

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

Le sujet est complet et de longueur satisfaisante. Les questions algorithmiques ont posé des problèmes à un grand nombre de candidats. Pour autant, le sujet a permis un étalement convenable des notes et d'identifier les bons candidats. On peut noter quelques copies très faibles.

Un accent important a été mis sur l'utilisation de `numpy`, sur les requêtes de base de données et sur la compréhension et la rédaction des candidats.

Les bases du langage Python (syntaxe, indentation, valeurs de retour...) semblent assez bien connues. Les fonctions sont souvent justement commentées. En revanche, le codage des entiers et ses conséquences sur les programmes n'est pas maîtrisé.

Les requêtes élémentaires du langage SQL (`SELECT ... FROM ...`) sont globalement réussies mais celles faisant appel à des jointures ne le sont pas.

Pour les questions ouvertes, les candidats ont très souvent du mal à formuler leurs idées de manière compréhensible.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

De manière générale, les candidats ne lisent pas bien les questions et répondent souvent partiellement à des questions alors qu'ils avaient la capacité de les traiter en entier.

Dans toute la première partie et en particulier dans les questions **Q1**, **Q2** et **Q3** le jury constate que les étudiants maîtrisent mal le codage des nombres, leur impact sur le code et le fonctionnement des opérateurs suivants le type des opérandes.

Q4. Il semble que les candidats n'ont pas compris la subtilité entre un type `uint8` de `numpy` et un entier classique de Python. Trop d'étudiants ne font pas attention au prototype des fonctions demandées. Il est demandé ici de renvoyer un entier 8 bits `numpy` et pas autre chose.

Q5. « Interpréter ces valeurs » signifie donner un sens correspondant autre que celui purement informatique, il s'agit de faire le lien avec le problème à traiter.

Q6. Les candidats doivent, lorsque cela simplifie le code, réutiliser les fonctions précédemment définies.

Q8. Les candidats doivent savoir quand modifier une structure de données et quand, comme ici, il est nécessaire d'en créer une nouvelle et de la renvoyer.

Q9. Le calcul de complexité dépend de l'implémentation proposée à la question 8, inutile de proposer une réponse ici si la question 8 n'est pas traitée.

Q9, Q11, Q15, Q17. Une complexité s'exprime toujours en fonction de la taille des entrées, « n » n'est donc pas toujours le terme à utiliser pour exprimer la complexité. On parle de complexité asymptotique, donc de l'ordre de grandeur. Chaque instruction n'a pas la même complexité, certaines opérations ont des complexités plus importantes comme beaucoup de celles de `numpy`.

Q10, Q14, Q16. Expliquer le principe de fonctionnement d'une fonction ne veut pas dire détailler ligne à ligne son comportement mais bien expliquer ce qu'elle fait, à quoi correspondent et quels sont les types de ses valeurs d'entrées et de retour et enfin de décrire le principe algorithmique qui permet de produire les résultats.

Q14, Q16. Un dessin peut faciliter l'explication.

Q17. Les candidats qui ont abordé la complexité spatiale se limitent à dénombrer le nombre de variables différentes sans dissocier celles dépendant ou non de la taille de la donnée.

Q18. Attention à la rédaction, trop souvent les candidats ne proposent pas de raisonnement logique mais une suite d'idées en vrac et sans lien.

Q19. Ce type de requête simple est maintenant largement maîtrisé.

Q20, Q21. Attention aux jointures simples ou doubles et à la grammaire de SQL qui est trop souvent approximative.

Q27. Alors que les questions Q1, Q2, Q3 et Q12 traitent du codage des nombres et des dépassements de capacité et que la question Q27 indique explicitement « en prenant garde aux dépassements de capacité », beaucoup de candidats n'ont pas adressé ce problème.

Q28. Encore trop de candidats ne savent pas faire correctement ou efficacement une recherche de minimum dans une liste.

Q31. Attention à la rédaction, ne pas paraphraser le sujet.

Conclusion

Le sujet aborde bon nombre de notions du programme d'informatique avec un accent important sur `numpy` et SQL. Les résultats montrent que le niveau des étudiants en informatique a augmenté ces dernières années mais que pour un grand nombre de candidats il reste encore beaucoup de travail.

Le jury recommande, encore une fois, de s'investir avec sérieux dans la préparation dès la première année. Des progrès ne peuvent passer que par l'analyse et l'écriture d'algorithmes, aussi bien sur feuille que sur machine, et par la compréhension des objets et concepts manipulés.