 de moyenne
- Titi à 16.00/20 de moyenne

Pour aller plus loin...

Créez une procédure qui ajoute une nouvelle moyenne à la liste de telle sorte à ce que les moyennes soient toujours triées par ordre croissant.

Aide

Vous avez du remarquer que certaines procédures prennent en paramètre Cellule **liste au lieu de Cellule *liste, ou encore Moyenne **promo au lieu de Moyenne *promo.

Cela permet de pouvoir modifier l'adresse pointée par le pointeur du main directement depuis la procédure. Dans l'exercice sur la liste chaînée, chacune des procédures utilisant ce procédé dispose de sa fonction équivalente retournant la nouvelle adresse à affecter manuellement au pointeur sur la liste dans le main.