

Structures de données et algorithmes

Répétition 3: Pile, file et liste

Jean-Michel BEGON - Romain MORMONT

15 mars 2019

Exercice 1

1. Soient deux nœuds n et m de listes simplement liées. Que provoquent les opérations suivantes sur la liste auquel n appartient (mais pas m) ?
 - (a) $n.next = n.next.next$
 - (b) $m.next = n.next; n.next = m$
 - (c) $n.next = m; m.next = n.next$
2. Soit L une liste simplement liée.
 - (a) Ecrire une fonction `AntePenultimate(L)` permettant de récupérer l'avant-avant dernier nœud de L .
 - (b) Ecrire une fonction `Remove(L, p)` supprimant le nœud p de la liste L .
 - (c) Ecrire une fonction `Reverse(L)` permettant d'inverser (en place) la liste L .

Exercice 2

1. Soit une pile S . Illustrer l'état de S au fil des instructions.

```
push(S, 5)
push(S, 3)
pop(S)
push(S, 2)
push(S, 8)
pop(S)
pop(S)
push(S, 9)
push(S, 1)
pop(S)
push(S, 7)
push(S, 6)
pop(S)
pop(S)
push(S, 4)
pop(S)
pop(S)
```

2. Soit une file Q . Illustrer l'état de Q au fil des instructions.

```
enqueue(Q, 5)
enqueue(Q, 3)
dequeue(Q)
enqueue(Q, 2)
enqueue(Q, 8)
dequeue(Q)
dequeue(Q)
enqueue(Q, 9)
enqueue(Q, 1)
dequeue(Q)
enqueue(Q, 7)
enqueue(Q, 6)
dequeue(Q)
dequeue(Q)
enqueue(Q, 4)
dequeue(Q)
dequeue(Q)
```

Exercice 3

Concevez une structure de données contenant 2 piles et implémentée avec un seul tableau. Implémentez les opérations `push` et `pop`.

Exercice 4

Implémenter une structure de pile d'entiers qui dispose également d'une fonction `MS-Max(S)` permettant de consulter la valeur maximum actuellement stockée dans la pile. `MS-Pop` et `MS-Push` doivent être efficaces (i.e. $\mathcal{O}(1)$).

Exercice 5

Implémenter une file à l'aide de deux piles. Quelle est la complexité des opérations `Enqueue` et `Dequeue` ?

Bonus

Bonus 1

Implémenter une pile à l'aide deux files. Quelle est la complexité des opérations `push` et `pop` ?

Bonus 2

Dans de nombreux domaines de l'informatique appliquée (bioinformatique, optimisation, etc.), on souhaite modéliser un effet de mémoire de capacité bornée où les données les plus récentes remplacent les plus anciennes. Par exemple, pour une mémoire de capacité 7, on aurait :

```
M = create-memroy(7)
store(M, 1)
store(M, 2)
store(M, 3)
store(M, 4)
store(M, 5)
store(M, 5)
store(M, 7)
store(M, 8)
print-memory(M)
>>> 2, 3, 4, 5, 7, 8 //L'ordre est préservé
```

1. Proposer une structure de données pour ce cas d'utilisation qui permettrait un accès rapide aux éléments par leur index courant.
2. On aimerait rajouter la caractéristique de doubler spontanément la capacité de la mémoire s'il y a $2n$ ajouts d'éléments consécutifs sans lecture de la mémoire. Adapter ou proposer une structure de données pour ce cas d'utilisation.

Bonus 3

On souhaiterait construire une file à priorité simplifiée. Elle dispose des trois opérations suivantes

- `append(Q, x)` : ajoute l'élément x à la fin de la file Q .
- `prepend(Q, x)` : ajoute l'élément x au début de la file Q .
- `dequeue(Q)` : retourne le premier élément de la file Q .

Proposer une structure de données pour répondre à ce cas d'utilisation.