

Методы проектирования и анализа алгоритмов

Домашнее задание №5: NP-полные задачи

Для указанной NP-полной задачи задачи изучить и запрограммировать два алгоритма решения: находящий точное решение (полный перебор, с экспоненциальным временем работы) и находящий приближенное решение (жадный алгоритм, алгоритм локального поиска, рандомизированный алгоритм и т.п., с не экспоненциальным временем работы); язык программирования по выбору. Протестировать точный алгоритм на юнит-тестах. Сравнить время работы алгоритмов и качество полученных решений на наборах входных данных различного размера (входные данные сгенерировать самостоятельно). Если для данных большого размера не хватает времени дождаться получения точного решения, привести приблизительную оценку возможного времени работы и указать, что решение не получено.

В отчет включить:

- Псевдокод/описание алгоритмов
- Текст программы
- Текст юнит-тестов
- Результаты замера времени работы алгоритмов

Работающую программу иметь с собой на занятии.

Варианты

Ваш номер варианта = ваш номер в списке группы.

1. Задача о клике (maximum clique)
2. Задача о независимом множестве (maximum independent set)
3. Задача о вершинном покрытии (minimum vertex cover)
4. Задача о раскраске графа (chromatic number)
5. Задача о коммивояжере (travelling salesman)
6. Задача о рюкзаке 0-1 (0-1 knapsack - каждый предмет может быть выбран максимум 1 раз)
7. Задача о покрытии множества (set cover)
8. Задача о сумме подмножества (subset sum)
9. Ограниченная задача о рюкзаке (bounded knapsack - каждый предмет может быть выбран не больше фиксированного числа раз)
10. Взвешенная задача о покрытии множества (weighted set cover)
11. Задача об упаковке в контейнеры (linear bin packing - упаковка в одномерные одинаковые контейнеры)
12. Неограниченная задача о рюкзаке (unbounded knapsack - каждый предмет может быть выбран неограниченное число раз)

Дополнительная литература

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: Построение и анализ, 3-е издание:
 - Глава 34, NP-полнота
 - Глава 35, Приближенные алгоритмы
2. Ахо А., Хопкрофт Д., Ульман Д. Структуры данных и алгоритмы:
 - Глава 10, Методы разработки алгоритмов
3. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи
 - Главы 1-7