

Вопросы на 3 к экзамену по алгоритмам SPb HSE, 1-й курс ПМИ, декабрь 2024

Рекурсивный перебор

- (a) 1. Перебор всех перестановок за $\mathcal{O}(n! \cdot n)$.
- (a) 2. Перебор. Рюкзак без стоимостей, subsetsum, $\mathcal{O}(2^n)$.
- (a) 3. Перебор. Subsetsum. Запоминание $\mathcal{O}(n \cdot S)$.
- (a) 4. Перебор. Задача о коммивояжере (развозка пиццы). $\mathcal{O}(n!)$.
- (a) 5. Перебор. Задача о разбиении на возрастающие слагаемые.
- (a) 6. Перебор. Задача о разбиении на возрастающие слагаемые.

Динамика база

- (a) 7. DP. На примере задачи «калькулятор»: вперёд, назад, relax.
- (a) 8. DP. На примере задачи «калькулятор»: ленивая динамика, плюсы и минусы, map.
- (a) 9. DP. Восстановление ответа. Ссылки назад. На примере задачи «путь на матрице».
- (a) 10. DP. Граф состояний. Вперёд, назад, ленивая на языке графа состояний.
- (a) 11. DP. На примере «калькулятор»: checklist (6 пунктов), что должно быть в решении динамикой.
- (a) 12. DP. Рюкзак без стоимостей.
- (a) 13. DP. Квадратные: НВП.
- (a) 14. DP. Квадратные: НОП.
- (a) 15. DP. НОВП. $\mathcal{O}(n^4)$.
- (a) 16. DP. Разбиение строки на палиндромы.

Динамика задачи, идеи

- (a) 17. DP. По дереву. Размер поддеревьев.
- (a) 18. DP. По подотрезкам. Задача «погрузка на корабль». Решение за $\mathcal{O}(n^4)$.
- (a) 19. DP. Рекуррентные соотношения за $\mathcal{O}(k^3 \log n)$.
- (a) 20. DP. Задача «почтовые отделения». Решение за $\mathcal{O}(n^4 + n^2k)$.
- (a) 21. DP. Стресс-тестирование для проверки гипотез на примере «почтовые отделения».
- (a) 22. DP. По подотрезкам. Оптимальное умножение матриц. $\mathcal{O}(n^3)$.
- (a) 23. DP. Комбинаторика. Перестановка по номеру.
- (a) 24. DP. Комбинаторика. Номер по перестановке.

Динамика по подмножествам

- (a) 25. DP. Представление множеств масками бит. 10 операций за $\mathcal{O}(1)$.
- (a) 26. DP. Число бит (элементов) и сумма в множестве.
- (a) 27. Рекурсия. Число бит (элементов) в множестве рекурсией.
- (a) 28. DP. Гамильтонов путь за $\mathcal{O}(2^n n^2)$.
- (a) 29. DP. Перебор всех подмножеств. Два доказательства 3^n .
- (a) 30. DP. Вершинная покраска за $\mathcal{O}(4^n)$. Связь с независимыми множествами.
- (a) 31. DP. Вершинная покраска за $\mathcal{O}(3^n)$.

- (a) 32. DP. Биты. Степень двойки? Номер старшего бита?
- (a) 33. DP. Lazy. Количество клик рекурсивным перебором за $\mathcal{O}(2^{n/2})$.
- (a) 34. DP. Lazy. Перебор для замощения доминошками за $\mathcal{O}(2^{wh/2})$.
- (a) 35. Meet-In-The-Middle. Для игры «из исходной перестановки за 40 ходов получи нужную».
- (a) 36. Meet-In-The-Middle. Для рюкзака без стоимостей.

DFS

- (a) 37. Хранение графа. Списки `vector<vector>`. Матрица `vector<bitset>`.
- (a) 38. DFS. Собственно dfs. Компоненты связности.
- (a) 39. DFS. Восстановление пути в dfs. Обратный ход рекурсии.
- (a) 40. DFS. DAG. Topsort. Определение и нахождение.
- (a) 41. DFS. Поиск цикла в орграфе.
- (a) 42. DFS. Остовное дерево dfs. Как найти?
- (a) 43. DFS. Сильная связность. Def. Простой алгоритм выделения к.с.с. вершины v за $\mathcal{O}(V+E)$.