

Structures de données — Listes, piles, files

NSI · Première
Contrôle n°1 · 60 min · sur 20

Exercice 1 — Piles et files

5 pts 14 min

Distinguer pile et file

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Deux structures rendent leurs éléments dans des ordres opposés, et chacune a ses usages propres.

1. Que signifie LIFO, et quelle structure suit ce principe ? (1 pt)

Last in, first out : le dernier entré est le premier sorti ; c'est la pile.

→ Ses deux opérations, empiler et dépiler, portent sur le sommet.

2. Que signifie FIFO, et comment y entre-t-on et en sort-on ? (1 pt)

First in, first out : le premier entré est le premier sorti ; on enfila à une extrémité et on défile à l'autre.

→ C'est le fonctionnement de la file.

3. Sur quoi le choix entre les deux se fait-il ? (1 pt)

Sur l'ordre de sortie attendu, jamais sur le contenu.

→ Les deux structures peuvent contenir exactement les mêmes objets.

4. Cite trois usages de la pile. (1 pt)

L'annulation d'actions, l'historique de navigation, l'évaluation d'expressions parenthésées — la pile d'appels d'un programme convient aussi.

→ Tous supposent de revenir en arrière dans l'ordre inverse.

5. Cite trois usages de la file. (1 pt)

La file d'impression, la gestion de requêtes, le parcours en largeur d'un graphe.

→ Tous supposent un traitement dans l'ordre d'arrivée.

Exercice 2 — Tableau ou liste chaînée

4 pts 11 min

Comparer tableau et liste chaînée

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Deux façons de ranger une suite d'éléments, et un compromis symétrique. Une erreur de parcours ne se voit pas dans le code.

1. Qu'est-ce qu'une liste chaînée ? (1 pt)

Une suite de cellules dont chacune contient une valeur et une référence vers la suivante.

→ Ses éléments ne sont pas contigus en mémoire.

2. Quel est le coût d'un accès au i -ième élément dans un tableau, et dans une liste chaînée ? (1 pt) **$O(1)$ dans un tableau, où l'adresse se calcule ; $O(n)$ dans une liste chaînée, où il faut suivre les références.**

→ C'est la contiguïté en mémoire qui fait la différence.

3. Que produit une boucle qui accède par indice à chaque tour dans une liste chaînée ? (1 pt)

Elle transforme un parcours en $O(n)$ en un parcours en $O(n^2)$.

→ Rien dans le code ne le signale.

4. Énonce le compromis entre les deux structures. (1 pt)

Le tableau donne un accès direct et une insertion coûteuse ; la liste chaînée une insertion locale bon marché et un accès coûteux.

→ Aucune n'est meilleure : tout dépend de l'opération la plus fréquente.

Exercice 3 — Dictionnaires et hachage

4 pts 11 min

Analyser le dictionnaire

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Une structure associe des clés à des valeurs sans parcourir. Sa performance annoncée est une moyenne, et ses clés ont une contrainte.

1. Sur quoi repose un dictionnaire ? (1 pt)

Sur une table de hachage : une fonction transforme la clé en un indice dans un tableau interne.

→ C'est ce qui permet d'accéder à la valeur sans parcourir la structure.

2. Quel est le coût de l'accès, et avec quelle réserve ? (1 pt)

O(1) en moyenne, et non dans tous les cas.

→ Si plusieurs clés produisent le même indice, il y a collision.

3. Pourquoi une clé doit-elle être immuable ? (1 pt)

Parce que si l'objet servant de clé changeait, son hachage changerait et la valeur deviendrait introuvable.

→ C'est pourquoi une liste ne peut pas servir de clé.

4. Que provoque une fonction de hachage mal choisie ? (1 pt)

Elle concentre les collisions et fait retomber l'accès vers O(n).

→ La performance annoncée dépend donc de la qualité du hachage.

Exercice 4 — Les arbres binaires

4 pts 13 min

Analyser un arbre binaire

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Une structure hiérarchique a son vocabulaire, et son efficacité dépend entièrement d'une propriété.

1. Qu'est-ce qu'un arbre binaire ? (1 pt)

Une structure hiérarchique où chaque nœud possède au plus deux enfants.

→ Le nœud sans parent est la racine, ceux sans enfant sont les feuilles.

2. Qu'est-ce que la profondeur d'un nœud et la hauteur de l'arbre ? (1 pt)

La profondeur d'un nœud est sa distance à la racine ; la hauteur de l'arbre est la profondeur maximale.

→ Les deux notions se mesurent le long des mêmes chemins.

3. Quelle hauteur a un arbre équilibré de n nœuds, et qu'est-ce que cela explique ? (1 pt)

Une hauteur de l'ordre de $\log n$, ce qui explique l'efficacité des recherches qu'on y mène.

→ Chaque descente écarte environ la moitié des nœuds restants.

4. Qu'est-ce qu'un arbre dégénéré, et quelle hauteur a-t-il ? (1 pt)

Un arbre où chaque nœud n'a qu'un seul enfant ; sa hauteur vaut n.

→ Ce n'est rien d'autre qu'une liste chaînée déguisée.

Repérer une erreur et la corriger

Chaque affirmation est fausse. Écris ce qu'il fallait dire.

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. Une clé mal choisie, une moyenne prise pour une garantie, et une hauteur annoncée sans condition.

1. « J'utilise une liste comme clé de mon dictionnaire. » (1 pt)

Une clé doit être immuable : le hachage d'une liste modifiée changerait et la valeur deviendrait introuvable.

→ C'est la raison pour laquelle le langage refuse ce type de clé.

2. « L'accès à un dictionnaire est en $O(1)$: la performance est garantie. » (1 pt)**Elle est en $O(1)$ en moyenne : les collisions peuvent faire retomber l'accès vers $O(n)$.**

→ Une fonction de hachage mal choisie les concentre.

3. « Cet arbre binaire a n nœuds : sa hauteur est donc de l'ordre de $\log n$. » (1 pt)**Cela suppose qu'il soit équilibré ; un arbre dégénéré a une hauteur de n .**

→ Les structures d'arbres utilisées en pratique maintiennent leur équilibre pour cette raison.

Barème — ce que le correcteur regarde

Les lignes chiffrées couvrent les 5 exercices et totalisent 20 points.

EXERCICE	ATTENDU	POINTS	POINT PERDU SI
Ex.1	Piles et files	5 points — 1 par question	LIFO et FIFO attribués à l'envers.
Ex.2	Tableau et liste chaînée	4 points — 1 par question	Un accès par indice supposé gratuit en liste chaînée.
Ex.3	Dictionnaires et hachage	4 points — 1 par question	Une performance moyenne annoncée comme garantie.
Ex.4	Les arbres binaires	4 points — 1 par question	Une hauteur logarithmique annoncée sans condition d'équilibre.
Ex.5	L'erreur repérée, et la réponse juste donnée	3 points — 1 par ligne	Une correction qui prend une moyenne pour une garantie.

ET MAINTENANT ?

16 à 20

Le chapitre est acquis. Entraîne-toi maintenant à choisir une structure en cinq temps : l'ordre de sortie, les opérations fréquentes, leur coût dans la structure envisagée, les contraintes, puis la structure et l'opération qui a décidé.

10 à 15

Refais l'exercice 2 en écrivant le coût de chaque opération dans les deux structures avant de conclure.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens l'image de départ : une pile d'assiettes et une file d'attente contiennent les mêmes objets et n'en rendent pas le même en premier.