Polytech'Lille — GIS 3 — Structures de Données — Feuille de TD numéro 1

Les premières questions sont l'occasion de rappeler le fonctionnement d'un processus (notions de pile d'exécution et de tas). Les listes chaînées sont reprises dans plusieurs TP (listes de `char`, mais aussi listes de chaînes de caractères). Il est important de comprendre les implantations et les fonctions de base à leur sujet.

1 Allocation dynamique

Question 1. On souhaite affecter à une variable p une zone mémoire allouée dynamiquement. Pour chacun des cas suivants, donner la déclaration de p et l'instruction qui effectue l'allocation dynamique : un tableau de dix `double` ; un tableau de cinq structures de type `struct rationnel` ; une zone capable de recevoir la chaîne de caractères `"elephant"`.

Question 2. Chacune des fonctions suivantes gère la mémoire de façon incorrecte. Dans chaque cas, indiquer l'erreur, le comportement à l'exécution et proposer une correction. Indiquer les directives d'inclusion `#include` manquantes.

```
/* a.c */
int main ()
{   int* x;
    scanf ("%d", x);
}
```

```
/* b.c */
char* zone (void)
{   char t [256];
    return t;
}

int main ()
{   char* t;
    t = zone ();
    strcpy (t, "elephant");
}
```

```
/* c.c */
char* zone (void)
{   char* t;
    t = (char*)malloc (256 * sizeof (char));
    return t;
}

int main ()
{   char* t;
    t = zone ();
    strcpy (t, "elephant");
}
```

```
/* d.c */
int main ()
{   double *t;
    int i;
    t = malloc (10);
    for (i = 0; i < 10; i++)
        t [i] = 3.14;
    free (t);
}
```

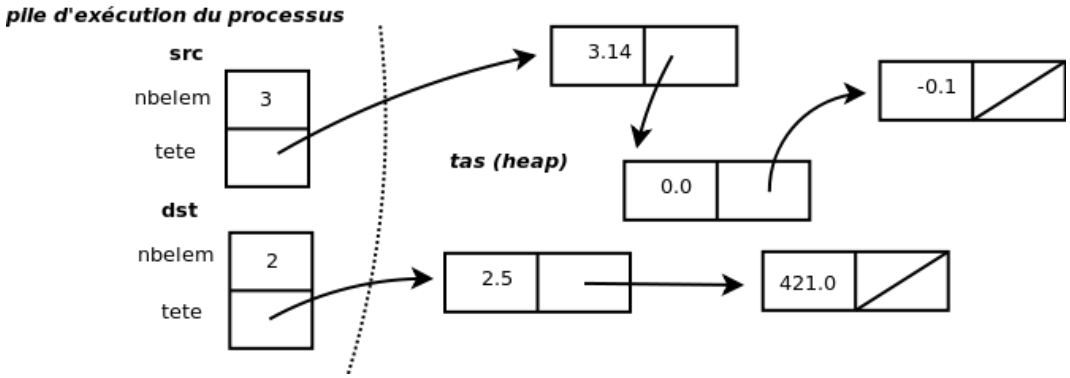
2 Algorithmique des listes chaînées

On rappelle l'implantation des listes chaînées.

```
struct maillon\_double {
    double valeur;
    struct maillon\_double* suivant;
};

#define NIL (struct maillon\_double*)0
```

```
struct liste\_double {
    struct maillon\_double* tete;
    int nbelem;
};
```



Les fonctions qui suivent seront utiles pour implanter les piles et les files au moyen de listes.

Question 3. Écrire une fonction `ajouter_en_queue_liste_double`, paramétrée par une liste L, un double d et qui ajoute d en queue de L.

Question 4. Modifier l'implantation du type `struct liste_double` en lui ajoutant un nouveau champ, `queue`, qui pointe en permanence sur le dernier maillon de la liste. Réécrire les fonctions qui doivent l'être.

Question 5. Écrire une fonction `inserer_liste_triee_double`, paramétrée par une liste L supposée triée par ordre croissant, un double d et qui insère d à la bonne place dans L.

Recherche dans une liste

Les questions qui suivent seront utiles lors des TP sur les tables de hachage.

Question 6. Écrire une fonction `rechercher_liste_double`, paramétrée par un double d, une liste de doubles L, qui retourne `true` si $d \in L$ et `false` sinon.

Question 7. Dans le cas où $d \in L$, il peut être utile, non seulement de le savoir, mais aussi de retourner à la fonction appelante l'adresse du maillon qui contient d. Adapter `rechercher_liste_double` en ce sens.

Question 8. Écrire une version de la fonction `rechercher_liste_double` pour le cas où la liste L est triée.

Question 9. Comment savoir, sans la parcourir, si une liste est triée ? Si tous ses éléments ont été ajoutés par `inserer_liste_triee_double` alors on est sûr que la liste est triée. Comment modifier l'implantation des listes pour mémoriser cette information ? Comment modifier `rechercher_liste_double` pour en tirer parti ?

Compléments

Question 10. Même question pour des listes avec des maillons à double chaînage : chaque maillon dispose non seulement d'un champ `next` qui pointe vers le maillon suivant, mais aussi d'un champ `prev`, qui pointe vers le maillon précédent.

Question 11. Adapter le type `struct liste_double` pour obtenir des listes de `char`.

La question suivante est utile pour de nombreux projets de SD/graphes.

Question 12. Adapter le type `struct liste_double` pour obtenir des listes de chaînes de caractères. Discuter de l'intérêt de dupliquer les chaînes de caractères lors des ajouts et des insertions. Penser au destructeur.