

Вопросы к экзамену по алгоритмам SPb HSE, 5-й курс, 29 марта 2024

Общая информация

- Конспекты бакалавров ВШЭ: [\[part1\]](#) [\[part2\]](#) [\[part3\]](#)
- Слайды от Данила: [\[link\]](#)
- Экзамен: устный, ответ без подготовки, без использования конспекта и т.д.
- *Курсивом* помечено то, что было разобрано на практике.
- (a) – темы, которые нужно подготовить, чтобы получить 4/10.

BST и дерево отрезков

- (a) 1. BST – определение, операции `find`, `add` за $\mathcal{O}(h)$.
- (a) 2. BST – определение, `del` за $\mathcal{O}(h)$.
- (a) 3. BST – что делать с равными ключами? Было на практике.
- 4. BST – операции `prev/next`, `lowerBound` за $\mathcal{O}(h)$.
- 5. BST – *find/next/prev* за $\mathcal{O}(1)$. Было на практике.
- (a) 6. AVL – определение, оценка высота.
- (a) 7. AVL – перебалансировка при добавлении.
- 8. AVL – перебалансировка при удалении.
- 9. BST – Поиск k -го по порядку элемента за $\mathcal{O}(\log n)$.
- 10. BST – Идея неявного ключа, операции с массивом `a[i]`, `insert(i,x)`, `del(i)` за $\mathcal{O}(\log n)$.
- (a) 11. Treap – определение.
- 12. Treap – оценка на среднюю глубину $\mathcal{O}(\log n)$.
- 13. Treap – `split/merge`.
- 14. Treap – `add/del`.
- 15. Treap – операция на отрезке за $\mathcal{O}(\log n)$: сумма/минимум.
- 16. Treap – присваивание на отрезке за $\mathcal{O}(\log n)$.
- 17. RB-tree – определение, перебалансировка при добавлении.
- (a) 18. Дерево отрезков: функция на отрезке и изменение в точке.
- 19. Дерево отрезков: сравнение с BST (время, память, функционал).
- 20. Сканирующая прямая: количество 2D-точек в прямоугольнике в offline за $\mathcal{O}((n+m)\log n)$.

Строки и суффиксные структуры

- 21. Префикс-функция и алгоритм КМП для поиска s в t за $\mathcal{O}(s+t)$ с $\mathcal{O}(s)$ памяти.
- 22. Z-функция.
- (a) 23. Полиномиальные хеши, алгоритм Рабина-Карпа.
- 24. Полиномиальные хеши, поиск общей подстроки за $\mathcal{O}(n \log n)$.
- (a) 25. Суффиксный массив – определение, $\mathcal{O}(n)$ памяти.
- (a) 26. Суффиксный массив – построение за $\mathcal{O}(n \log n)$ времени.
- 27. LCP – определение, построение за $\mathcal{O}(n)$.
- 28. Суффиксный массив – построение за $\mathcal{O}(n)$ времени.
- 29. Поиск общей подстроки двух строк суффиксным массивом за $\mathcal{O}(SA) + \mathcal{O}(n)$.

Графы

- (a) 30. Паросочетание – определение, лемма о дополняющем пути.
- (a) 31. Паросочетание – поиск в двудольном графе за $\mathcal{O}(VE)$.
- 32. Поток – определение, использование для решения задачи о максимальное паросочетании.
- 33. Поток – теорема Форда-Фалекрсона.
- 34. Поток – алгоритм Форда-Фалекрсона, поиск потока за $\mathcal{O}(|f| \cdot E)$.
- 35. Поток – поиск k непересекающихся путей в орграфе, декомпозиция потока.