

Вопросы к коллоквиуму по алгоритмам

СПб АУ, второй курс, осень, 2018/19 учебный год

Паросочетания, раскраски

1. (a) Matching. Определения и сложность задач в двудольном и произвольном графе: паросочетание, вершинное покрытие, независимое множество, совершенное паросочетание. Матрица Татта (без док-ва).
2. (a) Matching. Лемма о дополняющем пути.
3. (a) Matching. Алгоритмы поиска паросочетания: обычный, Куна.
4. (b) Matching. Оптимизации алгоритма Куна:
не чистить пометки, вообще не чистить пометки, жадная инициализация, быстрое обнуление.
5. (b) Matching. Теорема Кёнига, поиск вершинного покрытия за $\mathcal{O}(V + E)$.
6. (b) Matching. Применение Куна для поиска паросочетания в произвольном графе.
7. (b) Matching. Классификация рёбер двудольного графа по принадлежности паросочетанию.
8. (a) Matching. Разбиение вершин орграфа на циклы. Разбиение вершин ациклического орграфа на минимальное число путей.
9. (b) Matching. Теорема Дилворта, поиск максимальной антицепи.
10. (b) Matching. Stable (marriage problem). Алгоритм за $\mathcal{O}(E)$.
11. (b) Венгерский алгоритм. Задача о назначениях.
12. (b) Покраски. Рёберная. Теорема Визинга. Связь с паросочетанием. Покраска рёбер двудольного графа.
13. (b) Покраски. Алгоритмы рёберной покраски регулярного двудольного графа за $\mathcal{O}(\text{Matching} \cdot \log D)$.
14. (b) Покраски. Алгоритмы рёберной покраски двудольного графа за $\mathcal{O}(E^2)$.
15. (b) Покраски. Вершинные. Брукс, практически ценный алгоритм.

Потоки

16. (a) Потоки. Def: поток, разрез, величина потока, величина разреза, остаточная сеть, циркуляция, прямые и обратные рёбра, декомпозиция потока.
17. (a) Теорема Форда-Фалкерсона. Алгоритм Форда-Фалкерсона.
18. (a) Поиск min разреза по max потоку. Декомпозиция потока за $\mathcal{O}(E^2)$, $\mathcal{O}(VE)$.
19. (a) k рёберно и вершинно непересекающихся путей в орграфе и неорграфе. Поиск паросочетания, связь контролирующего множества с разрезом.
20. (b) Алгоритм Эдмондса-Карпа. Существование max потока и целочисленного max и потока.
21. (b) Алгоритм масштабирования потока.
22. (b) Алгоритм Диница и его спаривание с масштабированием.
23. (a) Диниц + link-cut.
24. (c) Алгоритм Хопкрофта-Карпа и две теоремы Карзанова.
25. (b) $[L, R]$ -циркуляция, $[L, R]$ -flow, $[L, R]$ -max-flow.
26. (c) Глобальный разрез: алгоритм Каргера-Штейна.
27. (a) Mincost k-flow, mincost max flow, mincost circulation, транспортная задача. Формулировки задач. Критерий оптимальности mincost k-flow.
28. (a) Алгоритмы построения mincost k-flow и mincost flow через дополняющие пути в графе без отрицательных циклов.
29. (b) Mincost k-flow. Дейкстра и потенциалы.

Строки

30. (a) Префикс функция. Поиск подстроки в строке и периода строки.
31. (a) Z-функция. Поиск подстроки в строке и периода строки.
32. (b) Алгоритмы Бозера-Мура поиска подстроки в строке.
33. (a) Хеши: полиномиальный хеш, хеш подстроки, Алгоритм Рабина-Карпа поиска подстроки в строке с $\mathcal{O}(1)$ допамяти.
34. (b) Хеши: вероятности. 3 леммы. Каким хешом пользоваться? Обоснование вероятности коллизии в худшем и в среднем.
35. (b) Хеши: антихеш тесты. Строка Туэ-Морса.
36. (a) Хеши: поиск общей подстроки, поиск LCP, построение суффмассива за $\mathcal{O}(n \log^2 n)$.
37. (a) Суффмассив: построение за $\mathcal{O}(n \log n)$. Поиск подстроки в тексте.
38. (a) Суффмассив: алгоритм Касаи за $\mathcal{O}(n)$.
39. (b) Суффмассив: построение за $\mathcal{O}(n)$, Каркайнен-Сандерс.
40. (b) Суффмассив: поиск строки в тексте за $\mathcal{O}(S + \log T)$.
41. (a) Бор, сжатый бор, хранение. Построение суффдерева за $\mathcal{O}(n^2)$ двумя способами. Подстрока в тексте.
42. (b) Автомат Ахо-Корасик. Поиск словарных слов в тексте.
43. (c) Суффдерево: алгоритм Укконена построения за $\mathcal{O}(n)$.
44. (a) Преобразование суффдерева \leftrightarrow (суффмассива + LCP) за $\mathcal{O}(n)$.
45. (a) Решение задач суффмассивом и суффдеревом: поиск общей подстроки, число различных подстрок.
46. (b) Универсальное семейство хеш-функций. Пример семейства. Применение: хеш-таблица на списках.
47. (b) Совершенное хеширование: двухуровневая схема, схема на основе ациклического графа.
48. (a) Суфавтомат: алгоритм построения за $\mathcal{O}(n)$ без доказательства, решение задач: поиск общей подстроки, число различных подстрок.
49. (b) Построение суффдерева по суфавтомату с доказательством.