

Вопросы на 3 к экзамену по алгоритмам SPb HSE, 2-й курс, октябрь 2022

Деревья, структуры данных

- (a) 1. Splay. Три вида поворотов. Операции Splay, Add.
- (a) 2. Splay. Формулировка главной теоремы о времени работы.
- (a) 3. Rope. Корневая. Через Split/Merge.
- (a) 4. LCA-Offline.
- (a) 5. Heavy-Light Decomposition. Определение, Построение за $\mathcal{O}(n)$.
- (a) 6. Heavy-Light Decomposition. Подробности реализации.
- (a) 7. Heavy-Light Decomposition. Функции на пути за $\mathcal{O}(\log^2 n)$.
- (a) 8. Heavy-Light Decomposition. Функции поддеревя за $\mathcal{O}(\log n)$.

Паросочетания

- (a) 9. Matching. Определения и сложность задач в двудольном и произвольном графе: паросочетание, вершинное покрытие, независимое множество, совершенное паросочетание.
- (a) 10. Matching. Лемма о дополняющем пути.
- (a) 11. Matching. dfs для дополняющего пути, простейший алгоритм за $\mathcal{O}(V(V+E))$.
- (a) 12. Matching. Алгоритм поиска VC и IS за $\mathcal{O}(E)$. Без док-ва.
- (a) 13. Matching. *Разбиение вершин орграфа на циклы. Разбиение вершин ациклического орграфа на минимальное число путей.*
- (a) 14. Matching. Stable matching (marriage problem). Постановка задачи. Решение. Пример про ЕГЭ.

Потоки

- (a) 15. Flow. *Def*: поток, разрез, величина потока, величина разреза, остаточная сеть, циркуляция, прямые и обратные рёбра, декомпозиция потока.
- (a) 16. Flow. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Время работы. Без доказательства.
- (a) 17. Flow. Поиск min разреза по max потоку за $\mathcal{O}(E)$.
- (a) 18. Flow. Декомпозиция потока на пути за $\mathcal{O}(E^2)$. Циркуляция.
- (a) 19. Flow. Решение задачи про k непересекающихся по рёбрам/вершинам путей.
- (a) 20. Flow. Поиск паросочетания через поток за $\mathcal{O}(VE)$.
- (a) 21. Flow. Глобальный разрез: определение, базовое решение за $\mathcal{O}(V \cdot flow)$.
- (a) 22. Flow. *Транспортная задача. Формулировка с $\forall c_e$ и $c_e = +\infty$. Решение.*
- (a) 23. Flow. Задачи mincost k -flow, mincost max flow, mincost circulation. Сведения друг к другу.
- (a) 24. Flow. Алгоритм для поиска mincost k -flow в графе без отрицательных циклов за $\mathcal{O}(k \cdot \text{FordBellman})$. Без док-ва.
- (a) 25. Flow. Поиск паросочетания min/max веса через mincost потоки.
- (a) 26. Flow. Графы с отрицательными циклами. Алгоритм Клейна.

Строки

- (a) 27. String. Префикс функция. КМП для поиска подстроки.
- (a) 28. String. Префикс функция. *Поиск всех периодов в строке.*

- (a) 29. String. Хеши. Полиномиальный хеш, хеш подстроки за $\langle \mathcal{O}(n), \mathcal{O}(1) \rangle$.
- (a) 30. String. Хеши. Алгоритм Рабина-Карпа поиска подстроки в строке с $\mathcal{O}(1)$ дошпамяти.
- (a) 31. String. Хеши. Общие слова про хеширование. RP и ZPP версии Рабина-Карпа.
- (a) 32. String. Хеши. Каким хешом пользоваться и почему?
- (a) 33. String. Хеши. Наибольшая общая подстрока за $\mathcal{O}(n \log n)$.