

Тематика лабораторных занятий

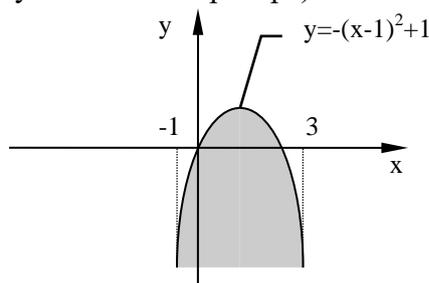
Раздел 1. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

Лабораторная работа 1. Элементарные данные (2 ч.)

Цель: изучить принципы работы с числовыми, символьными и логическими типами данных.

Задания:

1. Введенное 4-значное число изменить так, чтобы 1 и 4 цифры поменялись местами
2. Составить программу расчета значения функции $Z = \operatorname{tg} x^3 - |2 \sin x^2 y + 7.8 \cos x| + 10$ при любых значениях x и y . Результат вывести в виде: при $x = \dots$ и $y = \dots$ $z = \dots$
3. Вводятся координаты точки. Определить попадает ли точка в заштрихованную область или нет. (Без использования условного оператора).



4. Последовательно вводятся символы латинских прописных и строчных букв до ввода символа пробела. Подсчитать количество прописных букв.
5. Написать программу, которая присваивает двум переменным a и b типа указатель конкретные значения и выводит их на экран, затем осуществляет переадресацию значения переменной b переменной a и снова выводит их на экран.

Лабораторная работа 2-4. Линейные структуры данных (6 ч.)

Цель: изучить принципы работы с массивами, строками, записями, множествами, списками, стеками, очередями.

Задания:

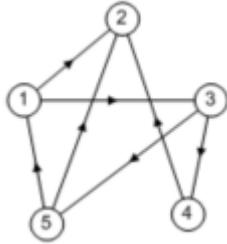
1. Задан одномерный массив $A[1..18]$. Сформировать новый массив $B[1..18]$, элементы которого определяются так: $B[i] = a[1] + a[2] + \dots + a[i]$. Найти сумму чётных элементов массива B .
2. Вывести на экран матрицу 12×6 , элементами которой являются целые случайные числа из интервала $[10, 20]$. Определить номер столбца, сумма элементов которого максимальна.
3. Введенную строку букв и цифр преобразовать так, чтобы после каждой цифры следовал пробел.
4. Из ведомости 3-х студентов с их оценками (порядковый номер, Ф.И.О. и три оценки) определить количество отличников и средний балл каждого студента.
5. Сформировать и вывести на экран множество из n символов латинского алфавита ($n < 20$). Если вводимая буква уже есть в множестве, выдать соответствующее сообщение.
6. Сформировать список, содержащий целые случайные числа в диапазоне $[150..190]$ и вывести на экран. Удалить элемент списка со значением N , если он находится в списке.
7. Используя стек, напечатать содержимое введенной строки, выписывая литеры в обратном порядке.
8. Создать очередь N целых случайных чисел и вывести на экран. Найти элемент R и увеличить в 2 раза, поместить его на место.

Лабораторная работа 5-6. Нелинейные структуры данных (4 ч.)

Цель: изучить принципы работы с графами и деревьями.

Пример решения задач

Задан граф.



1. Матрица смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Число транзитных путей (i=1, j=2, k=3).

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}^3 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}^2 \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}^*$$

$$* \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & (2) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} T = 2$$

3. Полу степень исхода вершины (i=4).

Полу степень исхода: $0+1+0+0+0 = 1$

4. Полу степень захода вершины (j=5).

Полу степень захода: $0+0+1+0+0 = 1$

5. Матрица связности.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}^1 + \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}^2 + \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}^3 + \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}^4 + \\
\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}^5 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} + \\
\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 5 & 1 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 5 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

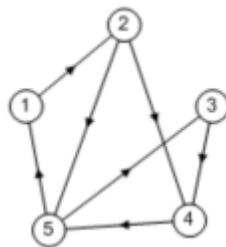
Следовательно, $C = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

6. Структурная избыточность.

$$R = \frac{1}{2} * 7 * \frac{1}{5-1} - 1 = -0,125, R < 0 \text{ – система не связана.}$$

Задания:

Разработать программу для решения задачи с графом:



1. Составить матрицу смежности по графу.
2. Найти число транзитных путей ($i=1, j=3, k=3$).
3. Найти полустепень исхода вершины $i=4$.
4. Найти полустепень захода вершины $j=5$.
5. Составить матрицу связности.
6. Посчитать структурную избыточность.

Лабораторная работа 7. Файлы (2 ч.)

Цель: изучить принципы работы с разнотипными файлами.

Задания:

1. Создать файл, содержащий вещественные числа. Найти сумму и среднее арифметическое этих чисел.
2. Протабулировать функцию $y = e^x + \cos x$ для $-1 \leq x \leq 1.5$ с шагом 0.1, записать данные в файл и просмотреть данные из файла.
3. Создать файл, содержащий данные: ФИО работника; год рождения; стаж работы. Просмотреть данные из файла. Определить фамилию работника, имеющего самый большой стаж работы.

Раздел 2. АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Лабораторная работа 8-9. Методы разработки алгоритмов (4 ч.)

Цель: рассмотреть методы разработки алгоритмов.

Задание:

Необходимо разработать программу, которая дает ответы на следующие вопросы:

- фамилии студентов, имеющих задолженности хотя бы по одному предмету;
- название предмета, который был сдан лучше всех;
- процент студентов, сдавших все экзамены на 5 и 4;
- номера групп в порядке убывания средней успеваемости.

Для выполнения данной задачи в программе должен присутствовать блок ввода исходной информации. Информацию необходимо хранить в файле.

Данные:

Номер группы	Фамилия	Имя	Отчество	Физика	Информатика	История
1	Иванов	Иван	Иванович	4	3	2
1	Петрова	Нина	Петровна	4	3	3
1	Сидоров	Максим	Сергеевич	4	5	5
2	Грязнова	Ольга	Николаевна	4	4	4
2	Усова	Ирина	Ивановна	3	4	5
2	Попов	Матвей	Евгеньевич	4	3	2
2	Панов	Степан	Валерьевич	4	5	5
3	Жуков	Михаил	Акимович	3	2	2
3	Грузь	Тимур	Валерьевич	4	4	3

Лабораторная работа 10-13. Алгоритмы поиска (8 ч.)

Цель: изучить основные алгоритмы поиска данных.

Задания:

1. Написать программу, которая:

- запрашивает у пользователя размер массива и ключ поиска;
- формирует массив случайных чисел;
- возвращает количество совпадений и их номера.

Реализовать программу с помощью следующих алгоритмов: Последовательный (линейный) поиск, Бинарный поиск.

2. Осуществить алгоритм упорядоченного дерева поиска. Найти ключ поиска и удалить его из дерева.
3. В текстовом файле хранится текст. Осуществить прямой поиск введенного пользователем слова.
4. Реализовать алгоритм Кнута, Мориса и Пратта для задачи 3.
5. Реализовать алгоритм Боуера и Мура для задачи 3.

Лабораторная работа 14-16. Алгоритмы кодирования (сжатия) данных (6 ч.)

Цель: рассмотреть алгоритмы сжатия данных.

Задания:

1. Написать программу, которая закодирует введенную строку алгоритма Хаффмана.
2. Написать программу для декодирования.

Лабораторная работа 17-20. Алгоритмы сортировки (8 ч.)

Цель: рассмотреть основные виды сортировок массивов.

Задания:

Дан массив, состоящий из N целых случайных чисел. Отсортировать массив по возрастанию различными методами и оценить эффективность этих методов.

Методы:

- Сортировка подсчетом
- Сортировка простым включением
- Сортировка методом Шелла
- Сортировка простым извлечением.
- Сортировка методом пузырька
- Быстрая сортировка (Хоара)
- Сортировка слиянием
- Сортировка распределением

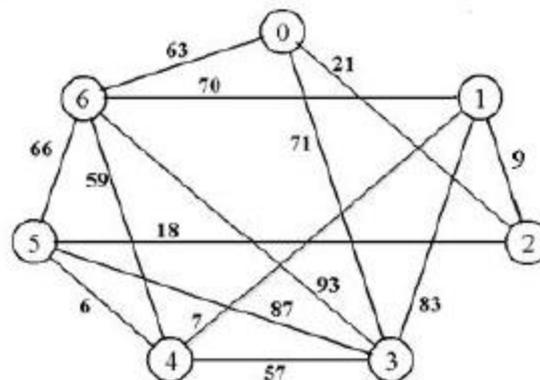
Лабораторная работа 21-24 .Алгоритмы на графах (8 ч.)

Цель: изучить основные алгоритмы обработки графов.

Задания:

Разработать программу, которая:

- запрашивает пользователя о количестве вершин и ребер взвешенного неориентированного графа, а также перечень существующих ребер и их вес;
- формирует по полученной информации матрицу смежности графа;
- запрашивает начальную и конечную вершину графа;
- выводит на экран кратчайший путь между заданными вершинами и его вес;
- проверить на примере графа:



Задачу решить с помощью алгоритма Дейкстры и алгоритма Флойда. Сравнить их эффективность.