

Вопросы на 4 к экзамену по алгоритмам

SPb HSE, 1 курс, июнь 2022

Собрано 28 августа 2022 г. в 12:15

Жадности и приближённые алгоритмы

- (b) 1. Построение кодов по массиву частот за $\mathcal{O}(\text{sort}(k) + k)$.
- (b) 2. Жадность. Задания с дедлайнами: выполнить все за $\mathcal{O}(n \log n)$, выполнить максимум за $\mathcal{O}(n^2)$.
- (b) 3. Жадность. Задача про два (упорядоченных) станка. Формулировка. Корректное решение без доказательства.
- (b) 4. Правило Варнсдорфа для частного случая. Применение к общему случаю.
- (b) 5. TSP. 1.5-ОПТ решение. *Неприближаемость без неравенства треугольника.*
- (b) 6. Partition. PTAS-схема.
- (b) 7. Knapsack. Жадность по удельной стоимости не даёт приближения. 2-приближение.
- (b) 8. Knapsack. PTAS-схема.
- (b) 9. Set Cover. $\ln(n)$ -приближение. Доказательство оценки.

Центроиды

- (b) 10. Центроидная декомпозиция: подробности хранения, LCA, поиск минимума на пути за $\mathcal{O}(\log n)$ и $\mathcal{O}(\log \log n)$.

Бинарные деревья поиска

- (b) 11. BST. Обработка равных ключей. Удаление за $\mathcal{O}(1)$.
- (b) 12. BST. Персистентная версия добавления, удаления.
- (b) 13. AVL. *Del, Merge (без док-ва перебалансировки на k).* Персистентное вращение.
- (b) 14. Общие идеи: запрос на отрезке BST-дерева, отложенные операции, разворот отрезка.
- (b) 15. Treap. *Эффективная реализация Add, Delete.* Персистентные декартовы деревья.

Структуры данных

- (b) 16. Persistent. СНМ. Персистентный массив: BST и дерево отрезков.
- (b) 17. Persistent. Персистентный дек (Pairing Deque).
- (b) 18. Дерево отрезков. Реализация снизу. Сравнение с реализацией сверху.
- (b) 19. Дерево отрезков. Динамическое (два способа), сжатие координат. Применение сжатия координат для задач со scanline.
- (b) 20. Scanline. Online: число точек в прямоугольниках за $\mathcal{O}(\log n)$; число прямоугольников, покрывающих точку за $\mathcal{O}(\log n)$.
- (b) 21. Scanline. Площадь объединения прямоугольников.
- (b) 22. 2D. Поиск k -й порядковой статистики на отрезке за $\mathcal{O}(\log^2 n)$.

RMQ, LCA, LA

- (b) 23. RMQ. Ускорения разреженной таблицы. $\langle \mathcal{O}(n \log \log n), \mathcal{O}(1) \rangle$, $\langle \mathcal{O}(n), \mathcal{O}(\log \log n) \rangle$, $\langle \mathcal{O}(n \log^* n), \mathcal{O}(\log^* n) \rangle$.
- (b) 24. RMQ. *Disjoint Sparse Table.* Ответ на запрос за $\mathcal{O}(1)$.
- (b) 25. RMQ. Сведение RMQ \rightarrow LCA. Построение Cartesian Tree за линейное время.