

TD5 – Pointeurs et allocation dynamique

Langage C (LC4)

semaine du 5 mars

1 Chaînes de caractères

Dans la bibliothèque `<string.h>`, les chaînes de caractères sont définies comme des tableaux de caractères dans lesquels la fin de la chaîne est signalée par le caractère de code 0, noté `'\0'`.

Quelques remarques préliminaires :

- pour stocker une chaîne de n caractères, il est nécessaire de réserver $n + 1$ caractères, pour pouvoir stocker le `'\0'` ;
- ne pas confondre :
 - le caractère `'\0'` ;
 - une chaîne vide, qu'on peut noter `"` et qui est représentée en mémoire par une chaîne dont la première case a pour valeur `'\0'` ;
 - la valeur `NULL`, qui peut être affectée à une variable de type `char *` et qui indique qu'elle ne pointe vers aucune zone de mémoire.

L'objectif de cet exercice est de manipuler des chaînes de caractères *sans utiliser les fonctions de la bibliothèque `string`*. En particulier, vous devrez récrire vous-mêmes certaines fonctions de cette bibliothèque.

Vous implémenterez les fonctions suivantes.

Question 1. `int strlen(const char *)` renvoie le nombre de caractères d'une chaîne. Le `const char *` spécifie que le contenu de la chaîne ne sera pas modifié par la fonction.

Question 2. `int strcmp(const char *s1, const char *s2)` compare deux chaînes `s1` et `s2` : elle renvoie un nombre négatif si la chaîne `s1` est avant `s2` (pour l'ordre lexicographique, l'ordre d'un dictionnaire usuel), 0 si elles sont égales, et un nombre positif sinon.

Question 3. `int palindrome(const char *)` (qui n'est pas dans `<string.h>`) teste si une chaîne est un palindrome, c'est-à-dire une chaîne identique qu'on la lise de la gauche vers la droite ou de la droite vers la gauche (par exemple les mots *laval* ou *subitomotibus*).

Question 4. `char *strchr(const char *s, int c)` renvoie l'adresse de la première occurrence du caractère `c` dans la chaîne `s` en partant du début de la chaîne.

Question 5. `char *strsep(char **stringp, const char *separateurs)` coupe une chaîne en deux à la première occurrence d'un caractère séparateur.

La chaîne à couper est `*stringp`, la chaîne `separateurs` contient tous les caractères séparateurs. Le premier caractère séparateur trouvé est remplacé par `'\0'` dans `*stringp` et la valeur de `*stringp` est modifiée (d'où l'intérêt de passer l'adresse de la chaîne) pour pointer sur le caractère suivant. L'ancienne valeur de `*stringp` est renvoyée.

2 Allocation dynamique de la mémoire

3.1 Réels

Un nombre réel sera représenté par le type **double**.

Question 6. Écrire une fonction **double** `*alloue_vecteur(int taille)` qui crée un vecteur de réels de taille `taille` initialisé à 0.

Question 7. Écrire une fonction **void** `libere_vecteur(double *vec, int taille)` qui libère un vecteur de réels de taille `taille`. On veillera à bien libérer toute la mémoire occupée.

3.2 Complexes

Un nombre complexe sera représenté par la structure suivante :

```
struct couple_reels {
    double partie_reelle;
    double partie_imaginaire;
};
typedef struct couple_reels complexe;
```

Question 8. Écrire une fonction **complexe** `*alloue_vecteur_complexe(int taille)` qui crée un vecteur de complexes de taille `taille` initialisé à $1 + 2i$.

Question 9. Écrire une fonction **void** `libere_vecteur_complexe(complexe *vec, int taille)` qui libère un vecteur de complexes de taille `taille`. On veillera à bien libérer toute la mémoire occupée.

3.3 Pointeurs

Un pointeur vers un complexe sera représenté par le type suivant :

```
typedef complexe *ptr_complexe;
```

Question 10. Écrire une fonction **ptr_complexe** `*alloue_vecteur_ptr_complexe(int taille)` qui crée un vecteur de taille `taille` de pointeurs vers des complexes initialisés à $1 + 2i$.

Question 11. Écrire une fonction **void** `libere_vecteur_ptr_complexe(ptr_complexe *vec, int taille)` qui libère un vecteur de taille `taille` de pointeurs vers des complexes. On veillera à bien libérer toute la mémoire occupée.

4 Chaînes de caractères (suite)

Implémentez...

Question 12. la fonction **char** `*strcpy(char *dst, const char *src)` copie la chaîne `src` dans `dst`, y compris le caractère de fin de chaîne (et renvoie `dst`). La chaîne `dst` est supposée pointer vers une zone allouée avec une taille suffisante.

Question 13. **char** `*strcat(char *dst, const char *s)` concatène la chaîne `s` à la suite de `dst` (et renvoie `dst`). Plus précisément, elle écrit par-dessus le caractère `'\0'` à la fin de

`dst` puis ajoute un `'\0'` à la fin de la concaténation.

Comme pour `strcpy()`, la chaîne `dst` est supposée pointer vers une zone allouée avec une taille suffisante.