

## Вопросы на 3 к экзамену по алгоритмам SPb HSE, 1-й курс, декабрь 2021

### Кучи

- (a) 1. Неар. Биномиальные деревья. Определение, размер, глубина.

### Динамика база

- (a) 2. DP. На примере задачи «калькулятор»: вперёд, назад, relax.
- (a) 3. DP. На примере задачи «калькулятор»: ленивая динамика, плюсы и минусы, пар.
- (a) 4. DP. Восстановление ответа. Ссылки назад. На примере задачи «путь на матрице».
- (a) 5. DP. Граф состояний. Вперёд, назад, ленивая на языке графа состояний.
- (a) 6. DP. На примере «калькулятор»: checklist (6 пунктов), что должно быть в решении динамикой.
- (a) 7. DP. Рюкзак без стоимостей.
- (a) 8. DP. Квадратные: НВП.
- (a) 9. DP. Квадратные: НОП.
- (a) 10. DP. НОВП.  $\mathcal{O}(n^4)$ .
- (a) 11. DP. Разбиение строки на палиндромы.

### Динамика задачи, идеи

- (a) 12. DP. По дереву. Размер поддеревьев.
- (a) 13. DP. По подотрезкам. Задача «погрузка на корабль». Решение за  $\mathcal{O}(n^4)$ .
- (a) 14. DP. Рекуррентные соотношения за  $\mathcal{O}(k^3 \log n)$ .
- (a) 15. DP. Задача «почтовые отделения». Решение за  $\mathcal{O}(n^4 + n^2k)$ .
- (a) 16. DP. Стресс-тестирование для проверки гипотез на примере «почтовые отделения».
- (a) 17. DP. По подотрезкам. Оптимальное умножение матриц.  $\mathcal{O}(n^3)$ .
- (a) 18. DP. Комбинаторика. Перестановка по номеру.
- (a) 19. DP. Комбинаторика. Номер по перестановке.

### Динамика по подмножествам

- (a) 20. DP. Представление множеств масками бит. 10 операций за  $\mathcal{O}(1)$ .
- (a) 21. DP. Число бит (элементов) и сумма в множестве.
- (a) 22. Рекурсия. Число бит (элементов) в множестве рекурсией.
- (a) 23. DP. Гамильтонов путь за  $\mathcal{O}(2^n n^2)$ .
- (a) 24. DP. Перебор всех подмножеств. Два доказательства  $3^n$ .
- (a) 25. DP. Вершинная покраска за  $\mathcal{O}(4^n)$ . Связь с независимыми множествами.
- (a) 26. DP. Вершинная покраска за  $\mathcal{O}(3^n)$ .
- (a) 27. DP. Биты. Степень двойки? Номер старшего бита?
- (a) 28. DP. Lazy. Количество клик рекурсивным перебором за  $\mathcal{O}(2^{n/2})$ .
- (a) 29. DP. Lazy. Перебор для замощения доминошками за  $\mathcal{O}(2^{wh/2})$ .
- (a) 30. Meet-In-The-Middle. Для игры «из исходной перестановки за 40 ходов получи нужную».
- (a) 31. Meet-In-The-Middle. Для рюкзака без стоимостей.