

## Вопросы на 4 к экзамену по алгоритмам SPb HSE, 1-й курс ПМИ, декабрь 2024

### Рекурсивный перебор

- (b) 1. Перебор перестановок таких, что  $|p_{i+1} - p_i| \geq 2$ .
- (b) 2. C++: `next_permutation`. Сравнение с рекурсией.
- (b) 3. Перебор. Рюкзак со стоимостями, knapsack (ограбление банка),  $\mathcal{O}(2^n)$ .
- (b) 4. Перебор. Задача о коммивояжере (развозка пиццы).  $\mathcal{O}(2^n \cdot n^2)$ .
- (b) 5. Перебор. Задача о замощение доминошками  $\mathcal{O}(2^{wh/2})$ .

### Динамика база

- (b) 6. DP. Восстановление ответа без ссылок назад. На примере задачи «путь на матрице».
- (b) 7. DP. Рюкзак со стоимостями.
- (b) 8. DP. Рюкзак + `bitset`.
- (b) 9. DP. Квадратные: Левенштейн.
- (b) 10. DP. НОВП.  $\mathcal{O}(n^3)$ .
- (b) 11. DP. Хиршберг. Применение для НОП. Без времени работы.
- (b) 12. DP. `bitset`. Что умеет? За сколько? Как устроен? Перебор единичных бит.

### Динамика задачи, идеи

- (b) 13. DP. *Игра в камни. Несимметричная  $win[n, whoMoves]$ .*
- (b) 14. DP. *Игра в камни. Симметричная  $win[n]$ .*
- (b) 15. DP. *По дереву. Паросочетание минимального веса.*
- (b) 16. DP. *Разбиения числа  $n$  на неупорядоченные слагаемые.*
- (b) 17. DP. *Разбиения числа  $n$  на ровно  $k$  неупорядоченных слагаемых.*
- (b) 18. DP. *Проверка «подходит ли под шаблон». Линия памяти.*
- (b) 19. DP. НВП за  $\mathcal{O}(n \log n)$  (только длина).
- (b) 20. DP. Измельчение перехода на примере задачи «погрузка на корабль».  $\mathcal{O}(n^3)$ .
- (b) 21. DP. Пути в графе за  $\mathcal{O}(kn^2)$  и  $\mathcal{O}(n^3 \log k)$ .
- (b) 22. DP. Задача «почтовые отделения». Использование частичных сумм для вычисления функции на отрезке за  $\mathcal{O}(1)$  с предподсётом  $\mathcal{O}(n)$ . Решение за  $\mathcal{O}(n^2k)$ .
- (b) 23. DP. Оптимизации. Кнут.  $\mathcal{O}(n^2)$ .
- (b) 24. DP. Комбинаторика. Скобочная последовательность по номеру.
- (b) 25. DP. Комбинаторика. Номер по скобочной последовательности.

### Динамика по подмножествам

- (b) 26. DP. Гамильтонов путь за  $\mathcal{O}(2^n n)$  времени и  $\mathcal{O}(2^n)$  памяти.
- (b) 27. DP. Гамильтонов цикл.
- (b) 28. DP. Перебор всех надмножеств.
- (b) 29. DP. Вершинная покраска за  $\mathcal{O}(2.44^n)$ . Общий алгоритм, время работы  $2.44^n$ .
- (b) 30. DP. Предподсчёт независимости всех подмножеств за  $\mathcal{O}(2^n)$ .
- (b) 31. DP. Развёрнутая битовая запись.

- (b) 32. DP. Биты. Номер младшего бита за  $\mathcal{O}(1)$ .
- (b) 33. DP. SetCover.  $\mathcal{O}^*(2^{\min(n,m)})$ .
- (b) 34. DP. Перевозка грузов за  $\mathcal{O}^*(3^n)$ .
- (b) 35. DP. Lazy. Количество клик рекурсивным перебором: обоснование времени работы  $\mathcal{O}(2^{n/2})$ .
- (b) 36. DP. Lazy. Динамика для замощения доминошками, оценка  $\mathcal{O}(hw2^{\min(h,w)})$  числа состояний.
- (b) 37. Meet-In-The-Middle. Для рюкзака со стоимостями.

## DFS

- (b) 38. Хранение графа. `vector<set>`, сравнение трёх способов.
- (b) 39. DFS. Классификация рёбер относительно остовного дерева.
- (b) 40. DFS. Поиск всех к.с.с. за  $\mathcal{O}(V + E)$ . Только алгоритм.
- (b) 41. DFS. Поиск конденсации за  $\mathcal{O}(V + E)$ .