



Построение и анализ алгоритмов, МГКН/МГФИИТ, I семестр, экзамен

1. Дать определение класса $co-NP$ и $co-NP$ -полной задачи. Привести пример $co-NP$ -полной задачи.

2. Привести по одному примеру NP -трудных задач оптимизации, для которых (а) не существует полиномиального алгоритма, находящего приближенное решение с константной ошибкой; (б) существует полиномиальный алгоритм, находящий приближенное решение с константной ошибкой; (в) существует полиномиальный алгоритм, находящий приближенное решение с любой наперед заданной константной ошибкой.

3. Объяснить метод обмена для доказательства корректности жадных алгоритмов на примере следующей задачи. Испаноязычный поисковый движок El Goog иногда пересчитывает свой индекс. Вычисление производится в два этапа – сначала на суперкомпьютере (он один), а потом – на обычном РС (их неограниченно много), и разбивается на n работ, для каждой из которых известна пара чисел (s_i, f_i) – длительность обработки на суперкомпьютере и на РС соответственно. Обработка на суперкомпьютере является последовательной. Требуется указать порядок выполнения работ на суперкомпьютере, который минимизирует общее время пересчета индекса.

4. Привести алгоритм быстрого умножения целых чисел и вывести оценку для времени его работы.

5. Описать алгоритм оптимального выравнивания строк за время, пропорциональное произведению их длин, и продемонстрировать его работу на примере строк АРАБЕСКА и АРБАЛЕТ если штраф за замену гласной буквы на гласную и согласной на согласную составляет 0.5, а все остальные штрафы равны 1.

6. Объяснить смысл хэширования и дать определение универсального множества хэш-функций. Описать построение множества хэш-функций при помощи скалярного умножения в конечном поле, доказать его универсальность и вычислить матожидание числа элементов в одной ячейке хэш-массива.