



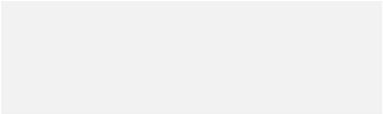
n/a

Ens. : O. Lévêque, M. Stojilovic
Information, Calcul, Communication - (n/a)
Lundi 3 juillet 2023
Durée : 180 minutes

n/a

SCIPER: 999999

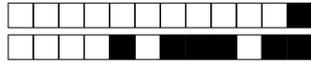
Salle: BLANK

Signature: 

Attendez le début de l'épreuve avant de tourner la page. Ce document est imprimé recto-verso, il contient 16 pages, les dernières pouvant être vides. Ne pas dégrafer.

- Posez votre carte d'étudiant sur la table.
- Document autorisé pour cet examen : partie programmation : tous vos documents de cours ; partie théorique : un formulaire constitué de deux pages A4 recto-verso, manuscrites (ou préparées avec stylet+tablette).
- L'utilisation de tout appareil électronique (calculatrice, ordinateur, smartphone/watch, tablette) est interdite pendant l'épreuve.
- L'examen est composé de trois parties :
 - une partie avec 11 questions à choix multiple sur la théorie ; chaque question admet une seule réponse correcte parmi 4 possibilités : la réponse correcte vaut 2 points ; toute autre option (pas de réponse, réponse fausse, ou plusieurs cases cochées) vaut 0 point. Cette partie vaut donc en tout **22 points**.
 - une partie avec 10 questions sur la programmation ; chaque réponse vaut 2,5 points, et cette partie vaut donc en tout **25 points**.
 - une partie avec 4 exercices sur la théorie, valant chacun 7 points, donc en tout **28 points**.
- Merci d'avance de soigner la présentation de vos réponses !
- Si une question est erronée, les enseignants se réservent le droit de l'annuler.

Respectez les consignes suivantes Read these guidelines Beachten Sie bitte die unten stehenden Richtlinien		
choisir une réponse select an answer Antwort auswählen	ne PAS choisir une réponse NOT select an answer NICHT Antwort auswählen	Corriger une réponse Correct an answer Antwort korrigieren
  		 
ce qu'il ne faut PAS faire what should NOT be done was man NICHT tun sollte		
     		



Première partie, questions à choix multiple sur la théorie

Pour chaque question, marquer la case correspondante à la réponse correcte sans faire de ratures. Il n'y a qu'une seule réponse correcte par question. Chaque réponse correcte vaut **2 points**, et toute autre réponse que la réponse correcte (i.e., réponse fausse, plusieurs réponses ou pas de réponse) vaut 0 point.

Question 1

algo1
entrée : liste L de nombres entiers positifs, de taille n sortie : nombre entier positif s
$s \leftarrow 0$ Pour i allant de 1 à n Pour j allant de 1 à n Si $L(i) > L(j)$ $s \leftarrow s + 1$ Sortir : s

Pour une valeur de n fixe en entrée, quelle est la valeur maximale de la sortie s de **algo1**(L, n) ?

- $\frac{n(n-1)}{2}$ n $\frac{n(n+1)}{2}$ n^2

Question 2

algo2
entrée : nombre entier relatif n sortie : nombre entier relatif s
Si $n \leq 0$ Sortir : n Sortir : algo2 ($n - 1$) + algo2 ($n - 2$)

Que sait-on de la sortie s de **algo2**(n) ?

- $s \leq 0$ pour tout $n \leq 0$; $s \geq 0$ pour tout $n \geq 1$
 $s = -F(n)$ pour tout $n \geq 1$, où $F(n)$ est le n^e nombre de la suite de Fibonacci
 $s < 0$ pour tout $n \in \mathbb{Z}$
 $s = -1$ pour tout $n \geq 1$

Question 3

Quelle est la complexité temporelle de **algo2**(n) ?

(Note: On considère pour cette question que le nombre n en entrée prend uniquement des valeurs positives.)

- $\Theta(2^{n/2})$ ou plus $\Theta(1)$ $\Theta(n^2)$ $\Theta(n)$

**Question 4**

algo4
entrée : liste L de nombres entiers positifs, de taille n sortie : ???
$m \leftarrow n$ Tant que $m > 1$ Pour j allant de 1 à $m - 1$ Si $L(j) > L(m)$ permuter (L, j, m) $m \leftarrow m - 1$ Sortir : L

où on rappelle que l'algorithme **permuter**(L, j, m) vu en cours permute les éléments d'indices j et m de la liste L . Quelle est sortie de **algo4**(L, n) ?

- La liste L triée dans l'ordre croissant
- La liste L avec le plus grand élément placé à la fin de la liste, mais sans autre ordre particulier
- La liste L triée dans l'ordre décroissant
- La liste L avec le plus grand élément placé au début de la liste, mais sans autre ordre particulier

Question 5

Quelle est la complexité temporelle de l'algorithme **algo4**(L, n), dans le pire des cas ?

- $\Theta(n \cdot \log_2(n))$
- $\Theta(n^2)$
- $\Theta(1)$
- $\Theta(n)$

Question 6

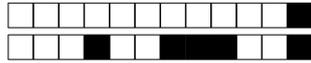
Si n bits sont utilisés pour représenter le nombre entier positif x , de combien de bits a-t-on besoin pour représenter le nombre x^2 ?

- $n + 4$
- $2n$
- $n + 2$
- n^2

Question 7

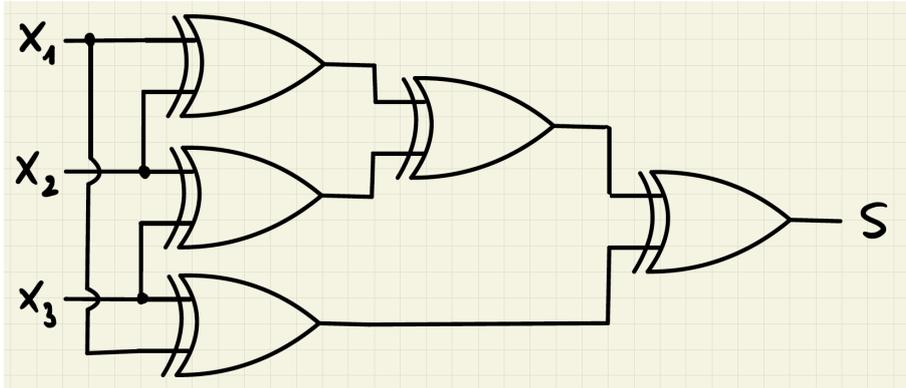
n équipes participent à un jeu collaboratif: chaque équipe j obtient un score s_j entre 0 et $m - 1$, et on calcule le score final des n équipes comme suit: $S = s_1 \cdot s_2 \cdot \dots \cdot s_n$. De combien de bits a-t-on besoin pour représenter le score final S ?

- $\lceil \log_2(m) \rceil^n$
- $m \cdot n$
- $\lceil \log_2(m) \rceil \cdot n$
- m^n



Question 8

On considère le circuit suivant:



Laquelle des affirmations suivantes est-elle vraie ?

- $s = x_1 \oplus x_2 \oplus x_3$
- Quels que soient les bits x_1, x_2, x_3 en entrée, la sortie de ce circuit vaut toujours $s = 0$.
- $s = 1$ si et seulement si $x_1 = x_2 = x_3 = 1$
- $s = 1$ si et seulement si $x_1 + x_2 + x_3$ est pair

Question 9

Laquelle des séquences de lettres ci-dessous a-t-elle pour entropie $H = 2 \cdot \log_2(3) - \frac{4}{3}$?

- AAAABBBBCD
- AAAABBBBCC
- AAAABBCCD
- AAAABBCC

Question 10

Si deux nœuds A_1, A_2 utilisent l'algorithme AIMD pour transmettre des paquets à des taux W_1, W_2 (respectivement) à travers internet, alors:

- La différence $|W_1 - W_2|$ reste identique quand un problème de congestion survient.
- La différence $|W_1 - W_2|$ s'éloigne de 0 quand il n'y a pas de problème de congestion.
- La différence $|W_1 - W_2|$ reste identique quand il n'y a pas de problème de congestion.
- La différence $|W_1 - W_2|$ se rapproche de 0 quand il n'y a pas de problème de congestion.

Question 11

Une clé K de 20 bits est utilisée avec un système de cryptographie à clé secrète pour chiffrer des messages. Eve utilise une attaque par force brute sur ce système et trouve en 5 minutes la valeur de la clé K . Si maintenant une clé K' de 20 chiffres de 0 à 9 était utilisée, combien de minutes Eve mettrait-elle avec la même attaque par force brute pour trouver la clé K' ?

- environ $5 \cdot 10^{20}$ minutes
- environ 25 minutes
- environ $5 \cdot 10^{14}$ minutes
- environ $5 \cdot 10^8$ minutes



Vous pouvez utiliser ces deux pages au cas où vous n'auriez pas assez de place pour répondre à une question.
Pour faciliter la correction, merci de bien indiquer à la question donnée qu'il faut venir lire la suite ici !



