

Informatique

Présentation du sujet

Le sujet est construit autour d'un des thèmes du programmes de seconde année, le traitement des images. Il s'intéresse à la mise en œuvre de méthodes numériques visant à concevoir des photomosaïques, images composées à la manière d'une mosaïque d'une multitude de petites images appelées vignettes. Le sujet comporte 32 questions réparties sur 4 parties et fait largement appel aux connaissances algorithmiques et pratiques du programme de première année :

- la première partie traite du codage des images en termes de pixels et de codage RGB pour se terminer par l'écriture d'une fonction de conversion d'une image en niveaux de gris ;
- la deuxième partie étudie plusieurs solutions algorithmiques de redimensionnement d'images de complexités temporelles différentes. La partie se termine par une synthèse discutant des usages respectifs de ces solutions ;
- la troisième partie aborde le thème des bases des données par l'écriture de requêtes sélectionnant une image source et des vignettes ;
- la quatrième partie aboutit à la construction d'une photomosaïque. Les deux dernières questions laissent une part importante à l'initiative des candidats.

Outre la maîtrise des connaissances informatiques du programme, l'écriture syntaxiquement correcte de codes et l'analyse de leurs performances, le sujet évalue l'aptitude des candidats à porter un regard critique sur des propositions de codes. Ce sujet a très largement permis au jury d'évaluer la qualité et le niveau de compétences de chaque candidat.

Analyse globale des résultats

Ce sujet quelque peu original nécessite de s'approprier correctement la problématique : des indications sont fournies dans l'énoncé ou dans l'annexe en fin de sujet. Un nombre relativement élevé de copies très faibles a été constaté cette année, pour les candidats n'ayant pas fait ce travail d'appropriation. À contrario, quand les principes sont correctement appréhendés, le sujet ne présente pas de difficultés insurmontables ; des notes très correctes étaient à la portée des candidats rigoureux, les meilleurs ayant résolu de façon satisfaisante 90 % des questions.

La partie base de données représente un quart du barème. Là encore, à condition de connaître la syntaxe de base du langage SQL, de nombreuses questions sont très accessibles et ont été dans l'ensemble correctement abordées.

Enfin, trois questions demandent d'expliquer le principe de fonctionnement de quelques lignes de code. Les bons candidats se reconnaissent à la concision avec laquelle ils accomplissent cette tâche. À l'opposé, certains se perdent en de longs commentaires ligne à ligne du code, sans convaincre le correcteur.

En résumé, ce problème, plus axé sur la compréhension que sur la technique de programmation, a perturbé les candidats les plus fragiles, mais a permis, par la diversité des concepts abordés, de mettre en exergue les candidats les mieux préparés.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

L'épreuve d'informatique s'appuie sur un corpus assez restreint. Au cours de leurs années de préparation, les candidats doivent s'être suffisamment approprié la syntaxe de base des langages au programme. À cette condition, mais à cette condition seulement, une lecture attentive du texte permet de résoudre une bonne partie des questions. Les mauvaises prestations sont en général le fait de candidats qui n'ont pas cet acquis. Il est difficile de juger une requête SQL qui ne contient pas au moins la structure `SELECT ... FROM ... WHERE ...`, ou une fonction écrite en Python sans indentation.

Passée cette exigence, la qualité de la copie est corrélée à sa concision. Plus les réponses sont courtes, que ce soit pour un code ou pour une explication, plus la réponse est lisible, pertinente, et récompensée. Les candidats sont invités à prendre conscience de ce fait et à se préparer dans cet esprit.

La présentation est aussi un facteur important. Le jury est conscient que la programmation sur la feuille est un exercice un peu artificiel, mais cela n'excuse pas les trop nombreuses ratures de certaines compositions, qui rendent le contenu difficilement évaluable.

Au final, le jury est enclin à être bienveillant envers les petites erreurs de syntaxe, tant que le sens de la réponse reste perceptible. Des points transversaux représentant une partie significative de la note, sont attribués en fin de correction pour récompenser la présentation de la copie (y compris l'ordre des questions), la concision et la clarté, la présence de commentaires pertinents, le respect de la syntaxe.

I Pixels et images

La première partie aborde la représentation en mémoire des images. Beaucoup de candidats ont été perturbés par les entiers non signés sur 8 bits utilisés en traitement d'images. Les tableaux en deux (images en niveaux de gris) ou trois dimensions (images en couleurs) sont mieux maîtrisés.

II Redimensionnement d'images

La seconde partie étudie trois algorithmes de changement de résolution d'image, de complexités et de rendus différents. Les meilleurs candidats ont parfaitement perçu les avantages et inconvénients respectifs de chacun d'eux. De nombreuses confusions ont été commises dans l'expression des complexités asymptotiques : dire que la complexité est quadratique n'a de sens que si l'on précise la taille des données. Autre erreur fréquente : une fonction telle que `np.sum(a)` n'est pas $O(1)$ comme trop souvent évoqué. De plus, comme déjà mentionné, décrire le fonctionnement d'un segment de code ne consiste pas à énumérer le rôle de chaque ligne, mais demande de caractériser le résultat obtenu en fonction des variables d'entrée, et le moyen d'y arriver. Cela nécessite de prendre un peu de recul.

III Sélection des images de la banque

La partie base de données a une importance relative élevée. Les candidats maîtrisant la syntaxe s'en sont en général correctement sortis. Les dernières questions demandent de modifier la structure existante de la table. Ceux qui s'y sont essayé ont pour beaucoup proposé des solutions satisfaisantes.

IV Placement des vignettes

La dernière partie détaille les étapes de construction d'une photomosaïque. De petites fonctions indépendantes sont demandées, globalement réussies par les candidats qui s'étaient imprégnés des parties précédentes. Les dernières questions demandent de proposer une amélioration de l'algorithme. Seules les réponses concises et en rapport avec le cahier des charges ont été validées. De la même façon, quelques fonctions courtes au rôle facilement identifiable sont préférables à un programme d'une page dont on ne perçoit ni l'intérêt ni la structure.

Conclusion

De par la structure du problème et peut-être également à cause d'une préparation perturbée, la correction a fait ressortir cette année un nombre plus important de candidats en difficulté avec la matière. Pour les autres, les différentes parties ont permis à chacun de s'exprimer en fonction de ses compétences.