

info204 : Science informatique TD 3 : un peu de complexité

Pierre Hyvernat
Laboratoire de mathématiques de l'université de Savoie
bâtiment Chablais, bureau 22, poste : 94 22
email : Pierre.Hyvernat@univ-savoie.fr
www : <http://www.lama.univ-savoie.fr/~hyvernat/>
wiki : <http://www.lama.univ-savoie.fr/wiki>

Partie 0 : calculs préliminaires instructifs

Question 1. À l'aide d'une calculatrice ou d'un ordinateur, remplissez le tableau suivant. La première colonne indique la complexité en microsecondes d'un algorithme pour une entrée de taille n . Pour chaque colonne, estimez le temps d'exécution de cet algorithme pour une entrée de la taille donnée.

	5	10	50	100	1000	10000
n	5×10^{-6} s	10^{-5} s	5×10^{-5} s	10^{-4} s	10^{-3} s	10^{-2} s
$n \log(n)$						
n^2						
n^3						
n^5						
2^n						
2^{2^n}						

Question 2. Quelles sont les classes de complexité "utilisables" ?

Si on estime que la loi de Moore est valide (la puissance de calcul double tous les deux ans), quelles sont les classes de complexité qui peuvent basculer du "infaisable" dans le "raisonnable" ?

Partie 1 : petits calculs de complexité

Question 1. Estimez la complexité de

```
def appartient (e, t):  
    """vérifie si un élément apparaît dans un tableau"""  
    for element in t:  
        if element == e:  
            return(True)  
    return(False)
```

Question 2. Estimez la complexité de

```
def renverse (t):
```

```

"""Renverse un tableau."""
l = len(t)
for i in range(l//2):
    aux = t[i]
    t[i] = t[-i-1]
    t[-i-1] = aux

```

Partie 2 : calcul d'un polynôme

Question 1. Combien de multiplications sont nécessaires pour évaluer un polynôme de degré n sur un entier ? (On suppose que tous les coefficients sont non-nul.)

Question 2. Quel est le nombre (exact) de multiplications et additions utilisées si on calcule les puissances “normalement”, mais en réutilisant les calculs. (On suppose à nouveau que tous les coefficients sont non-nuls.)

Écrivez la fonction correspondante.

Question 3. Même question si on utilise la règle de Horner :

$$c_0 + c_1x + c_2x^2 + \dots + c_nx^n = \left(\dots \left((c_nx + c_{n-1})x + c_{n-2} \right) x + c_{n-3} \right) \dots \right) x + c_0$$

Écrivez la fonction correspondante.