ESIR1 / ALGC mardi 3 avril 2012
Contrôle continu 30 mn

Indications de réponses

Que montre une projection log-log de la mesure du coût d'un calcul ?
(Introduction complexité) Cet affichage de mesure de coût montre facilement ce qui est polynomial (points alignés, et pente = degré du polynôme), ce qui est mieux que polynomial (inflexion, ou concavité, vers le bas), et ce qui est pire que polynomial (inflexion vers le haut).

Rappeler la définition de Ω.
(Introduction complexité) Voir le cours. Noter quand même que « Être minoré par » n'est pas une définition, mais un raccourci en français.

En quoi la preuve par déduction est-elle LA méthode du programmeur ?
(Introduction calculabité) Là, j'ai fait une faute de frappe. Il fallait lire **r**éduction. J'ai donc neutralisé cette question. Ceci dit je n'avais employé l'expression de « LA méthode du programmeur » qu'à propos de la réduction. Certains ont donc su répondre justement que réduire P en Q consiste essentiellement à programmer une solution de P en utilisant une solution de Q.

Supposons que $f = O(g)$. Rayer les affirmations suivantes qui sont fausses.

1. f est tout le temps inférieure à g.
2. f peut être définie en fonction de g.
3. $f(x)$ se rapproche de plus en plus de $g(x)$ quand x croît.
4. Le rapport de $f(x)$ sur $g(x)$ est borné quand x est suffisamment grand.

(Introduction complexité) 1, 2 et 3 sont faux. Je l'ai dit explicitement en cours.

Supposons que l'on sache que le problème P est $\mathcal{NP}$-complet, quelle réduction prouverait que Q l'est aussi ? Bien préciser dans quel sens devra se faire la réduction.
(Introduction complexité, et $\mathcal{NP}$-complétude) Une réduction polynomiale de P en Q. Tous les mots comptent, en particulier une réduction calculatoire, même dans le bon sens ne prouverait rien car tout problème calculable peut se réduire calculatoirement en la fonction identité ($P = P \circ id \circ id = id \circ id \circ P$). Se rappeler le sens de propagation des bonnes et mauvaises nouvelles, et que être $\mathcal{NP}$-complet n'est pas spécialement une bonne nouvelle.

Expliquer de façon concise et sans formule les deux définitions de $\mathcal{NP}$.
(Introduction complexité, et $\mathcal{NP}$-complétude) Définition 1 : sont dans $\mathcal{NP}$ les problèmes dont on peut vérifier les réponses en temps polynomial.
Définition 2 : sont dans $\mathcal{NP}$ les problèmes dont on peut calculer les réponses en temps polynomial sur une machine non déterministe qui ferait toujours le bon choix ($\mathcal{NP}$ = non-déterministe polynomial).

De quels concepts le problème de l'Arrêt et le problème SAT sont-ils le paradigme ?
(Introduction calculabilité, introduction complexité, et $\mathcal{NP}$-complétude) Le problème de l'Arrêt est le paradigme du problème non-décidable, alors que SAT est le paradigme du problème $\mathcal{NP}$-complet. L'un comme l'autre sont les premiers dans leur genre, ont fait l'objet d'une démonstration complexe (héroïque), alors que les problèmes suivants de leur genre ont fait l'objet de preuves plus simples, par réduction généralement.

Rappeler la différence entre point de vue extensionnel et point de vue intensionnel et le rôle que chacun d'eux joue dans la théorie des algorithmes.
(Introduction calculabilité) Extensionnel, en extension, point de vue où on caractérise une fonction par une relation entre entrée et sortie. Joue le rôle de définition du problème à résoudre.
Intensionnel, en intension, point de vue où on caractérise une fonction par une règle de calcul. Joue le rôle de définition d'un algorithme censé résoudre un problème.

Quel est le nom, le principe et la complexité de l'algorithme qui permet d'évaluer efficacement un polynôme en un point ?
(FAST-XXX) Méthode de Horner : ne pas évaluer séparément les puissances du point, ce qui donnerait un coût quadratique, mais itérer des multiplications par le point et des additions des coefficients du polynôme :
V = coefficient de plus haut degré, puis
V = V×P + coefficient suivant
Cette méthode a un coût linéaire.