Information, Calcul et Communication - EPFL - GC+MX - Semestre d'automne 2019-2020

Exercices additionnels (écriture d'algorithmes)

Les exercices ci-dessous sont optionnels et ont pour but de vous donner de quoi vous entraîner à écrire des algorithmes. Les solutions ne seront pas publiées, mais vous êtes bienvenus d'échanger des idées pour trouver la solution à chacun de ces problèmes en utilisant le forum de la page moodle du cours.

Après avoir résolu chaque problème ci-dessous, vous êtes invités à réfléchir si la solution que vous avez trouvée est la plus efficace en temps de calcul. La meilleure (i.e., la plus petite) complexité temporelle qu'il est possible d'obtenir pour chaque algorithme est donnée au bas de la page.

a) Soit L une liste de n nombre entiers. Ecrire un algorithme qui trouve la plus *grande* différence en valeur absolue entre deux nombres de la liste.

Exemple: Si $L = (-3, 17, 15, -22, 3)$ et $n = 5$, alors la sortie doit être $39 = |17 - (-22)|$.

b) Soit L une liste de n nombre entiers. Ecrire un algorithme qui trouve la plus *petite* différence entre deux nombres de la liste.

Exemple: Si $L = (-3, 17, 15, -22, 3)$ et $n = 5$, alors la sortie doit être $2 = |17 - 15|$.

c) Supposons qu'on dispose d'un algorithme **appartient à**(L, k) dont la sortie soit oui si la taille de la liste L est plus petite ou égale à k (i.e., si $L(k)$ est un élément appartenant à la liste L), et non dans le cas contraire. Ecrire un autre algorithme utilisant celui-ci qui calcule la taille de la liste L.

Exemple: Si $L = (-3, 17, 15, -22, 3)$, alors la sortie doit être simplement $n = 5$.

NB: On suppose ici que la complexité temporelle de l'algorithme **appartient à**(L, k) est $\mathcal{O}(1)$.

d) Supposons qu'on dispose d'un algorithme **aléatoire**(L, n) qui tire un nombre entier uniformément au hasard dans une liste ordonnée L de taille n. Ecrire un autre algorithme utilisant celui-ci qui génère une liste aléatoire A de n nombres entiers tirés de la liste L et tous différents les uns des autres.

Exemple: Si $L = (-22, -3, 3, 15, 17)$ et $n = 5$, alors la sortie peut être par exemple $A = (15, 3, 17, -22, -3)$.

NB: On suppose ici que la complexité temporelle de l'algorithme **aléatoire**(L, n) est $\mathcal{O}(n)$.

a) $\mathcal{O}(n)$ b) $\mathcal{O}(n \cdot \log_2(n))$ c) $\mathcal{O}(\log_2(n))$ d) $\mathcal{O}(n^2)$