

Программа

Сложность алгоритмов

1. Виды сложности:
 - Операции
 - Время
 - Память
2. Понятие вычислительной сложности в зависимости от размера входа
3. Константная сложность на примере `vector` и `unordered_set`:
 - Амортизированная
 - В среднем
 - В худшем

Поиск с возвращением

1. Идея поиска с возвращением (backtracking)
 - Пример на задаче о ферзях
 - Подходы метода ветвей и границ по отсеканию вариантов
 - Изменение сложности алгоритма за счёт различных оптимизаций
2. Метод Монте-Карло
 - Пример на размере дерева
 - Пример на площади фигуры
 - Ограничения и условия применимости

Жадные алгоритмы

1. Задача о построении МОД
2. Задача об оптимальном расписании
3. Задача о префиксном кодировании
4. Принцип доказательства оптимальности работы жадного алгоритма

Графы

Раскраска в 3 цвета

1. Алгоритм полного перебора
2. Перебор с учётом выбора только из 2 цветов
3. Перебор подмножеств размера $\leq n/3$
4. Вероятностный алгоритм. Сведение к задаче выполнимости
5. Применение раскраски на практике

Минимальный разрез

1. Примеры практических задач
2. Алгоритм Каргера
3. Оптимизация Штейна алгоритма Каргера

Кратчайшие пути. A*

1. Напоминание об алгоритмах поиска пути:
 1. Поиск в ширину
 2. Дейкстра
2. A*:
 1. Выбор направления пути Дейкстрой при 0-взвешивании рёбер оптимального пути
 2. Доказательство неизменности пути при перевзвешивании рёбер
 3. Ограничения A*
3. Эвристические функции

Кратчайшие пути. Расширения A*

1. Алгоритм ALT
2. Алгоритм REACH
3. Оптимизация слияния рёбер

Задача о коммивояжёре

1. Сложность полного перебора
2. Метод ветвей и границ:
 - Отсечка по текущему найденному пути
 - Отсечка по весу МОД
3. Локальный поиск
 - 2-окружение
 - Имитация отжига
4. Приближённое решение (2-приближённый алгоритм)

Потоки в графах

1. Напоминание Форда-Фалкерсона
 - Идея поиска пути в остаточной сети
 - Обратные рёбра
 - Сложность
2. Алгоритм Гольдберга (проталкивания предпотока):
 - Идея push-relabel алгоритмов
 - Формализмы и инварианты
 - Доказательство корректности
 - Сравнение сложности с Фордом-Фалкерсоном

Изоморфизм графов

1. Задача изоморфизма:
 - Точный изоморфизм
 - Поиск подграфа в графе
2. Алгоритм Ульмана (переборный с матрицей)
3. Применение изоморфизма

Строки

Редакционное расстояние

1. Расстояние Левенштейна (редакционное расстояние)
2. Вычисление редакционного расстояния методом ДП
3. Восстановление РП по таблице (обратный ход в методе ДП)
4. Сведение задачи к путям в графе

Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта

1. Основные определения
2. Задача точного поиска образца в строке
3. Наивный алгоритм и его сложность
4. Алгоритм КМП
5. Наивное построение префикс-функции и его сложность
6. Построение префикс-функции за линейное время
7. Оптимизация сложности по памяти

Алгоритм Ахо-Корасик

1. Задача точного поиска набора образцов
2. Бор
3. Построение суффиксных ссылок
4. Алгоритм поиска и его сложность

Суффиксные деревья и массивы

1. Суффиксное дерево - мотивация, сложность, поиск
2. Суффиксный массив - мотивация, сложность, поиск
3. Алгоритм Укконена

Динамическое программирование

1. Примеры вычисления чисел Фибоначчи
2. Максимальная возрастающая подпоследовательность:

- Сведение к графу
 - Выделение подзадачи
3. Задача о порядке перемножения матриц
-

Не рассматривается (пересечение с курсами и т.п.)

Графы и структуры данных

1. Графы: определения и примеры. Упорядоченный граф
2. Представления графов: матрица инциденций, матрица смежности, список пар, структура смежности (справки инцидентности)

Остовные деревья

1. Задача о связности графа и остовный лес
2. Минимальное остовное дерево. Теорема «о минимальном ребре»:
 - Жадный алгоритм (Краскал)
 - Алгоритм «ближайшего соседа» (Ярник, Прим, Дейкстры)
 - Алгоритм Борувки ($O(m \log n)$)

Задачи связности

1. Связные компоненты
2. Алгоритм нахождения сильно связных компонент (Косарайю)

Потоки в графах

1. Алгоритм Форда-Фалкерсона

Кратчайшие пути. Дейкстры

1. Кратчайшие пути от фиксированной вершины
2. Случай неотрицательных весов: алгоритм Дейкстры
3. Алгоритм Флойда-Уоршелла вычисления расстояний между всеми парами вершин, одновременное построение путей

Паросочетания

1. Понятия вершинных и рёберных покрытий
2. Теорема Галлаи
3. Алгоритм Куна поиска паросочетания в двудольном графе

Клики

1. Полные подграфы, клики
2. Применения и сложность задачи построения клик графа
3. Алгоритм нахождения клик на основе поиска с возвращением.

Топологическая сортировка

1. Ограничения на циклы

2. Алгоритм нумерацией шагов обхода
3. Алгоритм исключения вершины с минимальным количеством входящих рёбер

Алгоритм Рабина-Карпа

1. Идея использования хешей для решения задачи точного поиска образца в строке
2. Полиномиальные хеши для строк
3. Алгоритм быстрого вычисления всех хешей текста длины образца
4. Алгоритм Рабина-Карпа

Задачи выполнимости

1. Локальный поиск
2. Метод расщепления
3. Сведения

Динамическое программирование

1. Задача о рюкзаке:
 - Без повторений (одномерный случай)
 - С повторениями (двумерный случай)

From:

<https://se.moevm.info/> - МОЭВМ Вики [se.moevm.info]

Permanent link:

https://se.moevm.info/doku.php/courses:algorithms_building_and_analysis:lectures

Last update:

