

Вопросы на 4 к экзамену по алгоритмам SPb HSE, 2-й курс, октябрь 2022

Деревья, структуры данных

- (b) 1. Rope. Skip-List. Операции Find, Insert.
- (b) 2. Splay. Del, *Split*, *Merge*.
- (b) 3. Splay. Потенциал. Оценка всего, кроме операции Splay.
- (b) 4. Rope. Через Корневая. Split/Rebuild. Примеры.
- (b) 5. Rope. Корневая. Оптимальный выбор размера куска на примере задачи (*kth_stat + reverse*).
- (b) 6. RMQ-Offline.
- (b) 7. Euler-Tour Tree. Что это? Что умеет делать и за сколько?
- (b) 8. Euler-Tour Tree. Операции Link, Cut, IsConnected.
- (b) 9. Link-Cut. Описание структуры. Операция Expose.
- (b) 10. Link-Cut. Операции MakeRoot, Link, Cut.

Паросочетания

- (b) 11. Matching. Татт. Связь паросочетаний и определителей. Теорема Татта (без док-ва).
- (b) 12. Matching. Алгоритм Куна. Доказательство. Сравнение с обычным.
- (b) 13. Matching. Версия алгоритма Куна за $\mathcal{O}(|M| \cdot E)$. Оптимизации: обнуление пометок за $\mathcal{O}(1)$, жадная инициализация.
- (b) 14. Matching. Теорема Кёнига и доказательство корректности алгоритма поиска VC и IS.
- (b) 15. Matching. Stable matching. Корректность решения. Реализация за $\mathcal{O}(V + E)$.
- (b) 16. Matching. *Stable matching*. *Оптимальность для девочек, для мальчиков, единственность*.

Потоки

- (b) 17. Flow. Теорема Форда-Фалкерсона. Доказательство.
- (b) 18. Flow. Эффективное хранение графа (интрузивный список, пары рёбер).
- (b) 19. Flow. *Декомпозиция потока за $\mathcal{O}(VE)$* .
- (b) 20. Flow. Разности и суммы потоков. Леммы.
- (b) 21. Flow. Алгоритм Эдмондса-Карпа. Существование max потока при $c_e \in \mathbb{R}$. Время работы, часть доказательства.
- (b) 22. Flow. Алгоритм Эдмондса-Карпа. Доказательство леммы про рост расстояний.
- (b) 23. Flow. Алгоритм масштабирования потока. Время работы, доказательство.
- (b) 24. Flow. $[L, R]$ -циркуляция за $\mathcal{O}(flow)$.
- (b) 25. Flow. $[L, R]$ -flow, $[L, R]$ -max-flow за $\mathcal{O}(flow)$.
- (b) 26. Flow. Глобальный разрез: алгоритм Штор-Вагнера без доказательства.
- (b) 27. Flow. Глобальный разрез: алгоритм Каргера-Штейна за $\mathcal{O}(V^4)$.
- (b) 28. Flow. Критерий оптимальности mincost k -flow. Доказательство.
- (b) 29. Flow. Алгоритм для поиска mincost k -flow. Корректность.
- (b) 30. Flow. Mincost k -flow в графе без отрицательных циклов за $\mathcal{O}(\text{FordBellman} + k \cdot \text{Dijkstra})$. Доказательство.
- (b) 31. Flow. ММСС. Алгоритм, *оценка времени работы* без доказательства.

Строки

- (b) 32. String. LCP за $\mathcal{O}(n^2)$.
- (b) 33. String. Z-функция. Поиск подстроки в строке.
- (b) 34. String. Z-функция. *Поиск всех периодов строки.*
- (b) 35. String. Хеши. Связь с корнями многочленов, оценки $\frac{|s|}{M}$ в худшем и $\frac{1}{M}$ в среднем.
- (b) 36. String. Хеши. Вероятность ошибки для k сравнений подстрок хешами.
- (b) 37. String. Хеши. *Поиск LCP и построение суффмассива за $\mathcal{O}(n \log^2 n)$.*
- (b) 38. String. *Поиск в тексте с одной ошибкой.*