

Quiz – Analyse de complexité des algorithmes

Nom :

Prénom :

Exercice 1.

Arithmétique

Dans cet exercice, on considère que la multiplication est une instruction élémentaire.

1. Voici un algorithme d'exponentiation simple.

Entrée : deux entiers positifs n et p

Sortie : n^p

```
res = 1
pour i de 1 à p faire:
    res = res * n
retourner res
```

Quelle est la complexité de cet algorithme ?

- $\mathcal{O}(\log p)$ $\mathcal{O}(p)$ $\mathcal{O}(2^p)$
 Logarithmique Linéaire Exponentiel

2. Voici un algorithme d'exponentiation rapide.

Entrée : deux entiers positifs n et p

Sortie : n^p

```
res = 1
tant que p > 0 faire:
    si p modulo 2 == 1 alors:
        res = res * n
        p = (p-1) / 2
    sinon:
        p = p / 2
    n = n * n
retourner res
```

Quelle est la complexité de cet algorithme ?

- $\mathcal{O}(\log p)$ $\mathcal{O}(p)$ $\mathcal{O}(2^p)$
 Logarithmique Linéaire Exponentiel

Exercice 2.

Arithmétique élémentaire

On s'intéresse ici aux opérations élémentaires de l'arithmétique.

1. Quelle est la complexité de l'algorithme d'addition de deux entiers naturels que l'on apprend à l'école primaire ?

- Logarithmique Linéaire Quadratique Cubique

2. Est-il possible qu'un algorithme théoriquement plus efficace existe ?

- Oui Non

3. Quelle est la complexité de l'algorithme de multiplication de deux entiers naturels que l'on apprend à l'école primaire?
- Logarithmique Linéaire Quadratique Cubique
4. Il existe un algorithme en $\mathcal{O}(n \log n)$ pour multiplier deux entiers de n bits. En quelle année a-t-il été découvert?
- 300 av. J.-C. 1845 1968 2019

Exercice 3.

Tris

On souhaite trier un tableau de n entiers compris entre 0 et 100.

- Quelle est la complexité de l'algorithme du tri à bulles?

$\mathcal{O}(n)$ $\mathcal{O}(n \log n)$ $\mathcal{O}(n^2)$ $\mathcal{O}(n^3)$
- Quelle est la complexité de l'algorithme du tri par insertion?

$\mathcal{O}(n)$ $\mathcal{O}(n \log n)$ $\mathcal{O}(n^2)$ $\mathcal{O}(n^3)$
- Quelle est la complexité en moyenne de l'algorithme du tri rapide (Quicksort)?

$\mathcal{O}(n)$ $\mathcal{O}(n \log n)$ $\mathcal{O}(n^2)$ $\mathcal{O}(n^3)$
- Quelle est la complexité (dans le pire cas) de l'algorithme du tri rapide (Quicksort)?

$\mathcal{O}(n)$ $\mathcal{O}(n \log n)$ $\mathcal{O}(n^2)$ $\mathcal{O}(n^3)$
- Quelle est la complexité de la recherche dichotomique d'un élément dans un tableau trié?

$\mathcal{O}(\log n)$ $\mathcal{O}(n)$ $\mathcal{O}(n^2)$ $\mathcal{O}(n \log n)$

Exercice 4.

Graphes

Pour un graphe $G = (V, A)$, on note $n = |V|$ son nombre de sommets, et $m = |A|$ son nombre d'arêtes (cas non-orienté) ou d'arcs (cas orienté).

- Lesquelles de ces inégalités sont vraies pour tout graphe orienté G ?

$m \leq n$ $m \leq \frac{n(n+1)}{2}$ $m \leq n^2$ $m \leq n^3$ $n \leq m$
- Lesquelles de ces inégalités sont vraies pour tout graphe non-orienté G ?

$m \leq n$ $m \leq \frac{n(n+1)}{2}$ $m \leq n^2$ $m \leq n^3$ $n \leq m$
- Quelle est la complexité de calculer le degré $\text{deg}(v)$ d'un sommet $v \in V$ dans un graphe non-orienté représenté par matrice d'adjacence?

$\mathcal{O}(\log n)$ $\mathcal{O}(\text{deg}(v))$ $\mathcal{O}(n)$ $\mathcal{O}(n^2)$ $\mathcal{O}(m)$
- Quelle est la complexité de rechercher si un graphe non-orienté donné possède un cycle eulérien (qui passe exactement une fois par chaque arête)?

$\mathcal{O}(1)$ $\mathcal{O}(n)$ $\mathcal{O}(n + m)$ $\mathcal{O}(n^2)$ $\mathcal{O}(n^3)$
- Quelle est la complexité de l'algorithme de Dijkstra, qui permet de trouver un plus court chemin de $s \in V$ à $t \in V$ dans un graphe orienté dont les arcs sont pondérés par des nombres réels positifs? (Cet algorithme calcule des plus courts chemin de s à tous les sommets du graphe G .) On suppose une implémentation simple avec deux tableaux.

$\mathcal{O}(m + n \log n)$ $\mathcal{O}((n + m) \log n)$ $\mathcal{O}(n^2)$ $\mathcal{O}(n m^2)$