**Практическое задание 8**

**Тема.** Алгоритмические стратегии или методы разработки алгоритмов. Перебор и методы его сокращения.

**Цель.** Получить навыки применения методов, позволяющих сократить число переборов в задачах, которые могут быть решены только методом перебора всех возможных вариантов решения.

**Задание.**

1. Разработать алгоритм решения задачи с применением метода, указанного в варианте и реализовать программу.
   1. Оценить количество переборов при решении задачи стратегией «в лоб» - грубой силы.
   2. Привести анализ снижения числа переборов при применении метода.
2. Составить отчет, отобразив в нем описание выполнения всех этапов разработки, тестирования и код всей программы со скриншотами результатов тестирования.

Таблица 1. Варианты заданий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  Варианта | Задача | Метод |
| 1 | Посчитать число последовательностей нулей и единиц длины *n*, в которых не встречаются две идущие подряд единицы. | Динамическое программирование |
| 2 | Дана последовательность целых чисел. Необходимо найти ее самую длинную строго возрастающую подпоследовательность. | Динамическое программирование |
| 3 | Дана строка из заглавных букв латинского алфавита. Необходимо найти длину наибольшего палиндрома, который можно получить вычеркиванием некоторых букв из данной строки. | Динамическое программирование |
| 4 | Имеется рюкзак с ограниченной вместимостью по массе; также имеется набор вещей с определенным весом и ценностью. Необходимо подобрать такой набор вещей, чтобы он помещался в рюкзаке и имел максимальную ценность (стоимость). | Динамическое программирование |
| 5 | Дано прямоугольное поле размером *n*\**m* клеток. Можно совершать шаги длиной в одну клетку вправо или вниз. Посчитать, сколькими способами можно попасть из левой верхней клетки в правую нижнюю. | Динамическое программирование |
| 6 | Дано прямоугольное поле размером *n*\**m* клеток. Можно совершать шаги длиной в одну клетку вправо, вниз или по диагонали вправо вниз. В каждой клетке записано некоторое натуральное число. Необходимо попасть из верхней левой клетки в правую нижнюю. Вес маршрута вычисляется как сумма чисел со всех посещенных клеток. Необходимо найти маршрут с минимальным весом. | Динамическое программирование |
| 7 | Нам нужно соорудить путь, соединяющий  https://studfile.net/html/2706/381/html_077bz0tkeM.oUBB/img-hfU54y.png  Рис. 13.1.  два пункта *А* и *В,* из которых второй лежит к северо-востоку от первого. Для простоты допустим, что прокладка пути состоит из ряда шагов, и на каждом шаге мы можем двигаться либо строго на восток, либо строго на север; любой путь из *А* в *В* представляет собой ступенчатую ломаную линию, отрезки которой параллельны одной из координатных осей (рис. 13.1). Затраты на сооружение каждого из таких отрезков известны. Требуется проложить такой путь из *А* в *В,* при котором суммарные затраты минимальны. | Динамическое программирование |
| 8 | Черепашке нужно попасть из пункта А в пункт В. Поле движения разбито на квадраты. Известно время движения вверх и вправо в каждой клетке (улицы). На каждом углу она может поворачивать только на север или только на восток. Найти минимальное время, за которое черепашка может попасть из А в В. | Динамическое программирование |
| 9 | Треугольник имеет вид, представленный на рисунке. Напишите программу, которая вычисляет наибольшую сумму чисел, расположенных на пути, начинающемся в верхней точке треугольника и заканчивающегося на основании треугольника. | Динамическое программирование |
| 10 | Областная администрация планирует оптимизировать расходы на поддержание дорог. Между поселениями проведены дороги. У каждой дороги известна относительная частота использования. Требуется избавиться от максимального количества непопулярных дорог так, чтобы ни одно поселение не оказалось отрезанным от остальных. | Жадный алгоритм |
| 11 | Разработать программу расстановки на стандартной 64-клеточной шахматной доске 8 ферзей так, чтобы ни один из них не находился под боем другого. | Ветвей и границ |
| 12 | Разработать программу поиска и вывода всех гамильтоновых циклов в произвольном графе. | Ветвей и границ |
| 13 | Искатель сокровищ входит в пещеру, которая состоит из одинаковых комнат с проходами налево и направо в другие комнаты. Глубина пещеры известна. В каждой комнате есть возможность найти сокровище (+ очки) или встретить опасность (-очки). Необходимо совершить поход в пещеру до конца вглубь с наибольшим количеством очков. | Ветвей и границ |
| 14 | Известен перечень дефицита витаминов у пациента U и множество лекарств S[N], содержащее в себе необходимые витамины. У каждого лекарства Si есть стоимость. Требуется подобрать лекарства с наименьшей суммарной стоимость, которое полностью покроет дефицит U. Передозировкой пренебречь. | Жадный алгоритм |
| 15 | Вдоль кольцевой дороги расположено М городов. В каждом городе есть автозаправка. Известна стоимость Z[i] заправки горючим в городе с номером i b стоимость C[i] проезда по дороге, соединяющей i-ый и (i+1)-й города и стоимость проезда между первым и М-ым городами. Города пронумерованы по часовой стрелке. Определить для жителей каждого города тот город, в котором им выгодно  заправляться, и направление «по часовой стрелке» или «против часовой стрелки». | Ветвей и границ |
| 16 | В массиве размером M˟N, заполненном нулями и единицами найти квадратный блок, состоящий из одних нулей. | Ветвей и границ |
| 17 | Задача о коммивояжере. | Ветвей и границ |
| 18 | Монетная система некоторого государства  состоит из монет достоинством . Требуется выдать сумму наименьшим возможным количеством монет. | Жадный алгоритм |
| 19 | Разработать процедуру оптимального способа расстановки скобок в произведении последовательности матриц, чтобы количество скалярных умножений стало минимальным. | Жадный алгоритм |
| 20 | Решить задачу о раскраске вершин графа. Применить к задаче управлению светофорами на сложном перекрестке. (Источник постановки задачи - книга: А. Ахо, Д.Хопкрофт, Дж.Ульман Структуры данных и алгоритмы). | Жадный алгоритм |
| 21 | Имеется определенный набор предметов П1, П2,..., Пn (каждый в единственном экземпляре); известны их веса *q1, q2, ..., qn* и стоимости *с1*, *с2, ..., сn.* Грузоподъемность машины равна *Q.* Спрашивается, какие из предметов нужно взять в машину, чтобы их суммарная стоимость (при суммарном весе ≤*Q)* была максимальна? | Динамическое программирование |
| 22 | Имеется определенный набор предметов П1, П2,..., Пn (каждый в единственном экземпляре); известны их веса *q1, q2, ..., qn* и стоимости *с1*, *с2, ..., сn.* Грузоподъемность машины равна *Q.* Спрашивается, какие из предметов нужно взять в машину, чтобы их суммарная стоимость (при суммарном весе ≤*Q)* была максимальна? | Жадный алгоритм |
| 23 | Кузнечик прыгает вперед по столбикам, расположенным на одной линии на равных расстояниях друг от друга. Столбики имеют порядковые номера от 1 до N. Вначале Кузнечик сидит на столбике с номером 1. Он может прыгнуть вперед на расстояние от 1 до K столбиков, считая от текущего. На каждом столбике Кузнечик может получить или потерять несколько золотых монет (для каждого столбика это число известно). Определите, как нужно прыгать Кузнечику, чтобы собрать наибольшее количество золотых монет. | Динамическое программирование |
| 24 | Зоопарк устроен в виде аттракциона размером *n*\**m* комнат. Вагонетка стартует из северо-западной комнаты и может перемещаться на одну комнату на юг или восток по направлению к последней комнате в юго-восточном углу. Семья совместно проставила каждой комнате баллы в соответствии с желанием посещения. Необходимо составить маршрут поездки с наибольшим количеством баллов. | Динамическое программирование |
| 25 | Разработать процедуру оптимального способа расстановки скобок в произведении последовательности матриц, чтобы количество скалярных умножений стало максимальным. | Жадный алгоритм |
| 26 | Имеется определенный набор ингредиентов И1, И2,..., Иn (каждый в единственном экземпляре); известны их калорийность *q1, q2, ..., qn* и жирность *с1*, *с2, ..., сn.* Требуемая калорийность салата равна *Q.* Требуется приготовить салат, чтобы суммарная жирность была максимальна, при суммарной калорийности ≤Q. | Динамическое программирование |
| 27 | Имеется определенный набор ингредиентов И1, И2,..., Иn (каждый в единственном экземпляре); известны их калорийность *q1, q2, ..., qn* и жирность *с1*, *с2, ..., сn.* Требуемая калорийность салата равна *Q.* Требуется приготовить салат, чтобы суммарная жирность была максимальна, при суммарной калорийности ≤Q. | Жадный алгоритм |
| 28 | Кузнечик прыгает вперед по столбикам, расположенным на одной линии на равных расстояниях друг от друга. Столбики имеют порядковые номера от 1 до N. Вначале Кузнечик сидит на столбике с номером 1. Он может прыгнуть вперед на расстояние от 1 до K столбиков, считая от текущего. На каждом столбике Кузнечик имеет определенный шанс встретиться с лягушкой. Определите, как нужно прыгать Кузнечику, чтобы встретить как можно меньше лягушек. | Динамическое программирование |
| 29 | Областная администрация планирует оптимизировать расходы на поддержание дорог. Между поселениями проведены дороги. Требуется избавиться от максимального количества дорог так, чтобы ни одно поселение не оказалось отрезанным от остальных. | Жадный алгоритм |
| 30 | Известен перечень дефицита витаминов у пациента U и множество лекарств S, содержащее в себе необходимые витамины. Требуется подобрать наименьший перечень лекарств, которое полностью покроет дефицит U. Передозировкой пренебречь. | Жадный алгоритм |