Université USTHB – Bab-Ezzouar
Faculté de l'Electronique et de l'Informatique,
Département de l'Informatique,
Module : Conception et Complexité des Algorithmes

Bab-Ezzouar, 2024 / 2025
1ère année Master Informatique
Système Informatique Intelligent
Semestre 1

Mini Projet : Partie 1
Analyse comparative des structures de données et optimisation du tri par tas.

Notes importantes :

- Travail en groupe de 4.
- La liste des groupes doit être remplit sur ce google sheet : https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ACl_EgWQtx5H4UbM9LPyeZr6SFjsKoY_-77JDpLi2u8/edit?usp=drive_link **avant le 07 Novembre.**
- Rapport à remettre en version numérique + papier (**Deadline : 30 Novembre 2024 à 23h:59)**. La version numérique du rapport est à envoyer sur Classroom, les soumissions **par mail ne seront pas acceptées**.
- Le langage de programmation: C/C++
- Le rapport ne doit pas dépasser **30 pages**. Tout débordement sera **sanctionné**.
- Une mini présentation (slide + code source) sera organisée.

Contexte :

La théorie de la complexité est un domaine fondamental en informatique qui permet de comparer l'efficacité des algorithmes pour résoudre un même problème. Dans une situation donnée, elle aide à déterminer quel algorithme est le plus optimal en termes de ressources utilisées, que ce soit le temps d'exécution ou l'espace mémoire. Pour un(e) informaticien(ne), il est essentiel de savoir évaluer la complexité d'un algorithme et d'être capable de sélectionner les plus efficaces. Il est tout aussi important de choisir les structures de données appropriées pour chaque cas d'utilisation. Ce projet vise à comparer quatre structures de données en termes de complexité théorique et expérimentale pour les opérations de base. Vous devez évaluer la performance des algorithmes associés à chaque structure, en se concentrant sur les opérations d'insertion, de suppression et de recherche. De plus, une attention particulière sera portée sur l'optimisation de l'algorithme de tri par tas (Heap Sort).

Tâches et Objectifs :

1. **Comparaison des Structures de Données :** Vous étudierez et comparerez les trois opérations élémentaires (insertion, suppression, et recherche) pour les quatre structures de données suivantes :
    - Listes doublement chaînées
    - Arbre binaire de recherche (BST)
    - B-tree
    - Tas (Heap)

(G1-G2-G4) Belkadi Widad Hassina: belkadi.wh.usthb@gmail.com
(G3) Ait Mehdi Mohamed: ait7mehdi7mohamed@gmail.com

2. **Optimisation du Tri par Tas (Heap Sort) :** Le tri par tas est un algorithme efficace qui se décompose en deux phases :

    - L'insertion des **n** éléments dans le tas, suivie de l'extraction successive du plus petit élément.

    - La construction initiale du tas s'effectue en **O(n log n)**, mais peut être optimisée à **O(n)**. Cependant, la suppression des éléments reste en **O(n log n)**.

    Vous devrez :

    1. Implémenter deux algorithmes pour la construction du tas, l'un avec une complexité **O(n log n)** et l'autre avec une complexité optimale à **O(n)**.

    2. Proposer et comparer les deux versions de l'algorithme de tri par tas en utilisant ces approches de construction.

Exigences du Rapport :

Le rapport doit inclure les éléments suivants :

- Description des Structures de Données : Une présentation détaillée des structures de données étudiées, leur utilité, et leurs particularités.
- Explication des algorithmes : Un aperçu du fonctionnement des algorithmes, accompagné de pseudo codes clairs et précis.
- Calcul de la Complexité Théorique : Une analyse détaillée de la complexité temporelle et spatiale des algorithmes dans les meilleurs, moyens, et pires cas.
- Expérimentation : Faire varier la taille des données afin d'observer et comparer la complexité théorique et expérimentale. Présentez vos résultats sous forme de tableaux et de graphes, accompagnés d'une analyse critique.
- Conclusion : Résumez vos résultats et proposez des exemples concrets où chaque structure de données serait la plus adaptée.
- Références.
- **Contributions des membres du groupe**.

Ps: Tout ajout ou initiative peut être récompensé !

(G1-G2-G4) Belkadi Widad Hassina: belkadi.wh.usthb@gmail.com
(G3) Ait Mehdi Mohamed: ait7mehdi7mohamed@gmail.com