

Вопросы на 4 к экзамену по алгоритмам SPb HSE, 1-й курс, декабрь 2021

Кучи

- (b) 1. Неар. Биномиальные куча: операции `add`, `extractMin`, `merge`.
- (b) 2. Неар. Фибоначчиева куча: отличие от биномиальной, описание операции `decreaseKey`.
- (b) 3. Неар. Ленивое добавление: *build* за $\mathcal{O}(n)$, *merge* за $\mathcal{O}(\log n) \rightarrow$ *add* за $\mathcal{O}(1)$.

Динамика база

- (b) 4. DP. Восстановление ответа без ссылок назад. На примере задачи «путь на матрице».
- (b) 5. DP. Рюкзак с стоимостями.
- (b) 6. DP. Рюкзак + `bitset`.
- (b) 7. DP. Квадратные: Левенштейн.
- (b) 8. DP. НОВП. $\mathcal{O}(n^3)$.
- (b) 9. DP. Хиршберг. Применение для НОП. Без времени работы.
- (b) 10. DP. `bitset`. Что умеет? За сколько? Как устроен? Перебор единичных бит.

Динамика задачи, идеи

- (b) 11. DP. Игра в камни. Несимметричная *win*[n , *whoMoves*].
- (b) 12. DP. Игра в камни. Симметричная *win*[n].
- (b) 13. DP. По дереву. Паросочетание минимального веса.
- (b) 14. DP. Разбиения числа n на неупорядоченные слагаемые.
- (b) 15. DP. Разбиения числа n на ровно k неупорядоченных слагаемых.
- (b) 16. DP. Проверка «подходит ли под шаблон». Линия памяти.
- (b) 17. DP. НВП за $\mathcal{O}(n \log n)$ (только длина).
- (b) 18. DP. Измельчение перехода на примере задачи «погрузка на корабль». $\mathcal{O}(n^3)$.
- (b) 19. DP. Пути в графе за $\mathcal{O}(kn^2)$ и $\mathcal{O}(n^3 \log k)$.
- (b) 20. 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) 21. DP. Оптимизации. Кнут. $\mathcal{O}(n^2)$.
- (b) 22. DP. Комбинаторика. Скобочная последовательность по номеру.
- (b) 23. DP. Комбинаторика. Номер по скобочной последовательности.

Динамика по подмножествам

- (b) 24. DP. Гамильтонов путь за $\mathcal{O}(2^n n)$ времени и $\mathcal{O}(2^n)$ памяти.
- (b) 25. DP. Гамильтонов цикл.
- (b) 26. DP. Перебор всех надмножеств.
- (b) 27. DP. Вершинная покраска за $\mathcal{O}(2.44^n)$. Общий алгоритм, время работы 2.44^n .
- (b) 28. DP. Предподсчёт независимости всех подмножеств за $\mathcal{O}(2^n)$.
- (b) 29. DP. Развёрнутая битовая запись.
- (b) 30. DP. Биты. Номер младшего бита за $\mathcal{O}(1)$.
- (b) 31. DP. SetCover. $\mathcal{O}^*(2^{\min(n,m)})$.

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