|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Description : Afficher l'image d'origine | **Université Cadi Ayyad**  **Faculté des sciences Semlalaia Marrakech**  **Département d'informatique** | Description : Afficher l'image d'origine |

**Structure de données Contrôle (Durée 2h)**

**Exercice 1 (4 points)**

On considère des suites d’entiers dans {0, 1} stockés dans une liste L, comme par exemple L = (0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1). On dira qu’une liste est équilibrée si elle contient autant de 0 que de 1.

1. Ecrire la fonction **estEquilibre** qui permet de savoir si une liste est équilibrée. La fonction doit retourner 0 lorsque la liste est équilibrée. Lorsque la liste n’est pas équilibrée, la fonction retourne la différence entre le nombre de 0 et de 1 (une valeur positive lorsque le nombre de 0 est supérieure au nombre de 1, négative sinon). **(2 points)**

On définit ici le type liste chaînée d’entiers **liste\_int** comme un type abstrait de donné (TDA)

**fonction estEquilibre(val L: liste\_int): entier;**

1. On souhaite maintenant écrire une fonction **equilibrer** qui complète la liste L pour la rendre équilibrée si elle ne l’est pas, en insérant en fin de liste un nombre minimum d’entiers 0 ou 1. **(2 points)**

**fonction equilibrer(ref L: liste\_int): liste\_int;**

**Exercice 2 (4 points)**

On considère maintenant des listes de caractères.

1. Ecrivez une fonction qui teste si une liste L contient un caractère donné X : **(2 points)**

**fonction appartient(val L : liste\_C, val X: caractere): booleen;**

1. On souhaite écrire une fonction : **supprimer\_occurences\_multiples** qui permet de mettre la main sur les éléments de cette liste, sans qu’il n’y ait de doublons. Par exemple, si de la liste (de caractères) L = (a, b, a, c, d, b, b, c, a) on supprime les doublons, on doit obtenir une liste contenant les éléments {a, b, c, d}, une fois chacun. **(2 points)**

– Quelle peut être la signature (définition) de cette fonction ?

– Donnez une implémentation de cette fonction après la définition des primitives de **liste\_C**.

(Les deux questions sont évidemment liées.)

**Exercice 3 (2 points)**

On considère des chaînes de caractères stockées comme liste chaînée de caractères.

On souhaite écrire une fonction qui permet d’inverser la chaîne de caractères (par exemple, si on inverse bonjour, on obtient ruojnob).

1. Qu’est-il préférable d’utiliser pour implémenter cette opération ? Une liste simplement chaînée ou une liste doublement chaînée ? Justifiez votre réponse.

**Exercice 4 Piles (5 points)**

On souhaite construire un mini éditeur de ligne. On donne une chaîne contenant les commandes d’édition. Il s’agit d’afficher la suite de caractères résultant de l’exécution de ces commandes. Ces caractères sont stockés dans un tampon. Chaque caractère est une commande ; on distingue quatre catégories de caractères :

– tout caractère différent des trois caractères **#, $ et \newline** est un caractère du texte, on le stocke dans le tampon ;

– le caractère **#** signifie supprimer le caractère précédent dans le tampon ;

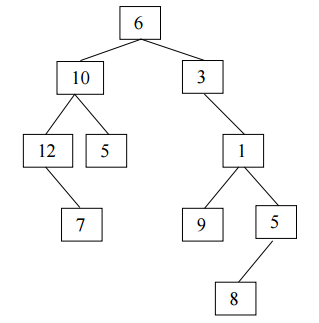
– le caractère **$** signifie supprimer tous les caractères du tampon ;

– le caractère **\newline** signifie la fin de chaîne de commande et déclenche l’affichage du tampon constitué par les caractères du texte.

Ainsi par exemple, la chaîne "**ABC$abce#de#\newline**" sera transformée en "**abcd**". Pour réaliser ces opérations, on représentera le tampon par **une pile de caractères**.

**Exercice 5 (5 points)**

1. Quels sont les parcours qui existent pour les arbres binaires et laquelle utilisés pour les arbres binaires de recherche ? **(0.5 point)**
2. On considère l’arbre binaire de la figure 1 ci-dessous, donner le parcours préfixé ? **(0.5 point)**



1. Ecrire une fonction qui calcule le nombre de feuilles dans un arbre binaire ? **(1 point)**

**Arbres binaires de recherche (ABR)**

1. Ecrire une fonction **tableauToABR** qui transforme un tableau d’entiers en ABR. On donnera l’algorithme complet d’insertion. **(2 points)**
2. Appliquer cette fonction au tableau : T={ 5, 8, 2, 6, 3, 4, 1, 7 } et dessiner le résultat.**(1point)**