
TD 1. Types abstraits de données

Exercice 1.*Algorithmes sur les tableaux*

Pour chacun des problèmes suivants, donner un algorithme pour le résoudre en utilisant le TAD tableau vu en cours, prouver la correction de l'algorithme et analyser sa complexité.

1. Calculer le deuxième plus grand élément d'un tableau d'entiers de taille ≥ 2 .
Pour éviter toute ambiguïté sur la définition, on suppose que tous les éléments sont distincts.
2. Retourner un tableau, c'est-à-dire produire le tableau $[T_{[n-1]}, T_{[n-2]}, \dots, T_{[0]}]$ où $n = \text{TAILLE}(T)$.

Exercice 2.*Algorithmes sur les listes*

Pour chacun des problèmes suivants, donner un algorithme pour le résoudre en utilisant le TAD liste vu en cours, prouver la correction de l'algorithme et analyser sa complexité.

1. Calculer la longueur de la liste.
2. Calculer le maximum d'une liste non vide d'entiers.
3. Retourner une liste, c'est-à-dire produire la liste qui contient les mêmes éléments mais en sens inverse.

Exercice 3.*Algorithmes sur les arbres binaires*

Pour chacun des problèmes suivants, donner un algorithme pour le résoudre en utilisant le TAD arbre binaire vu en cours, prouver la correction de l'algorithme et analyser sa complexité.

1. Calculer le nombre de feuilles d'un arbre binaire.
2. Retourner un arbre binaire, c'est-à-dire produire l'arbre binaire symétrique par rapport à un axe vertical. *Il suffit d'échanger les enfants gauche et droit, récursivement.*

Exercice 4.

Réalisations de TADS

1. On souhaite réaliser le TAD tableau à l'aide du TAD liste : on souhaite donc une représentation d'un tableau par une liste, et des algorithmes pour NVTABLEAU, les accès en lecture et écriture et le calcul de taille, à l'aide des opérations de liste.
 - i. Quelle représentation utiliser pour un tableau T de taille n ? Donner l'algorithme de NVTABLEAU et sa complexité.
 - ii. Quelle est *a priori* la complexité de TAILLE(T) avec votre algorithme ? Comment l'améliorer ?
 - iii. Donner l'algorithme et la complexité de la lecture du $i^{\text{ème}}$ élément du tableau.
 - iv. Donner l'algorithme et la complexité de l'écriture du $i^{\text{ème}}$ élément du tableau.
 - v. Comparer les complexités obtenues aux complexités admises pour le TAD tableau.
2. On souhaite faire l'inverse : réaliser le TAD liste à l'aide du TAD tableau.
 - i. Quelle est la principale difficulté ? Proposer une solution et décrire les algorithmes NVLISTE, ESTVIDE et TÊTE.
 - ii. Proposer des algorithmes pour QUEUE et AJOUT, et analyser leurs complexités.
 - iii. Comparer les complexités obtenues aux complexités admises pour le TAD liste.
 - iv. Peut-on régler le problème si on sait à l'avance la taille maximale des listes manipulées ? Si oui, quels sont les inconvénients ?