Практическая работа № 7

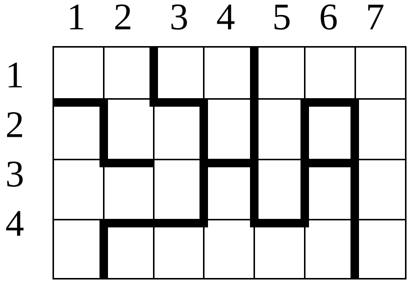
Алгоритмические стратегии. Разработка и программная реализация задач с применением метода сокращения числа переборов

Задание

1. Разработать алгоритм решения задачи с применением метода, указанного в варианте и реализовать программу.
2. Оценить количество переборов при решении задачи стратегией «в лоб» - грубой силы. Сравнить с числом переборов при применении метода.
3. Оформить отчет в соответствии с требованиями документирования разработки ПО: Постановка задачи, Описание алгоритмов и подхода к решению, Код, результаты тестирования, Вывод.

№_	**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. 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 – это сумма чисел всех посещенных клеток. Найти маршрут с минимальным весом.	Динамическое программиро-вание
7	Вычисление значения определенного интеграла с применением численных методов. «Вычислить значение определенного интеграла с заданной точностью определенным методом трапеции. Реализовать следующие подзадачи в виде функций: - вычисление значения подинтегральной функции в заданной точке x; - вычисление значения интеграла установленным методом на заданном отрезке интегрирования при n разбиениях; - вычисление интеграла установленным методом с заданной точностью.	Динамическое программиро-вание
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 программиро-вание
9	Треугольник имеет вид, представленный на рисунке. Напишите программу, которая вычисляет наибольшую сумму чисел, расположенных на пути от верхней точки треугольника до его основания. 7 3 8 8 1 0 2 7 4 4 4 5 2 6 5	Динамическое программиро-вание
10	Из листа клетчатой бумаги вырезали фигуру точно по границам клеток. Разработать программу вычисления площади вырезанной фигуры.	метод ветвей и границ

11	Разработать программу расстановки на 64-клеточной шахматной доске 8 ферзей так, чтобы ни один из них не находился под боем другого».	метод ветвей и границ
12	Разработать программу поиска и вывода всех гамильтоновых циклов в произвольном графе.	метод ветвей и границ
13	Пронумеровать позиции в матрице размером 5*5 следующим образом: если номер i ($1 \leq i \leq 25$) соответствует позиции (x,y), то номер i+1 может соответствовать позиции с координатами (z,w), вычисляемыми по одному из следующих правил: 1) (z,w)=(x±3,y) 2) (z,w)=(x,y±3) 3) (z,w)=(x±2,y±2) 1) Написать программу, которая последовательно нумерует позиции матрицы при заданных координатах позиции, в которой содержится номер 1. 2) Вычислить число всех возможных расстановок номеров для всех начальных позиций, расположенных под главной диагональю.	метод ветвей и границ
14	Замок имеет прямоугольную форму и разделен на M*N клеток (M<=50; N>=50). Каждая клетка может иметь от 0 до 4 стен, отделяющих комнаты. Определить: - количество комнат в замке; - площадь наибольшей комнаты; - какую стену следует удалить, чтобы получить комнату наибольшей площади. Пример плана замка:  	метод ветвей и границ

15	Автозаправка. Вдоль кольцевой дороги расположено M 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 M-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»	метод ветвей и границ
16	В массиве размером M×N, заполненном нулями и единицами найти квадратный блок, состоящий из одних нулей.	метод ветвей и границ
17	Монетная система некоторого государства состоит из монет достоинством $a_1 = 1 < a_2 < \ldots < a_n$. Требуется выдать сумму наименьшим возможным количеством монет.	Жадный алгоритм
18	Разработать процедуру оптимального способа расстановки скобок в произведении последовательности матриц, размеры которых равны (5,10,3,12,5,50,6), чтобы количество скалярных умножений стало минимальным (максимальным).	Жадный алгоритм
19	Решить задачу о раскраске вершин графа.	Жадный алгоритм
20	Задача о коммивояжере	метод ветвей и границ
21	Задача о загрузке машины. Имеется определенный набор предметов $П_1$, $П_2$,..., $П_n$ (каждый в единственном экземпляре); известны их веса $q_1, q_2, \ldots, q_n$ и стоимости $c_1, c_2, \ldots, c_n$. Грузоподъемность машины равна Q. Спрашивается, какие из предметов нужно взять в машину, чтобы их суммарная стоимость (при суммарном весе $\leq Q$) была максимальна?	Динамическое программирование

22	Найти в лабиринте все пути между двумя выделенными точками. Лабиринт может быть задан матрицей соединений, в которой для каждой пары точек указано, соединены они между собой или нет.	Поиск с возвратом
23	Найти все расстановки пяти ферзей на шахматной доске, при которых каждое поле будет находиться под ударом одного из них.	Поиск с возвратом
24	Получить все расстановки восьми ладей на шахматной доске, при которых ни одна ладья не угрожает другой.	Поиск с возвратом
25	Найти все расстановки двенадцати коней на шахматной доске, при которых каждое поле будет находиться под ударом одного из них.	Поиск с возвратом
26	Найти все расстановки восьми слонов на шахматной доске, при которых каждое поле будет находиться под ударом одного из них.	Поиск с возвратом
27	Определить все возможные маршруты коня, начинающиеся на одном заданном поле шахматной доски и оканчивающиеся на другом. Никакое поле не должно встречаться в одном маршруте дважды.	Поиск с возвратом
28	Имеется кучка из 100 спичек. Двое играющих поочередно берут по несколько спичек: не менее одной и не более десяти. Проигрывает тот, кто взял последнюю спичку.	Метод Альфа-бета отсечений
29	Имеется кучка из 100 спичек. Двое играющих поочередно берут по несколько спичек: не менее одной и не более чем вдвое больше, чем взял предыдущий игрок. На первом ходе можно взять одну или две спички. Выигрывает тот, кто берет последнюю спичку.	Метод Альфа-бета отсечений

30	Имеется три кучки спичек. Двое играющих по очереди делают ходы. Каждый ход заключается в том, что из какой-то одной кучки берется произвольное ненулевое число спичек. Выигрывает тот, кто взял последнюю спичку.	Метод Альфа-бета отсечений
31	Имеется 24 раскрытые карты: все карты с номерами от 1 до 6 обычной колоды, где туз считается за 1. Масти карт несущественны. Каждый игрок при своем ходе берет карту и складывает ее значение с суммой тех, которые были взяты ранее. Подсчитывается общая сумма карт, взятых игроками, а не отдельные суммы для каждого игрока. Выигрывает тот, кто берет в точности 50 очков.	Метод Альфа-бета отсечений
32	Имеется две кучки камней. Двое играющих по очереди делают ходы. Каждый ход может состоять в одном из двух: либо берется произвольное ненулевое число камней из какой-то одной кучки, либо берется одновременно по одинаковому ненулевому числу камней из обеих кучек. Выигрывает взявший последний камень.	Метод Альфа-бета отсечений
33	Найти счастливые числа, определяемые следующим образом. Из списка натуральных чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, ... сначала исключается каждое второе число, в результате чего получается список 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, ... Поскольку число три является первым (не считая единицы) числом, которое не использовалось в качестве просеивающего, из оставшихся чисел исключается каждое третье число. В результате получается	Методы решета

	список 1, 3, 7, 9, 13, 15, 19, 21, 25, 27, 31, ... Затем исключается каждое седьмое число и т. д..	
34	Дано натуральное число N. Найти четверки меньших *N* простых чисел, принадлежащих одному десятку (например, 11, 13, 17, 19).	Методы решета
35	Дано натуральное число *N*. Найти все меньшие *N* числа Мерсена. Простое число называется числом Мерсена, если оно может быть представлено в виде 2^P - 1, где*p* - тоже простое число.	Методы решета
36	Дано натуральное число N. Получить в порядке возрастания *N* первых натуральных чисел, которые не делятся ни на какие простые числа, кроме 2, 3 и 5.	Методы решета
37	Найти все простые несократимые дроби, заключенные между 0 и 1, знаменатели которых не превышают 9 (дробь задается двумя натуральными числами - числителем и знаменателем).	Методы решета
38	Найти натуральные числа, меньшие *N*, которые делятся с остатком, равным единице, на 3, 4, 5 и 6 и без остатка на 7.	Методы решета