

Вопросы к экзамену по алгоритмам

СПб АУ, третий курс, осень, 2016/17 учебный год

1. **FFT**. Общая схема умножения многочленов/чисел. Рекурсивная реализация FFT.
2. **FFT**. Разделяй и властвуй: перевод системы счисления и деление за $\log n$ умножений.
3. **FFT**. Разделяй и властвуй: корень и вычисление значений многочлена в точках за $\log n$ делений, интерполяция.
4. **FFT**. Быстрое деление за $\mathcal{O}(n \log n)$: формальный ряд, многочлен, длинное число.
5. **SA**. Бор, несжатое суфдерево, суфдерево – автомат, суфавтомат, получение суфавтомата из суфдерева по определению. Правые контексты. Соответствие вершина автомата \Leftrightarrow правый контекст \Leftrightarrow класс подстрок, рёбра автомата.
6. **SA**. Суффиксные ссылки, добавление одного символа к строке, пересчёт правых контекстов, лемма “не более чем одна вершина раздвоится”, поиск такой вершины.
7. **SA**. Алгоритм построения, корректность.
8. **SA**. Линейность времени построения. Оценки на число вершин $2n$ и рёбер $3n$.
9. **SA**. Применения: лежит ли строка в тексте, количество вхождений, самое левое, самое правое, перебор всех вхождений строки. Построение суфдерева по суфавтомату.
10. **SA**. Применения: LZSS за $\mathcal{O}(n)$. Общая подстрока k строк, за $\mathcal{O}(\min length_i)$ памяти.
11. **Автоматы**. Изоморфизм автоматов. Эквивалентность за $\mathcal{O}(nm)$. Эквивалентность суффиксному за линейное время.
12. **Автоматы**. Эквивалентность и минимизация за $\mathcal{O}(m \log n)$.
13. **Matching**. Лемма о дополняющем пути, алгоритм Куна, лемма о сжатии соцветий, алгоритм Эдмондса за $\mathcal{O}(mn^2)$.
14. **Matching**. Реализация Габова за $\mathcal{O}(n^3)$: `p[]`, `match[]`, `base[]`, сжатие, расжатие. Оптимизация до $\mathcal{O}(nm\alpha)$.
15. **Matching**. Минимальный вес. Обзор решений для двудольного и произвольного графов.
16. **LP**. Формулировки LP, ILP. NP-полнота ILP. Примеры LP и ILP задач: расстояния, потоки, mincost, паросочетания, два пути, multicommodity flow.
17. **LP**. Метод Эллипсоидов: общая идея, формулы пересчёта, оценки на число итераций.
18. **LP**. Каноническая и стандартная форма задачи. Сведения между различными формами. Приведённый базисный вид $(E|C)$. Решение за $\mathcal{O}\left(\binom{n}{m}n^3\right)$.
19. **LP**. Симплекс метод: поиск начального решения, улучшение решения, правило Блэнда против заикливания, геометрическая интерпретация, время работы в среднем и в худшем.
20. **LP**. Обучения перцептрона: конечность числа итераций, скорость сходимости. Сведения в LP: убираем целевую функцию, убираем свободный член, строгость неравенств.
21. **LP**. Слабая двойственность (доказательство), сильная двойственность (только формулировка). Метод внутренней точки.
22. **Planar**. Определения, укладка на сфере, внешняя грань. Теоремы: Эйлера, Вагнера, Куратовского, Фари, Шнайдер, Tutte Spring Theorem. Обзор алгоритмов.
23. **Planar**. Алгоритм Демукрона. Корректность, время работы $\mathcal{O}(n^2)$.
24. **Planar**. Укладка графа прямыми отрезками: дополнение до трёхсвязного, собственно укладка, время работы. Физическая модель укладки. Разбиение плоского графа на грани.
25. **Geom**. Пересечение/объединение k невыпуклых многоугольников за $\mathcal{O}(kn^2 \log n)$.
26. **Geom**. Persistent scanline, локализация точки.
27. **Random**. Лас-вегас и , Монте-Карло и Квадро-дерево, Хеширование кукушки.
28. **Random**. Пересечение n d -мерных полупространств за $\mathcal{O}(nd!)$. Покрывающий круг для n d -мерных точек за $\mathcal{O}(nd!)$.

29. **Random.** Количество 2-разрезов, проверка графа на 3-связность за $\mathcal{O}(m \log n)$. Random Walk и паросочетание в d -регулярном графе.
30. **Planes.** Выпуклая оболочка, пересечение полуплоскостей, биекция прямых и точек и её свойства.
31. **Polygons.** Внутри ли точка, экстремальная по направлению точка, касательная, пересечение с прямой.
32. **Polygons.** Ближайшая точка. Ближайшая между двумя. Общая касательная (простой случай и общий случай).
33. **Polygons.** Динамическая выпуклая оболочка. Хранение в декартовом дереве, запросы изменения, обработка вышеописанных запросов.
34. **Geom.** Диаграмма Вороного за $\mathcal{O}(n^2)$.
35. **Math.** Решение линейных рекуррентных соотношений.
36. **Math.** Факторизация чисел, алгоритм Крайчика.
37. **Math.** Факторизация многочленов: вещественные корни, комплексные корни, корни в \mathbb{F}_p .