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
2. Метод Монте-Карло
    - Пример на размере дерева
    - Пример на площади фигуры
    - Ограничения и условия применимости

Жадные алгоритмы

1. Задача об оптимальном расписании
2. Задача о префиксном кодировании
3. 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 ⇐ 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. Алгоритм Arc flags

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. 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. Trie
3. Задача о словаре
4. Алгоритм Ахо-Корасик

Динамическое программирование

1. Примеры вычисления чисел Фибоначчи
2. Масимальная 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 (списки 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, Дейкстра)
    - 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. Дейкстра

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:
http://se.moevm.info/ - **se.moevm.info**

Permanent link:
http://se.moevm.info/doku.php/courses:algorithms_building_and_analysis:lectures

Last update: **2024/05/01 20:19**