

**Варианты заданий на лабораторную работу №1
по дисциплине «Распределённая обработка информации».**

Задания без звёздочки – это не задания!

* - легкие задания;

** - нормальные задания;

*** - задания достойные внимания программиста.

Вариант №1.

Написать программу, вычисляющую сумму элементов последовательности вещественных чисел двойной точности, размещённых в файле.

Вариант №2.

Написать программу, вычисляющую на основе матрицы A матрицу $(A + A^T)/2$.

Вариант №3.

Написать программу умножения матрицы на многочлен.

Вариант №4.

Написать программу перемножения матриц.

Вариант №5.

Реализовать алгоритм вычисления определённого интеграла функции, заданной множеством точек на плоскости XOY одним из численных методов.

Вариант №6.

Написать программу подсчета определителя матрицы.

Вариант №7.

Написать программу, вычисляющую геометрический центр множества точек n -мерного пространства.

Вариант №8.

Написать программу, вычисляющую длины всех возможных отрезков на множестве точек n -мерного пространства.

Вариант №9.

Написать программу, вычисляющую площади всех возможных треугольников на множестве точек n -мерного пространства.

Вариант №10.*

Написать программу подсчета модулей n -мерных векторов на заданном множестве.

- * – подумать о возможности включения в алгоритм нахождения минимального значения модуля без добавления нового этапа параллельной обработки.

Вариант №11.*

Исходными данными к задаче являются пары целых чисел от 1 до n : $(a; b)$, которые могут повторяться. Написать программу, которая для каждого числа x (от 1 до n) выделяет пары, содержащие x , и в полученном подмножестве подсчитывает число повторений каждой пары.

- * – продумать решение задачи для упорядоченных и неупорядоченных пар.

Вариант №12.*

Дано множество n -мерных векторов. Для каждой пары векторов $\vec{a}(a_1, a_2, \dots, a_n)$ и $\vec{b}(b_1, b_2, \dots, b_n)$ исходного множества вычислить значение $M(\vec{a}, \vec{b})$ определяемое как

$$M(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}.$$

- * – подумать над возможностью подсчета минимального (максимального) значения величины $M(\vec{a}, \vec{b})$.

Вариант №13.

Даны множества вещественных чисел N и M из n и m элементов соответственно. n значительно превосходит m (например, $n=10000$, $m=10$). Множество M разбивает числовую ось OX на $m+1$ интервалов. Написать программу, производящую подсчет попаданий чисел множества N в каждый из интервалов, образуемых множеством M .

Вариант №14.***

Для заданного каталога построить индекс файлов, представляющий собой отсортированный массив пар ($\langle \text{символ} \rangle$; $\langle \text{полное имя файла} \rangle$). Где $\langle \text{символ} \rangle$ – любой из символов встречающийся в сокращенном имени файла (т.е. имени без пути к нему).

- * – подумать над вариантом алгоритма формирующим пары ($\langle \text{подстрока} \rangle$; $\langle \text{полное имя файла} \rangle$), где максимальная длина подстроки задается при запуске алгоритма построения. Так же подумать над вариантом формирования пар со всеми встречающимися в именах файлов вариантами подстрок.
- *** – построить индекс файлов виде древовидной структуры (подробности уточнить у преподавателя).

Вариант №15.***

На множестве точек n -мерного пространства определить координаты вершин n -мерного гиперкуба, содержащего внутри себя все точки исходного множества.

*** – подумать над алгоритмом нахождения координат гиперкуба с минимальным объемом.

Вариант №16*

Дано N точек n -мерного пространства, разделенного на m гиперкубических областей. Требуется определить количество точек попавших в каждую из областей пространства.

Вариант №17.**

Задана таблица истинности для некоторой булевой функции от n переменных.

Пример.

аргументы функции				значения функции
a_1	a_2	...	a_n	
0	0	...	0	x_1
1	0	...	0	x_2
0	1	...	0	x_3
...				...
0	1	...	1	x_2^{n-1}
1	1	...	1	x_2^n

По заданной таблице построить минимизированную булеву функцию, используя метод сокращений ДНФ или КНФ.

Вариант №18.***

Рассмотрим плоскость трехмерного пространства, которая с одной стороны совершенно прозрачна для света, а с другой – наоборот отражает любой свет (см. рис. 1). Таким образом, для любой такой плоскости можно определить направление свечения.

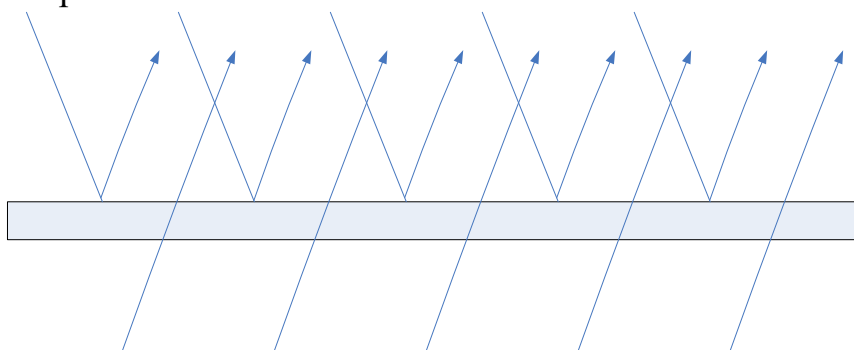


Рис. 1. Принцип однонаправленного отражения света плоскостью

Каждую такую плоскость будем описывать тремя точками (a,b,c) . При этом направление прохождения света будет совпадать с направлением вектора $ba \times bc$ (векторное произведение).

Пусть задано множество таких бесконечных плоскостей, задаваемых векторами точек вида (a,b,c) . Так же заданы источник света x и наблюдатель y . Требуется найти число отражений источника x , которые будет видеть наблюдатель y . Наблюдатель не может видеть многократное отражение источника света.

Вариант №19***

Смоделировать движение молекул газа в герметичной кубической емкости с учётом столкновений между молекулами. Исходными данными к задаче являются: размер стороны ёмкости, размер молекулы (форма молекулы - шар), количество молекул, начальные скорости молекул. Требуется определить среднюю частоту столкновений молекул (в единицу времени). Удары молекул считать абсолютно упругими. Провести эксперимент для определения зависимости частоты столкновения молекул от размера молекулы, количества молекул, средней скорости движения молекул – построить соответствующие графики. Сопоставить полученные при эксперименте данные с известными результатами физических экспериментов.

Вариант №20***

Смоделировать движение шарообразных массивных объектов в поле тяготения. При столкновении объектов образуется новый объект с объемом и массой равной соответственно суммам объемов и масс исходных объектов. Исходными данными к задаче являются размеры, веса и начальные скорости объектов. Требуется определить количество объектов, траектория которых за заданный промежуток времени стала замкнутой. В качестве критерия замкнутости орбиты использовать факт n -кратного прохождения объектом некоторого (задаваемого параметрически) количества точек пространства с теми же что и ранее скоростями (векторная величина), или придумать собственный критерий.

Вариант №21

Дано n байтовых массивов (файлов). Написать программу подсчёта контрольных сумм каждого массива и определения повторений контрольных сумм (если таковые имели место быть).

Вариант №22

Массив из n целых чисел разбить на m частей по правилу $i \% m$ (n значительно больше m). Результатом работы программы должен являться набор из m массивов, содержащих все числа из исходного массива.

Вариант №23*

Для множества событий с заданными вероятностями возникновения вычислить вероятность возникновения хотя бы одного из таких событий. Сопоставить результаты экспериментов с доступной информацией о частоте столкновения молекул газа в замкнутом пространстве.

Вариант №24*

Реализовать алгоритм решения системы линейных уравнений.

Вариант №25

Для заданного набора бинарных данных выполнить наложение битовой маски по оператору XOR. Данные размещаются в файле, маска задаётся шестнадцатеричным числом параметром командной строки.

Вариант №26**

Реализовать алгоритм поиска пути во взвешенном графе. Результатом работы алгоритма должно являться множество найденных путей, отсортированное по сумме весов входящих в него вершин.

Вариант №27***

Реализовать алгоритм вычисления дерева последовательности ходов в игре "шашки". В качестве исходных данных алгоритму предоставляется позиция на игровом поле и глубина дерева исходов. Результатом работы алгоритма должно являться дерево исходов.

Вариант №28*

Для заданного множества событий, характеризуемых временем T , выполнить классификацию по отнесению события следующим классам:

день месяца – 1, ... 31;

день недели – 1, ... 7;

неделя месяца – 1, ... 4;

время суток – 1, ... 4;

час суток – 1, ... 24;

при желании добавить другие классы.

Вариант №29**

Для заданного множества квадратов найти варианты их размещения в квадрате с гранью заданного размера.

Вариант №30*

Для заданного множества точек трехмерного пространства найти их подмножества, расположенные на одной прямой линии с заданной погрешностью.

Вариант №31*

Для заданного множества точек трехмерного пространства найти их подмножество, расположенное на поверхности сферы с заданными радиусом сферы, координатами центра сферы, толщиной поверхности сферы (погрешностью размещения точек на поверхности). Для повышения сложности алгоритма можно задавать множество сфер и производить классификацию заданного множества точек, попадающих/не попадающих на поверхности сфер.

Вариант №32*

Для заданного множества точек трехмерного пространства найти их подмножество, расположенное внутри шара с заданными радиусом и координатами центра. Для повышения сложности алгоритма можно задавать множество шаров и производить классификацию заданного множества точек, попадающих/не попадающих внутрь каждого из шаров.

Вариант №33*

Реализовать параллельное решение задачи интерполяции. Исходными данными задачи является множество точек двумерного пространства. Требуется вычислить другие точки функции, заданной исходным множеством точек. Дополнительным параметром для алгоритма необходимо задавать частоту размещения вычисляемых координат точек по оси OX .

Вариант №34**

Реализовать алгоритм поиска циклов в ориентированном и неориентированном графе. Результатом работы алгоритма должно являться множество найденных циклов, отсортированное по количеству входящих в них вершин.

Вариант №35*

Используя математический аппарат численных методов реализовать параллельное вычисление точек для тригонометрической функции (\sin или \cos). Результатом работы алгоритма должно являться множество точек, размещённое по оси OX на заданном отрезке и с заданной частотой. Сопоставить результаты с значениями функции, вычисленными стандартными вычислительными средствами.

Вариант №36**

Для заданного множества кругов одинакового радиуса. Реализовать задачу кластеризации. Условием кластеризации (отнесения круга к какому-либо классу) является пересечение круга с хотя бы одним кругом уже входящим в класс.

Вариант №37***

Поток одинаково заряженных частиц одинаковой массы, двигаясь с разными, но изначально одинаково направленными скоростями, налетает на магнитное поле, создаваемое бесконечным стержнем, по которому течёт ток, заданной силы. Смоделировать движение заряженных частиц в магнитном поле, создаваемом стержнем. Рассчитать траектории движения частиц до выхода их из области пространства, заданной расстоянием до стержня. По возможности, учесть взаимное воздействие заряженных частиц друг на друга.

Вариант №38

Для заданного множества точек трехмерного пространства вычислить их цвет (r, g, b) по формуле

$$r_i = \frac{a \cdot r_{max}}{\sqrt{x_i^2 + y_i^2 + z_i^2}};$$
$$g_i = \frac{b \cdot r_{max}}{\sqrt{x_i^2 + y_i^2 + z_i^2}};$$
$$b_i = \frac{c \cdot r_{max}}{\sqrt{x_i^2 + y_i^2 + z_i^2}};$$

где (x_i, y_i, z_i) – координаты точки заданного множества; a, b, c – некоторые числовые коэффициенты, принимающие значение в диапазоне $[0; 2]$.

Вариант №39***

Реализовать алгоритм вычисления дерева последовательности ходов в игре "шахматы". В качестве исходных данных алгоритму предоставляется позиция на игровом поле и требуемая глубина дерева исходов. Результатом работы алгоритма должно являться дерево исходов, то есть всех последовательностей ходов, допустимых правилами. Максимальная длина последовательностей ограничивается заданной глубиной дерева исходов.

Вариант №40**

Реализовать алгоритм поиска областей связности в графе. Результатом работы алгоритма должно являться множество найденных областей, связности, отсортированное по количеству входящих в него вершин.

Вариант №41

Реализовать алгоритм численного метода определения производной функции, заданной множеством точек на плоскости. Результатом работы алгоритма должно являться множество приближенных значений производной для заданного множества аргументов.

Вариант № 42*

Исходными данными задачи являются статистика по ежемесячному заработку граждан некоторой страны за один год. Необходимо подсчитать: среднюю месячную заработную плату каждого гражданина, список 5% от

общего числа граждан с максимальным среднемесячным заработком, список 5% от общего числа граждан с минимальным среднемесячным заработком, количество граждан зарабатывающих в среднем меньше установленного прожиточного минимума.

Вариант № 43*

Исходными данными задачи является множество троек действительных чисел $\{a_i, b_i, c_i\}$, каждое из которых определяет параметры квадратного уравнения $a_i \cdot x^2 + b_i \cdot x + c_i = 0$. Необходимо для каждого из уравнений найти его (действительные или комплексные) корни.

Вариант № 44***

На плоскости имеются две смежные области (разделённые перегородкой), в каждой из которой находятся молекулы. Задаются количество молекул и температуры в обеих областях. Задача: смоделировав движение молекул определить через какое время между этими областями установится тепловое равновесие (с точностью до 10%). Скорости молекул формировать случайно, исходя из известной (справочной) информации о вероятностном распределении скоростей молекул газа при некоторой температуре.

Вариант № 45**

Реализовать сравнение двух графов. Графы следует считать одинаковыми, если существует перенумерация вершин одного из графов, приводящая к идентичности вершин и рёбер обоих графов.

Вариант № 46**

Реализовать задачу минимизации конечного автомата любым из существующих способов.

Вариант № 47***

Пусть имеется n предприятий, каждое из которых производит один продукт и потребляет некоторое количество продуктов, производимых другими предприятиями. Известны требуемые объёмы сырья (других продуктов) требуемые для производства каждого продукта на каждом предприятии. Также имеется m потребителей, каждому из которых требуется некоторое количество продуктов в единицу времени. Рассчитать объёмы производства каждого предприятия так чтобы обеспечить всех потребителей и все предприятия производимой продукцией и не допустить перепроизводства товара.

Вариант № 48***

Имеется транспортная сеть, заданная графом связей с определенной пропускной способностью каждого ребра. Некоторое количество вершин графа является пунктами потребления товаров. Ряд других вершин являются

пунктами производства товаров. Заданы объемы потребления и производства товаров в единицу времени. Товары могут быть нескольких типов. Каждый пункт производства или потребления может производить или потреблять один тип товара, но при этом эти пункты могут быть не уникальны по типу товара. Рассчитать маршруты поставки товаров от пунктов производства до пунктов потребления таким образом, чтобы все пункты потребления были обеспечены. Производство товаров каждого типа строго совпадает с его потреблением.

Вариант № 49**

Имеется текстовая информация. Реализовать задачу поиска позиций одинаковых фрагментов в тексте. Результатом работы должны являться: набор найденных одинаковых фрагментов текста с присвоенным каждому фрагменту уникальным идентификатором и последовательность идентификаторов по, которой восстанавливается исходная текстовая информация. Если крупный фрагмент текста включает в себя более мелкий, предпочтение отдаётся более крупному фрагменту текста.

Вариант №50**

Реализовать задачу удаление «лишних» путей в графе. Путь следует считать лишним в том случае если существует более короткий путь с теми же началом и концом. В том случае если путь является частью других путей в графе, следует удалять ребра, не участвующие в этих путях.

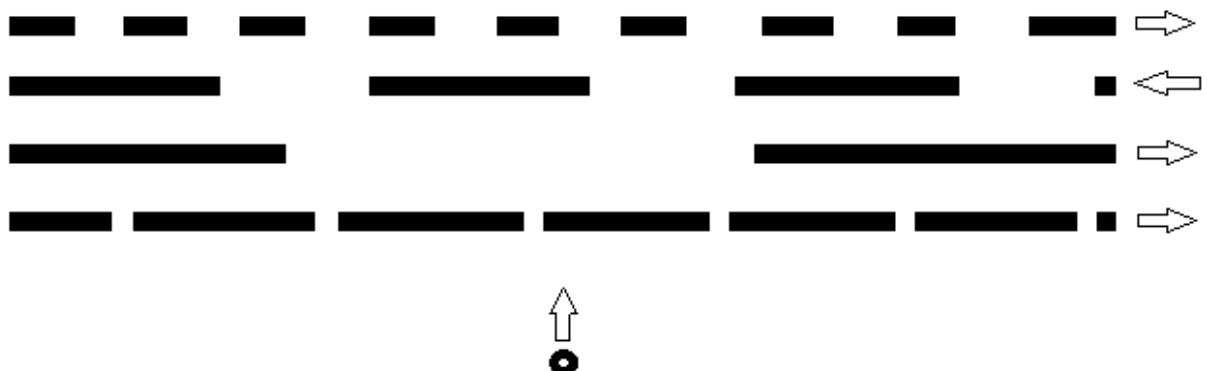
Вариант №51***

Реализовать расчет всех возможных исходов карточной игры «Преферанс». Исходными данными являются наборы карт, розданных на руки игрокам. Результатом – все возможные исходы игры с последовательностями ходов и расчётом выигрышей и штрафов для всех игроков.

Вариант №52**

Реализовать алгоритм вычисления моментов времени успешного запуска для игры «Проскочи!».

Имеется шарик, который можно запустить в заданном направлении с заданной скоростью.



На пути следования шарика движутся непроницаемые для него бесконечные ленты с регулярными промежутками в них. Толщина, размеры промежутков, начальное положение, скорости и направления движения лент, а так же расстояния между ними, заданы заранее и неизменны в рамках одной игры. Требуется вычислить все возможные моменты запуска шарика, которые приведут к его пролёту через все ленты без столкновения с ними.

Вариант № 53**

Задано множество целых беззнаковых чисел. Произвести подсчёт результатов побитовой операции $\&$ для всех возможных сочетай из исходного множества.

Вариант № 54*

Реализовать решение задачи экспертного ранжирования множества объектов методом парных сравнений, используя рекуррентную процедуру вычисления собственного вектора матрицы.

Вариант № 55*

Задано множество событий, характеризуемых парой (χ, t) : χ – время возникновения события; t – тип события. Для заданного множества и пары чисел $(\Delta\chi_{big}, \Delta\chi_{small})$ сформировать трёхуровневую статистику следующего вида. Временная ось разбивается на интервалы размера $\Delta\chi_{big}$, каждый из которых разбивается на интервалы размера $\Delta\chi_{small}$. В каждом из полученных интервалов выполняется подсчёт событий каждого из существующих типов t . В результате для каждой тройки значений (n_{big}, n_{small}, t) имеем количество событий типа t , попавших в соответствующий интервал.

Вариант № 56**

Дано множество плоских фигур, каждая из которых составлена из квадратов одинакового размера соединённых один с другим наложением одной из граней. Известно, что данное множество возможно соединить одну с другой таким образом, чтобы в результате получился прямоугольник. Требуется подобрать данную комбинацию фигур.

Вариант № 57***

Имеется прямоугольный бильярдный стол с шестью лузами, на котором случайным образом размещены шары одинакового размера. Одновременно по каждому шару выполняется удар, сообщаящий ему некоторую скорость. Рассчитать траектории движения бильярдных шаров по плоскости стола, фиксируя попадания шаров в лузы. Соударения шаров и удары шаров о край стола считать абсолютно упругими.

Вариант № 58**

Множество слов в тексте разделить на подмножества однокоренных слов. Слова будем считать однокоренными если они имеют общую часть, не являющуюся суффиксом (подстрока с конца строки) или префиксом (подстрока с начала строки).

Вариант № 60**

Дано множество множеств, содержащих ограниченное число уникальных элементов. Каждый элемент может содержаться в нескольких множествах. Сформировать иерархию (построить граф) множеств, определив для каждой пары множеств вхождение одного множества в другое. Множество находится выше по иерархии, если содержит в себе некоторые другие множества.

Вариант № 61***

Имеется множество элементов, случайным образом размещённых в некотором виртуальном пространстве с заданной мерой (можно определить расстояния между любой парой элементов). Заданы два числа n и M – минимальное и максимальное допустимое число связей элемента с другими элементами. Реализовать алгоритм формирования связей между парами элементов (построения графа) по параметрическому критерию, основанному на количестве уже имеющихся связей у элементов текущей пары и расстоянии между ними. Подобрать параметры критерия, приводящие к построению графа с наименьшим числом циклов.