

СОДЕРЖАНИЕ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1	2
ЗНАКОМСТВО СО СРЕДОЙ ПРОГРАММИРОВАНИЯ. ПРОГРАММЫ ЛИНЕЙНОЙ СТРУКТУРЫ	2
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2	5
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЕТВЛЕНИЙ В ПРОГРАММАХ	5
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3	11
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИКЛОВ.....	11
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4	14
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОБРАБОТКИ ОДНОМЕРНЫХ МАССИВОВ	14
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5	17
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОБРАБОТКИ ДВУМЕРНЫХ МАССИВОВ	17
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6	23
ПРОГРАММИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИЙ	23
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7	27
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УКАЗАТЕЛЕЙ В ФУНКЦИЯХ.....	27
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8	33
ОБРАБОТКА СИМВОЛЬНЫХ МАССИВОВ.....	33
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9	40
СТРУКТУРЫ.....	40
ЛИТЕРАТУРА.....	43

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

ЗНАКОМСТВО СО СРЕДОЙ ПРОГРАММИРОВАНИЯ. ПРОГРАММЫ ЛИНЕЙНОЙ СТРУКТУРЫ

Постановка задачи:

1. Вычислить значение выражения.
2. Решить задачу.

Методические указания

1. Для ввода данных использовать оператор ввода.
2. Вычисление по программе выполнить три раза. Исходные данные выбрать самостоятельно.
3. программа должна выводить на экран исходные данные и результат с поясняющим текстом.

Содержание отчета:

1. Блок – схема задачи.
2. Программа решения задания.
3. Таблица результатов.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

№	Задание 1	Задание 2
1	$\frac{(a+b)^2 - (a^2 + 2ab)}{b^2}$	$y = \frac{tgx - ctg(x - x^3)}{ x^2 - 2x + 3 }$
2	$\frac{(a-b)^2 - (a^2 - 2ab)}{b^2}$	$y = 0,98 \frac{ \sin x - \sin z }{tg(x^2 + z^2)} + 0,61$ $z = 3,12$
3	$\frac{(a+b)^3 - (a^3 + 3a^2b)}{3ab^2 + b^3}$	$y = \cos \frac{1 - e^{\cos 2x}}{\sqrt{2x}} + 3x^3$
4	$\frac{(a+b)^3 - (a^3)}{3ab^2 + b^3 + 3a^2b}$	$y = tg(\sin \sqrt{x-1} + \frac{1}{ x^2 + 5 })$
5	$\frac{(a-b)^3 - (a^3 - 3a^2b)}{b^3 - 3ab^2}$	$y = \frac{\sqrt{\cos \frac{\pi}{x}}}{1 - \pi x^3} + tg(1 - \sin x^2)$
6	$\frac{(a-b)^3 - (a^3 - 3ab^2)}{b^3 - 3a^2b}$	$y = tg(\cos x + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}})$
7	$\frac{(a-b)^3 - (a^3)}{b^3 - 3ab^2 - 3a^2b}$	$y = e^{\sin^3 x} + \frac{ 2x+3 }{\sqrt{x^3+5}}$

8	$\frac{(a+b)^4 - (a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2)}{4ab^3 + b^4}$	$y = 4,03 \cos \frac{e^{\pi x} - 1}{x} + (\sin \pi x)^2$
9	$\frac{(a+b)^4 - (a^4 + 4a^3b)}{6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4}$	$y = 6,4tg^3(\cos 4x) + \frac{ctgx}{\sqrt{1-4x}}$
10	$\frac{(a-b)^4 - (a^4 - 4a^3b + 6a^2b^2)}{b^4 - 4ab^3}$	$z = \frac{\sqrt{ x-1 } - \sqrt{ y }}{1 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4}} - \sin^3 x^5$
11	$\frac{(a-b)^4 - (a^4 - 4a^3b)}{6a^2b^2 - 4ab^3 + b^4}$	$b = 1 + \frac{z^2 - tg^3(1 - \sin x)}{3 + \frac{z^3}{5}}$
12	$\frac{(a+b)^2 - (a^2 + 2ab)}{b^2}$	$a = \frac{3 + e^{y-1}}{1 + x^2 1 - tg^2 z }$
13	$\frac{(a-b)^2 - (a^2 - 2ab)}{b^2}$	$b = 1 + y - x + \frac{(\sin^3 y - x)^2}{2} + \frac{ \cos y - 3 ^3}{3}$
14	$\frac{(a+b)^3 - (a^3 + 3a^2b)}{3ab^2 + b^3}$	$a = (1+y) \frac{tgx + \frac{y}{x^2 + 4}}{e^{-x-2} + \frac{1}{x^2 + 4}}$
15	$\frac{(a+b)^3 - (a^3)}{3ab^2 + b^3 + 3a^2b}$	$b = \frac{1 + \cos(y-2)^2}{\frac{x^4}{2 + \sin^2 z}}$
16	$\frac{(a-b)^3 - (a^3 - 3a^2b)}{b^3 - 3ab^2}$	$a = y + \frac{xe^{ 1-tgx }}{y^2 + \left \frac{x^2}{y + \frac{x^3}{3}} \right }$
17	$\frac{(a-b)^3 - (a^3 - 3ab^2)}{b^3 - 3a^2b}$	$b = (1 + tg^2 \frac{z}{2})^4 - \frac{\sqrt{1+x^2}}{e^{3,45}}$
18	$\frac{(a-b)^3 - (a^3)}{b^3 - 3ab^2 - 3a^2b},$	$a = \frac{2 \cos(x - \frac{\pi}{6})}{\frac{1}{2} + \sin^3 y}$
19	$\frac{(a+b)^4 - (a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2)}{4ab^3 + b^4},$	$b = 1 + \frac{z^2 - tg^3(1 - \sin x)}{3 + \frac{z^3}{5}}$
20	$\frac{(a+b)^4 - (a^4 + 4a^3b)}{6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4},$	$a = \frac{1 + \sin^2(x+y)}{2 + \left x - \frac{2x}{1 + x^2 y^3} \right } + 2$

21	$\frac{(a-b)^4 - (a^4 - 4a^3b + 6a^2b^2)}{b^4 - 4ab^3}$	$b = \cos^2(\operatorname{arctg} \frac{1}{z}) + \frac{e^{\sin 2x}}{2x}$
22	$\frac{(a-b)^4 - (a^4 - 4a^3b)}{6a^2b^2 - 4ab^3 + b^4},$	$a = \sin \left y - \sqrt{ x } \right - \frac{y^3}{z + \frac{x^2}{4}}$
23	$\frac{(a+b)^3 - (a^3 + 3a^2b)}{3ab^2 + b^3},$	$y = e^{tg^2 x} \cos(2x^3 + 2,7 - 1)$
24	$\frac{(a+b)^3 - (a^3)}{3ab^2 + b^3 + 3a^2b},$	$y = \frac{\sqrt{\cos \frac{\pi}{x}}}{1 - \pi x^3} + tg(1 - \sin x^2)$
25	$\frac{(a-b)^3 - (a^3 - 3a^2b)}{b^3 - 3ab^2},$	$y = 6,4tg^3(\cos 4x) + \frac{ctgx}{\sqrt{1-4x}}$

Задание 3.

1. Дана длина ребра куба. Найти объем куба и площадь его боковой поверхности.
2. Три сопротивления R1, R2, R3 соединены параллельно. Найти сопротивление соединения.
3. Известна длина окружности. Найти площадь круга, ограниченного этой окружностью.
4. Треугольник задан координатами своих вершин. Найти площадь треугольника.
5. Вычислить высоту треугольника, опущенную на сторону a, по известным значениям длин его сторон a, b, c.
6. По данным сторонам прямоугольника вычислить его периметр, площадь и длину диагонали.
7. Даны два действительных положительных числа. Найти среднее арифметическое и среднее геометрическое этих чисел.
8. Вычислить площадь произвольного треугольника, если известны две его стороны и угол между ними.
9. Определить периметр правильного n-угольника, описанного около окружности радиуса r.
10. Дана сторона равностороннего треугольника. Найти площадь этого треугольника.
11. Определить силу притяжения F между телами массы m1 и m2, находящимися на расстоянии r друг от друга.
12. Даны гипотенуза и катет прямоугольного треугольника. Найти второй катет и радиус вписанной окружности.
13. Треугольник задан величинами своих углов и радиусом описанной окружности. Найти стороны треугольника.
14. Найти сумму членов арифметической прогрессии a, a + d, ..., a + (n-1)d по данным значениям a, d, n.
15. Найти площадь равнобокой трапеции с основаниями a и b и углом α при большем основании a.
16. Треугольник задан длинами сторон. Найти длины высот.
17. Треугольник задан длинами сторон. Найти длины медиан;
18. Треугольник задан длинами сторон. Найти длины биссектрис;
19. Треугольник задан длинами сторон. Найти радиусы вписанной и описанной окружностей.

20. Вычислить расстояние между двумя точками с координатами x_1, y_1 и x_2, y_2
21. Даны два действительных числа. Найти среднее арифметическое этих чисел и среднее геометрическое их модулей.
22. Дан радиус круга. Найти длину стороны квадрата, вписанного в квадрат.
23. Даны координаты двух точек x_1, y_1 и x_2, y_2 . Вычислить координаты середины отрезка.
24. Треугольник задан координатами своих вершин. Найти периметр треугольника.
25. Даны длина стороны и меньший угол ромба. Найти площадь ромба.
26. Вычислить периметр произвольного треугольника, если известны две его стороны и угол между ними.
27. Радиус круга, вписанного в равносторонний треугольник, равен R . Вычислить сторону, высоту и площадь этого треугольника.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2 ОРГАНИЗАЦИЯ ВЕТВЛЕНИЙ В ПРОГРАММАХ

Цель задания:

1. Изучение порядка действий при вычислении выражений.
2. Приобретение навыков в записи выражений на языке C++ и использовании стандартных функций.
3. Получение навыков в использовании условного оператора в программе.
4. Знакомство с задачами, для решения которых используются условные операторы.

Постановка задачи:

1. Составить программу для вычисления значений заданной функции, используя исходные данные. Выполнить проверку работы программы, значения аргумента выбрать самостоятельно.
2. Составить программу для вычисления значений заданной функции, используя исходные данные. Выполнить проверку работы программы, значения аргумента выбрать самостоятельно.
3. Составить программу решения данной задачи с использованием оператора выбора switch или вложенных условных операторов if или if...else.
4. Написать программу, которая определяет, принадлежит ли точка с координатами (x, y) заштрихованной области D , изображённой на заданном рисунке.

Содержание отчета

1. Постановка задачи для конкретного варианта.
2. Блок-схема алгоритма решения задачи.
3. Текст программы.
4. Распечатка результатов выполнения программы.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Задание №1

Номер варианта	Функция	Условие	Исходные данные
1.	$y = \begin{cases} xtga x \\ e^{-ax} \cos ax \end{cases}$	$x \geq a$ $x < a$	$a = 2,5$
2.	$y = \begin{cases} \sqrt{x+t} + 1/x \\ \cos x + t \sin^2 x \end{cases}$	$x \geq a$ $x < a$	$a = 0,5$ $t = 2,2$

3.	$y = \begin{cases} (\ln^3 x + x^2) / \sqrt{x+t} \\ 1/(x+t) \end{cases}$	$x > a$ $x \leq a$	$a = 0,8$ $t = 3,5$
4.	$y = \begin{cases} at^3 \operatorname{ctg}(t+1) \\ 1+t^2 \end{cases}$	$1 \leq t \leq 5$ <i>в остальных случаях</i>	$a = -0,5$ $b = 2$
5.	$y = \begin{cases} \cos^2 at \\ e^{at} \sin bt \end{cases}$	$-1 \leq t \leq 6$ <i>в остальных случаях</i>	$a = -0,5$ $b = 2$
6.	$y = \begin{cases} ax^3 + 7\sqrt{x} \\ \lg x+3 \end{cases}$	$x \geq 3,5$ $x < 3,5$	$a = 1,5$
7.	$y = \begin{cases} \pi \cos ax \\ ax^{1,5} - a\sqrt{x} \end{cases}$	$x < 5$ $x \geq 5$	$a = 1,3$
8.	$y = \begin{cases} \pi \ln x^2 \\ a/\sqrt{x} + x^3 \end{cases}$	$x < 3,1$ $x \geq 3,1$	$a = 2,7$
9.	$y = \begin{cases} a \lg x^2 - 3 \\ \arccos x \end{cases}$	$x < 3,1$ $x \geq 3,1$	$a = 2,8$
10.	$y = \begin{cases} ae^{-x} \sqrt{x^2 + 3} \\ \cos \pi x \end{cases}$	$-4 \leq x \leq 5$ <i>в остальных случаях</i>	$a = 2,8$
11.	$y = \begin{cases} be^{-bx} \sqrt{x^2 + bx} \\ \pi \sin bx \end{cases}$	$x \geq 5$ $x < 5$	$b = 4,1$
12.	$y = \begin{cases} ax^2 + b\sqrt[3]{x} + c \\ \pi \arcsin x \end{cases}$	$x \geq 5$ $x < 5$	$a = 2,3$ $b = 4,1$ $c = 6$
13.	$y = \begin{cases} dx^2 - \lg x^2 \\ \cos^2 dx \end{cases}$	$-3 < x \leq 1,5$ <i>в остальных случаях</i>	$d = -0,5$

Задание №2

Номер варианта	Функция	Условие	Исходные данные
1.	$y = \begin{cases} \lg^3 x + x^2 \\ \sqrt{x+t} + 1/x \\ \cos x + t \sin^2 x \end{cases}$	$x < a$ $x = a$ $x > a$	$a = 0,5$ $t = 2,2$
2.	$y = \begin{cases} at^2 \ln t \\ t - \arcsin t \\ \frac{e^{at} \cos bt}{\sqrt{t}} \end{cases}$	$1 \leq t \leq 2$ $t < 1$ $t > 2$	$a = -0,5$ $b = 2$

3.	$y = \begin{cases} \arccos x^3 \\ ax^3 + 7\sqrt{x} \\ \lg(x+7) \end{cases}$	$x < 3,5$ $x = 3,5$ $x > 3,5$	$a = 1,5$
4.	$y = \begin{cases} \pi x^3 - 7/x^2 \\ \operatorname{arctg} x \\ \ln(x + 7\sqrt{x}) \end{cases}$	$x < 1,3$ $x = 1,3$ $x > 1,3$	$a = 1,5$
5.	$y = \begin{cases} \operatorname{ctg} \sqrt{ x } + x^2 \\ \lg(x^2 + a^2) \\ a \sin^2 \pi x \end{cases}$	$x < -0,6$ $x = -0,6$ $x > -0,6$	$a = 0,5$
6.	$y = \begin{cases} \operatorname{ctg} x + (x+d)^3 \\ c/(dx) + \ln(x^2 + c) \\ \arcsin x \end{cases}$	$x < 0,4$ $x = 0,4$ $x > 0,4$	$c = 0,5$ $d = 1,3$
7.	$y = \begin{cases} ae^{\sin x} + 0,7 \\ a\sqrt[3]{x^2 + 4} \\ \frac{\sin x}{a + e^x} \end{cases}$	$x < 0,3$ $x = 0,3$ $x > 0,3$	$a = 1,5$
8.	$y = \begin{cases} at^2 + b \sin t + 1 \\ ae^t + b \\ \sqrt{at^2 + b \cos t + 1} \end{cases}$	$t < 0,1$ $t = 0,1$ $t > 0,1$	$a = 2,1$ $b = 0,37$
9.	$y = \begin{cases} a\sqrt{x^3} + bx + c \\ ax^5 \lg x \\ ae^{-x} + \sin^2(x + c^2) \end{cases}$	$x < 0,2$ $0,2 \leq x \leq 1$ $x > 1$	$a = 2,1$ $b = 3,7$ $c = 0,75$
10.	$y = \begin{cases} a\sqrt[3]{(x^4 - 3)^2} \\ \operatorname{tg} x \\ ae^{-x} \cos^2(x^2 + 1) \end{cases}$	$x < 0,5$ $0,5 \leq x \leq 6$ $x > 6$	$a = 2,1$
11.	$y = \begin{cases} ax^4 + bx \\ \operatorname{tg}(x + 0,5) \\ e^{2x} + \sqrt{a^2 + x^3} \end{cases}$	$x < 10$ $x = 10$ $x > 10$	$a = 2,1$ $b = 9,5$
12.	$y = \begin{cases} at^3 \ln(t+1) \\ \sqrt{t} \\ e^{at} \sin bt \end{cases}$	$1 \leq t \leq 5$ $t < 1$ $t > 5$	$a = -0,5$ $b = 2$

13.	$y = \begin{cases} \sqrt{x-a} \\ x \sin ax \\ e^{-ax} \cos \pi x \end{cases}$	$x > a$ $x = a$ $x < a$	$a = 2,5$
-----	---	---------------------------------------	-----------

Задание №3

- 1) Квадратный метр площади в строящемся доме стоит 270 у.е. (курс НБУ). Стоимость квартиры С определяется по формуле: $S = CK \cdot P \cdot K$, где CK - стоимость 1 кв. метра площади, П – площадь квартиры, К – коэффициент, алгоритм определения которого следующий: 1-3 или 13-14 этажи – $K=1$; 4-7 этаж – $K=2,5$; 8-9 этаж – $K=1,8$; 10-12 этаж – $K=1,5$. Рассчитать стоимость квартиры (в гривнах) при заданной площади, этаже и курсе у.е.
- 2) При добровольном страховании домашнего имущества по договорам, составленным на срок меньше года, страховые платежи вносятся в размере: 30% суммы годового платежа при страховании на 2 месяца; 40% - 3 месяца; 50% - 4 месяца; 60% - 5 месяцев; 70% - 6 месяцев; 75% - 7 месяцев; 80% - 8 месяцев; 85% - 9 месяцев; 90% - 10 месяцев; 95% - 11 месяцев. Определить размер платежа в зависимости от условий договора.
- 3) Туристическая фирма предлагает снижения цен при покупке нескольких одинаковых путёвок. Так, при покупке 4 путёвок – скидка составляет 10% их общей стоимости, при покупке от 5 до 10 путёвок – скидка составляет 15%, при покупке более 10 путёвок – скидка составляет 20% их общей стоимости. Определить стоимость приобретённых клиентом путёвок, если известна цена одной путёвки и количество приобретённых путёвок.
- 4) Товары на складе подлежат переоценке в соответствии с такими условиями: на товары групп 1-3 цены снижаются на 10%, на товары группы 4 цены повышаются на 10%, на товары группы 5 цены повышаются на 15%, на товары группы 6 цены повышаются на 20%, цены на другие товары не изменяются. Определить новую цену на товар, если известна старая его цена и номер группы товара.
- 5) Премии работникам фирмы выплачиваются в зависимости от стажа работы в таком размере: при стаже работы от 1 до 3 лет – 75% зарплаты; от 3 до 5 лет – 100 % зарплаты; от 6 до 10 лет – 120 %; более 10 лет – 150% зарплаты. При стаже работы меньше года премия не выплачивается. Определить размер премии при заданном стаже работы и размере зарплаты.
- 6) Ежемесячная оплата за услуги телефонной станции рассчитывается в зависимости от вида телефона: самостоятельный – 11 грн., блокиратор – 9 грн., выходного дня – 7 грн., вечерний – 6 грн., INTERNETPHONE - 105 у.е. (курс НБУ). Определить размер абонентской платы соответственно к предоставленным услугам.
- 7) Определить оценку абитуриента по математике на вступительных экзаменах, если оценка определяется в зависимости от количества правильно решённых задач следующим образом: 5 баллов, если правильно решено 12 задач; 4 балла, если правильно решено 8-11 задач; 3 балла, если правильно решено 3-7 задач; 2 балла – в остальных случаях.
- 8) При температуре воздуха зимой до -20°C потребление угля тепловой станцией составляет 50 тонн в день. При температуре воздуха от -20°C до -30°C ежедневное потребление угля

увеличивается на 5 тонн; если же температура воздуха ниже -30°C , то потребление угля увеличивается ещё на 7 тонн. Определить необходимое количество угля, потребляемого тепловой станцией при заданной температуре воздуха.

- 9) Фирма, которая изготавливает определённые товары, предлагает предпраздничные скидки покупателям при покупке товаров в фирменном магазине в зависимости от общей стоимости приобретённой покупки: при общей стоимости, меньшей 100 грн., скидка не предоставляется; от 100 до 300 грн. – скидка составляет 2% стоимости; от 300 до 500 грн. – 5% стоимости; от 500 до 1000 грн. – 8% стоимости; от 1000 грн. и выше – 10%. Определить, сколько должен уплатить в кассу покупатель, при приобретении товара на определённую сумму.
- 10) Банк «Финансы и кредит» предлагает договор сроком на 12 месяцев, соответственно которого физическим лицам начисляется процентная ставка по завершению срока договора в зависимости от первичной суммы вклада: от 200 до 300 грн. – 24%, от 300 до 3000 грн. – 25%, свыше 3000 грн. – 25,5%. Определить сумму вклада после окончания договора, если известна первичная сумма вклада.
- 11) Цена подписки на газету «Пресс-Курьер» на год определяется следующим образом: льготная подписка (при предъявлении квитанции за предыдущий год) на весь год – 15 грн., подписка для тех, кто впервые станет постоянным читателем, – 18 грн., подписка для пенсионеров – 12 грн., подписка обыкновенная – 24 грн. Определить стоимость подписки с учётом приведённых условий.
- 12) При применении тестов оценка на экзамене выставляется в зависимости от суммы набранных баллов. Так, если эта сумма $\geq 80\%$ от общего количества ответов, то выставляется оценка – «отлично»; если сумма баллов $\geq 60\%$, но $< 80\%$, то выставляется оценка – «хорошо»; если сумма баллов $\geq 40\%$, но $< 60\%$, то оценка – «удовлетворительно», если сумма, меньше 40%, то выставляется оценка – «неудовлетворительно». Определить оценку на экзамене, если известна сумма набранных баллов за правильные ответы в процентном отношении.
- 13) Для проведения мероприятий, связанных с празднованием знаменательных дат, из фонда материального поощрения выделяются средства, исходя из количества работающих в таком размере: в организациях до 500 чел. – не более 750 грн. в год; от 500 до 1000 чел. – не более 1250 грн.; от 1000 до 5000 чел. – 5500 грн.; от 5000 до 10000 чел. – 8000 грн.; от 10000 до 25000 чел. – 11000 грн.; свыше 25000 чел. – 16000 грн. Определить размер выделяемых средств при заданном количестве работников.

Задание №4

Определить, принадлежит ли точка с координатами (x, y) заштрихованной области D (рис.1-13)

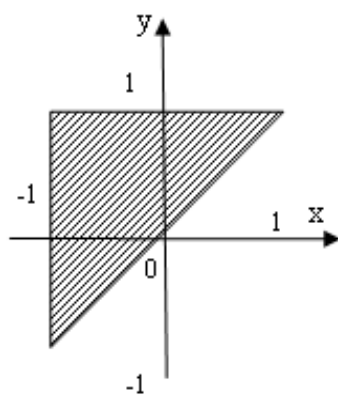


Рис. 1

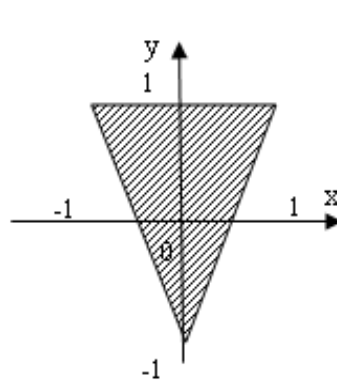


Рис.2

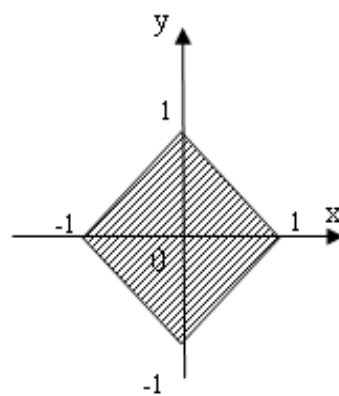


Рис.3

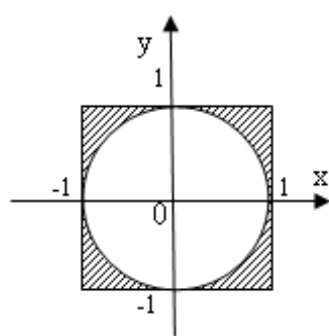


Рис. 4

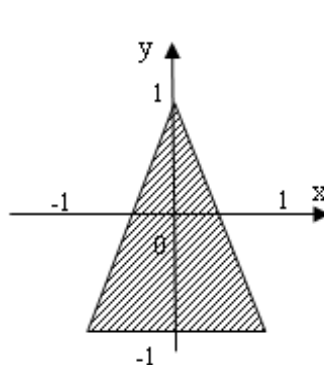


Рис.5

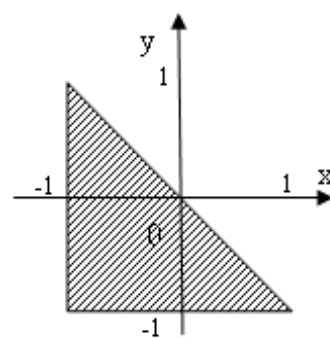


Рис.6

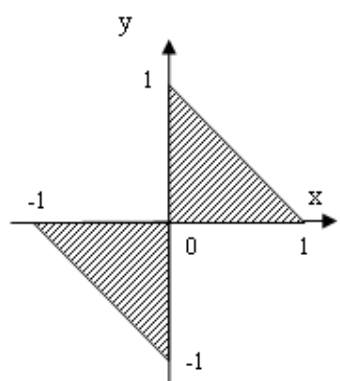


Рис. 7

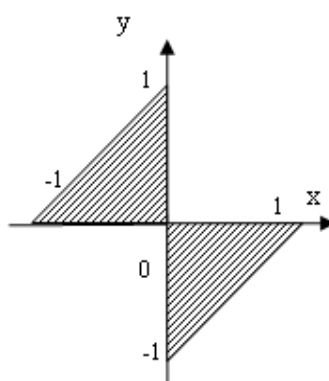


Рис.8

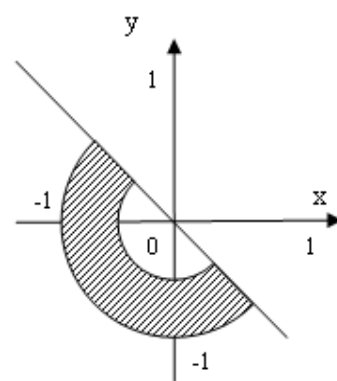


Рис.9

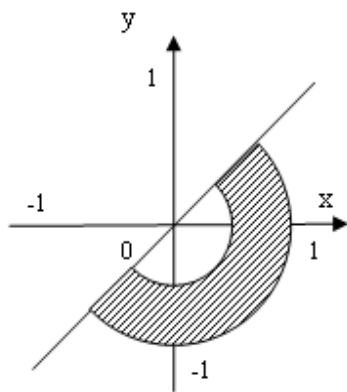


Рис. 10

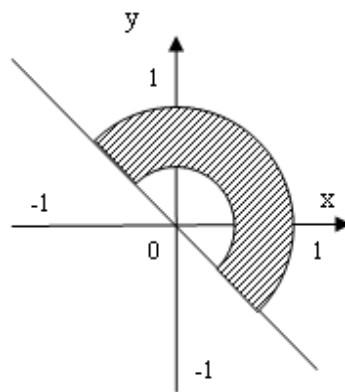


Рис.11

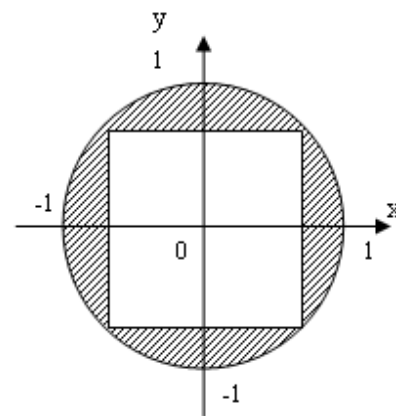


Рис.12

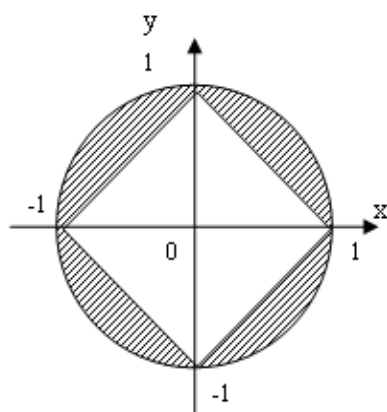


Рис. 13

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИКЛОВ

Цель задания:

1. Получение навыков в выборе и использовании операторов цикла.
2. Знакомство с итерационными процессами.

Постановка задачи:

1. Составьте программу, реализующую алгоритм вычисления суммы данного ряда. Записать результат работы программы при заданном значении аргумента.
2. Вычислить значение заданной функции. Осуществить вывод значений аргумента и результатов вычислений значений функции в заданном диапазоне с заданным шагом.
3. Составить программу для вычисления суммы бесконечного ряда с погрешностью $\varepsilon = 10^{-3}$

$$\sum_{k=1}^{\infty} u_k .$$

Процесс суммирования прекращается, как только выполнится неравенство $|u_k - u_{k-1}| < \varepsilon$, где u_k - текущий член ряда суммирования, а u_{k-1} - предыдущий член ряда.

4. Составить программу решения задачи целочисленной арифметики.

Содержание отчета:

- 1.Постановка задачи.
- 2.Блок-схема алгоритма решения задачи.
- 3.Текст программы.
- 4.Результат решения конкретного варианта.

Варианты заданий

Задание №1

Номер варианта	Сумма ряда	Значение N	Исходные данные
1.	$\sum_{k=1}^N \frac{\ln k-x }{k^2}$	20	$x=2,4$
2.	$\sum_{k=1}^N e^{kx} \sin k^2 x$	20	$x=0,8$
3.	$\sum_{k=1}^N e^{-kx} \sin(kx + k^3)$	10	$x=1,3$
4.	$\sum_{i=1}^N \frac{i^2 + x}{\ln(2 + i^2)}$	10	$x=1,3$
5.	$\sum_{k=1}^N \frac{1}{k^2} \ln(e^{kx} + x^2)$	20	$x=2,4$
6.	$\sum_{i=1}^N i^3 \cos \frac{x}{i}$	15	$x=0,8$
7.	$\sum_{k=1}^N \frac{\sin kx}{k^2}$	15	$x=4,1$
8.	$\sum_{k=1}^N k \sin \sqrt{kx}$	20	$x=3,2$
9.	$\sum_{k=1}^N \frac{e^{kx}}{x^2 + k^2}$	10	$x=2,5$
10.	$\sum_{k=1}^N \ln kx + \sqrt{k} $	15	$x=2,1$
11.	$\sum_{k=1}^N e^{kx} \cos^2 kx$	15	$x=2,1$
12.	$\sum_{k=1}^N \sqrt{kx} \cos kx$	10	$x=2,1$
13.	$\sum_{k=1}^N \frac{k^3 \cos^2 kx}{x^2 + k}$	15	$x=1,1$

Задание №2

Номер варианта	Функция	Диапазон изменения аргумента	Шаг изменения аргумента
1.	$y = x^2$	$x \in [0;6]$	$\Delta x = 0,5$
2.	$y = x^3$	$x \in [-2;3]$	$\Delta x = 0,5$
3.	$y = \cos x$	$x \in [-2\pi;2\pi]$	$\Delta x = \pi / 4$

4.	$y = \sin x$	$x \in [-2\pi; 2\pi]$	$\Delta x = \pi / 4$
5.	$y = 1/x$	$x \in [1; 6]$	$\Delta x = 0,5$
6.	$y = 1/x^3$	$x \in [1; 3]$	$\Delta x = 0,2$
7.	$y = \sin^2 x$	$x \in [-2\pi; 2\pi]$	$\Delta x = \pi / 4$
8.	$y = \lg x$	$x \in [1; 5]$	$\Delta x = \pi / 4$
9.	$y = \ln x$	$x \in [1; 6]$	$\Delta x = 0,5$
10.	$y = e^x$	$x \in [1; 3]$	$\Delta x = 0,2$
11.	$y = \ln^2 x$	$x \in [2; 4]$	$\Delta x = 0,2$
12.	$y = \sqrt[3]{x}$	$x \in [-1; 6]$	$\Delta x = 0,5$
13.	$y = \sqrt[4]{x}$	$x \in [1; 6]$	$\Delta x = 0,5$

Задание №3

Номер варианта	Сумма ряда $\sum_{k=1}^{\infty} u_k$	Точность вычислений
1.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{2k-1}{2^k}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
2.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
3.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{(2k-1)(2k+1)}}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
4.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n-2)(3n+1)}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
5.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k^2}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
6.	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\ln n}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
7.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k}{\sqrt{k}}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
8.	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\sin \frac{\pi n}{12}}{\ln n}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
9.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos \frac{2\pi k}{3}}{k^2 + 1}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
10.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{n^2 + 1}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
11.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{3^k}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
12.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n^2 - 1)}$	$\varepsilon = 10^{-4}$

13.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
-----	-------------------------------------	-------------------------

Задание №4

1. Определите количество цифр во введенном целом положительном числе.
2. Вычислить сумму цифр введенного целого положительного числа.
3. Посчитать количество трехзначных чисел из числа введенных, у которых все цифры разные.
4. Напечатать в возрастающем порядке все трёхзначные числа, в десятичной записи которых нет одинаковых цифр.
5. Вывести на экран все трехзначные целые числа, которые делятся на последнюю из своих цифр. Числа, содержащие цифру 0 не учитывать.
6. Проверить, является ли введенное целое положительное число совершенным. Совершенным называется число, которое равно сумме своих делителей, не включая самого числа.
7. Проверить, является ли введенное целое положительное число простым. Простым называется число, которое имеет только два делителя (единицу и само это число).
8. Проверить, являются ли два введенных целых положительных числа взаимно простыми. Взаимно простыми называются числа, наибольший общий делитель которых равен 1.
9. Вывести цифры заданного натурального числа.
10. Найти все натуральные числа, не превосходящие заданного натурального числа n и равные сумме кубов своих цифр.
11. Найти наибольший общий делитель двух введенных натуральных чисел.
12. Найти наименьшее общее кратное двух введенных натуральных чисел.
13. Определить, является ли введенное целое положительное число палиндромом. Палиндром – это число, которое слева направо и справа налево читается одинаково.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОБРАБОТКИ ОДНОМЕРНЫХ МАССИВОВ

Цель задания:

1. Получение практических навыков при работе с массивами, их ввода, вывода.
2. Закрепление навыков по организации программ циклической структуры.
3. Овладение навыками по организации программ вложенной циклической структуры.

Постановка задачи:

1. Выполнить задание на подсчёт суммы, произведения, количества и поиск элементов с заданным свойством в одномерном массиве. Организовать ввод элементов массива с клавиатуры.
2. Составить программу решения задачи на обработку одномерного массива в соответствии со своим вариантом.
3. Составить программу решения задачи повышенной сложности на обработку одномерного массива в соответствии со своим вариантом.

Содержание отчета:

1. Постановка задачи для конкретного варианта.
2. Текст программы.

3. Блок-схема алгоритма решения задачи.
4. Результаты тестов.
5. Распечатка результатов работы программы.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Задание №1

1. В одномерном массиве А, состоящем из N вещественных элементов, вычислить:
 - а) сумму отрицательных элементов массива;
 - б) количество элементов, удовлетворяющих условию $-7 < a_i$ или $a_i < 5$.
2. В одномерном массиве В, состоящем из N вещественных элементов, вычислить:
 - а) сумму положительных элементов массива;
 - б) количество элементов, удовлетворяющих условию $5 < b_i < 7$.
3. В одномерном массиве С, состоящем из N вещественных элементов, вычислить:
 - а) произведение элементов массива с чётными номерами;
 - б) количество элементов, удовлетворяющих условию $-3 < c_i < 5$.
4. В одномерном массиве А, состоящем из N вещественных элементов, вычислить:
 - а) произведение элементов массива с нечётными номерами;
 - б) количество элементов, удовлетворяющих условию $5 < a_i$ или $a_i \leq -3$.
5. В одномерном массиве D, состоящем из N целых элементов, вычислить:
 - а) максимальный по модулю элемент;
 - б) количество элементов, кратных 3.
6. В одномерном массиве X, состоящем из N целых элементов, вычислить:
 - а) минимальный по модулю элемент;
 - б) количество элементов, кратных 5.
7. В одномерном массиве А, состоящем из N целых элементов, вычислить:
 - а) номер минимального по модулю элемента;
 - б) количество чётных элементов.
8. В одномерном массиве Y, состоящем из N целых элементов, вычислить:
 - а) количество нулевых элементов;
 - б) произведение элементов кратных 5.
9. В одномерном массиве В состоящем из N целых элементов, вычислить:
 - а) количество элементов, равных по значению первому элементу;
 - б) произведение элементов из промежутка $[-8; 3]$.
10. В одномерном массиве Z, состоящем из N целых элементов, вычислить:
 - а) произведение отрицательных элементов;
 - б) количество элементов с номерами, кратными 3.
11. В одномерном массиве X, состоящем из N целых элементов, вычислить:
 - а) количество элементов, удовлетворяющих условию $|x_i| \leq 6$;
 - б) сумму элементов, кратных 3.

12. В одномерном массиве X , состоящем из N вещественных элементов, вычислить:
- а) количество элементов, меньших 5;
 - б) среднее арифметическое положительных элементов.
13. В одномерном массиве Y , состоящем из N целых элементов, вычислить:
- а) количество элементов, равных последнему элементу массива;
 - б) среднее арифметическое элементов, кратных 3.

Задание №2

1. Даны две последовательности $a_1, a_2, \dots, a_n$ и $b_1, b_2, \dots, b_m$ ($m < n$). В каждой из них числа различны. Верно ли, что все числа второй последовательности входят в первую.
2. В одномерном массиве все отрицательные элементы переместить в начало массива, а остальные – в конец с сохранением порядка следования. Не использовать дополнительный массив.
3. В одномерных массивах X и Y одинакового размера n хранятся координаты n точек плоскости. Определить минимальный радиус круга с центром в начале координат, который содержит все точки.
4. В одномерных массивах X и Y одинакового размера n хранятся координаты n точек плоскости. Определить, сколько треугольников с вершинами в данных точках можно построить.
5. Дан одномерный массив A , состоящий из N целых чисел. Составить программу, которая подсчитывает, наибольшее число положительных идущих подряд в нём чисел.
6. В массиве целых положительных чисел, упорядоченных по возрастанию, определить положение наиболее длинной группы, представляющей собой отрезок натурального ряда чисел.
7. Дан одномерный массив X , состоящий из 20 целых чисел. Составить программу, которая подсчитывает количество различных по значению элементов в нём.
8. Дан линейный неупорядоченный массив A , состоящий из 20 целых чисел. Составить программу, которая определяет количество инверсий в массиве, т. е. таких пар элементов, в которых большее число находится левее меньшего.
9. Дан одномерный массив A , состоящий из N целых чисел. Сжать массив, удалив из него все элементы, модуль которых находится в интервале $[a, b]$. Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями.
10. Составить программу, которая отыскивает среди пар элементов одномерного массива M те, разность между элементами которых есть величина наибольшая для данного массива.
11. Заданы два одномерных массива A и B размерности N . Составить программу, проверяющую, можно ли, меняя местами элементы одномерного массива A , получить одномерный массив B .

12. Дан одномерный массив A, состоящий из N целых чисел. Составить программу, которая меняет порядок следования элементов на обратный.
13. Дан одномерный массив A, состоящий из N целых чисел. Преобразовать массив таким образом, чтобы в первой его половине располагались все элементы, стоявшие в нечётных позициях, а во второй половине – элементы, стоявшие в чётных позициях.

Задание №3

1. Поменять местами 1-й положительный элемент с последним положительным элементом, 2-й - предпоследним и т.д.
2. Найти количество пар соседних элементов, которые имеют одинаковые абсолютные значения, но противоположные знаки
3. Заменить все элементы с положительными значениями абсолютным значением отрицательного элемента с максимальным абсолютным значением
4. Подсчитать количество пар соседних элементов с одинаковыми значениями
5. Во всех последовательностях положительных чисел ограничить значения тех элементов, абсолютное значение которых ниже абсолютного среднего для этой последовательности
6. Заменить каждый элемент на среднее арифметическое его и его соседей слева и справа.
7. Найти ту непрерывную последовательность положительных чисел, сумма элементов в которой максимальная
8. Во всех последовательностях отрицательных чисел поменять местами элементы с максимальным и минимальным значениями
9. Во всех последовательностях положительных чисел ограничить снизу значения тех элементов, значения которых меньше среднего для этой последовательности Подсчитать количество пар соседних элементов, которые имеют противоположные знаки
10. Для каждого положительного элемента определить, есть ли в массиве отрицательный элемент с противоположным значением; если да, заменить эти элементы на 0
11. Во всех последовательностях положительных чисел изменить порядок элементов на противоположный
12. Вывести начальные индексы всех непрерывных знакопеременных последовательностей чисел

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОБРАБОТКИ ДВУМЕРНЫХ МАССИВОВ

Цель задания:

1. Получение практических навыков при работе с массивами, их ввода, вывода.
2. Закрепление навыков по организации программ циклической структуры.
3. Овладение навыками по организации программ вложенной циклической структуры.

Постановка задачи:

1. Выполнить задание на подсчёт суммы, произведения, количества и поиск элементов с заданным свойством в двумерном массиве.
2. Выполнить задание на обработку строк и/или столбцов элементов двумерного массива в соответствии со своим вариантом. Сформировать массив с помощью генератора случайных чисел. Организовать вывод элементов массива в виде матрицы.

3. Составить программу решения задачи на формирование матрицы заданного вида.

Содержание отчета:

1. Постановка задачи для конкретного варианта.
2. Текст программы.
3. Блок-схема алгоритма решения задачи.
4. Результаты тестов.
5. Распечатка результатов работы программы.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Задание №1

1. Составить программу для подсчёта суммы чётных элементов двумерной таблицы A размером $m \times n$. Сформировать матрицу с помощью генератора случайных чисел и организовать её вывод на экран.
2. Составить программу для подсчёта произведения элементов, удовлетворяющих условию $-3 \leq b_i \leq 3$, в двумерной целочисленной таблице A размерности $m \times n$. Сформировать матрицу с помощью генератора случайных чисел и организовать её вывод на экран.
3. Составить программу для подсчёта произведения нечётных элементов двумерной матрицы B размерности $m \times n$. Сформировать матрицу с помощью генератора случайных чисел и организовать её вывод на экран.
4. Составить программу для подсчёта суммы элементов, удовлетворяющих условию $-4 < c_i \leq 5$, в прямоугольной таблице C, состоящей из $m \times n$ целых чисел, Сформировать матрицу с помощью генератора случайных чисел и организовать её вывод на экран.
5. Составить программу для подсчёта среднего арифметического положительных элементов прямоугольной таблицы B, состоящей из $M \times N$ целых чисел. Сформировать матрицу с помощью генератора случайных чисел и организовать её вывод на экран.
6. Составить программу для подсчёта среднего арифметического ненулевых элементов прямоугольной таблицы X, состоящей из $M \times N$ целых чисел, лежащих в диапазоне $[-4;4]$. Сформировать матрицу с помощью генератора случайных чисел и организовать её вывод на экран.
7. Составить программу для подсчёта количества положительных элементов квадратной таблицы B, состоящей из $N \times N$ целых чисел, расположенных выше главной диагонали. Сформировать матрицу с помощью генератора случайных чисел и организовать её вывод на экран.
8. Составить программу для подсчёта суммы отрицательных элементов квадратного массива X, состоящего из $N \times N$ целых чисел, расположенных ниже главной диагонали. Сформировать матрицу с помощью генератора случайных чисел и организовать её вывод на экран.
9. Составить программу для подсчёта произведения элементов двумерной целочисленной таблицы B, состоящей из 5 строк и 4 столбцов, имеющих значения, кратные 3. Сформировать матрицу с помощью генератора случайных чисел и организовать её вывод на экран.

10. Составить программу для подсчёта произведения элементов целочисленной прямоугольной таблицы Y , состоящей из M строк и N столбцов, сумма двух индексов которых есть число чётное. Сформировать матрицу с помощью генератора случайных чисел и организовать её вывод на экран.
11. Составить программу для подсчёта суммы элементов прямоугольной целочисленной таблицы X , состоящей из M строк и N столбцов, сумма двух индексов которых есть число нечётное. Сформировать матрицу с помощью генератора случайных чисел и организовать её вывод на экран.
12. Составить программу для подсчёта суммы положительных элементов квадратной таблицы B , состоящей из $N \times N$ целых чисел, расположенных на побочной диагонали. Сформировать матрицу с помощью генератора случайных чисел и организовать её вывод на экран.
13. Составить программу для подсчёта среднего арифметического элементов, расположенных на главной и побочной диагоналях в квадратной целочисленной матрице X размером $N \times N$. Сформировать матрицу с помощью генератора случайных чисел и организовать её вывод на экран.

Задание №2

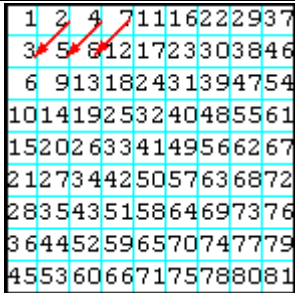
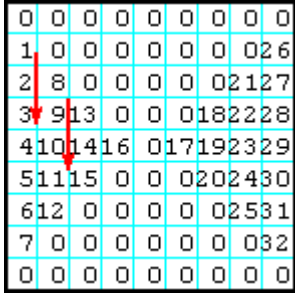
1. Дана квадратная матрица порядка N . Составить программу, транспонирующую эту матрицу. (Транспонированной называется матрица, в которой, в отличие от исходной матрицы, столбцы и строки поменяны местами).
2. Составить программу, которая находит максимальные элементы каждой строки двумерной матрицы A , состоящей из m строк и n столбцов.
3. Дан двумерный массив A , состоящий из m строк и n столбцов. Составить программу, которая вычисляет произведение элементов каждой строки и находит среди них наименьшее.
4. Дана прямоугольная матрица размера $m \times n$. Составить программу, которая находит строки с наибольшей и наименьшей суммой элементов. Вывести найденные строки и суммы их элементов.
5. Составить программу, которая в двумерной B , состоящей из m строк и n столбцов, подсчитывает суммы столбцов и столбец с наименьшей суммой элементов обнуляет.
6. Дана квадратная матрица A порядка n . Составить программу, которая находит максимальный элемент и все элементы, расположенные в одной строке и в одном столбце с максимальным, заменяет на нули. Учесть, что значения в массиве не повторяются.
7. Дана квадратная матрица A порядка n . Составить программу, которая находит минимальный элемент и все элементы, расположенные в одной строке и в одном столбце с минимальным, заменяет на минимальное значение. Учесть, что значения в массиве не повторяются.
8. Дана квадратная матрица A порядка n . Составить программу, которая находит минимальный элемент каждого столбца.

9. Дана прямоугольная матрица размером $N \times M$. Составить программу, которая преобразует матрицу следующим образом: поэлементно вычитает последнюю строку из всех строк, кроме последней.
10. Дана прямоугольная матрица B размером $N \times M$. Составить программу, которая преобразует матрицу следующим образом: поэлементно вычитает первый столбец из всех столбцов, кроме первого.
11. Дана прямоугольная матрица размера $m \times n$. Составить программу, которая находит столбцы с наибольшей и наименьшей суммой элементов. Вывести найденные столбцы и суммы их элементов.
12. Дана целочисленная прямоугольная матрица размера $m \times n$. Составить программу, которая находит номер столбца, в котором находится самая длинная серия одинаковых элементов.
13. Дана прямоугольная матрица размера $m \times n$. Составить программу, которая находит количество строк, среднее арифметическое элементов которых меньше заданной величины.

Задание №3

Создать квадратную матрицу целых чисел размером 9×9 . В индивидуальных заданиях указано, какую обработку матрицы требуется выполнить.

Если по условию задания матрицу следует заполнить случайными числами, рекомендуем выбирать эти числа из диапазона 0 - 99. Если по условию задания в матрицу следует записать ЛП - линейную последовательность чисел, имеется в виду последовательность: 1, 2, 3, ...

№ варианта	Содержание задания	Иллюстрация
1	Заполнить матрицу ЛП, от левого верхнего угла по диагонали: влево - вниз.	
2	Заполнить секторы матрицы, которые лежат влево и вправо от главной и побочной диагоналей, ЛП, от левого верхнего угла вниз - вправо. Остаток матрицы заполнить нулями.	

3	Заполнить матрицу случайными числами. Отобразить матрицу симметрично относительно побочной диагонали																																																																																											
4	Заполнить матрицу случайными числами. Отобразить симметрично относительно вертикальной оси секторы матрицы, которые лежат влево и вправо от главной и побочной диагоналей.																																																																																											
5	Заполнить матрицу случайными числами. Отобразить верхнюю половину матрицы на нижнюю зеркально симметрично относительно горизонтальной оси.																																																																																											
6	Заполнить секторы матрицы, которые лежат выше и ниже главной и побочной диагоналей, ЛП, от левого верхнего угла вниз - вправо. Остаток матрицы заполнить нулями.	<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>3</td><td>7</td><td>13</td><td>21</td><td>27</td><td>31</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>8</td><td>14</td><td>22</td><td>28</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td><td>15</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>16</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>17</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td><td>18</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>11</td><td>19</td><td>25</td><td>29</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td><td>6</td><td>12</td><td>20</td><td>26</td><td>30</td><td>32</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	1	3	7	13	21	27	31	0	0	0	0	4	8	14	22	28	0	0	0	0	0	0	9	15	23	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	10	18	24	0	0	0	0	0	0	5	11	19	25	29	0	0	0	0	2	6	12	20	26	30	32	0	0
0	1	3	7	13	21	27	31	0	0																																																																																			
0	0	4	8	14	22	28	0	0	0																																																																																			
0	0	0	9	15	23	0	0	0	0																																																																																			
0	0	0	0	16	0	0	0	0	0																																																																																			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																			
0	0	0	0	17	0	0	0	0	0																																																																																			
0	0	0	10	18	24	0	0	0	0																																																																																			
0	0	5	11	19	25	29	0	0	0																																																																																			
0	2	6	12	20	26	30	32	0	0																																																																																			
7	Заполнить матрицу случайными числами. Отобразить главную и побочную диагонали симметрично относительно вертикальной оси.																																																																																											
8	Заполнить матрицу случайными числами. Разместить на главной диагонали суммы элементов, которые лежат на диагоналях, перпендикулярных к главной.																																																																																											

9	Заполнить секторы матрицы, которые лежат выше и ниже главной и побочной диагоналей ЛП, от левого верхнего угла вправо - вниз. Остаток матрицы заполнить нулями.	<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>16</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>17</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td>0</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	0	0	0	8	9	10	11	12	0	0	0	0	0	13	14	15	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	18	19	20	0	0	0	0	0	21	22	23	24	25	0	0	0	26	27	28	29	30	31	32	0																																																																								
0	1	2	3	4	5	6	7	0																																																																																																																																																			
0	0	8	9	10	11	12	0	0																																																																																																																																																			
0	0	0	13	14	15	0	0	0																																																																																																																																																			
0	0	0	0	16	0	0	0	0																																																																																																																																																			
0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
0	0	0	0	17	0	0	0	0																																																																																																																																																			
0	0	0	18	19	20	0	0	0																																																																																																																																																			
0	0	21	22	23	24	25	0	0																																																																																																																																																			
0	26	27	28	29	30	31	32	0																																																																																																																																																			
10	Заполнить матрицу случайными числами. Отобразить симметрично относительно горизонтальной оси секторы матрицы, которые лежат выше и ниже главной и побочной диагоналей.																																																																																																																																																										
11	Заполнить матрицу случайными числами. Развернуть матрицу на 180°.																																																																																																																																																										
12	Заполнить матрицу ЛП, от левого нижнего угла по диагонали: влево - вверх.	<table><tr><td>4</td><td>5</td><td>3</td><td>6</td><td>0</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>1</td><td>7</td><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>0</td><td>8</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>2</td><td>5</td><td>9</td><td>6</td><td>5</td><td>7</td><td>0</td><td>7</td><td>4</td><td>7</td><td>7</td><td>9</td></tr><tr><td>2</td><td>8</td><td>3</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>8</td><td>6</td><td>4</td><td>6</td><td>9</td><td>7</td><td>3</td><td>7</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>7</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td><td>5</td><td>0</td><td>5</td><td>7</td><td>6</td><td>3</td><td>6</td><td>8</td><td>7</td></tr><tr><td>1</td><td>5</td><td>2</td><td>0</td><td>2</td><td>6</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>4</td><td>9</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>2</td><td>6</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td><td>1</td><td>9</td><td>2</td><td>5</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>0</td><td>4</td><td>8</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>6</td><td>9</td><td>1</td><td>3</td><td>1</td><td>8</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td><td>3</td><td>9</td><td>4</td><td>7</td><td>5</td><td>4</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>5</td><td>8</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>7</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>0</td><td>3</td><td>8</td><td>4</td><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>7</td><td>1</td><td>1</td><td>6</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>9</td><td>3</td><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	5	3	6	0	6	6	7	1	7	5	7	8	8	0	8	1	3	6	4	4	5	2	5	9	6	5	7	0	7	4	7	7	9	2	8	3	5	4	3	5	1	5	8	6	4	6	9	7	3	7	2	1	2	7	3	4	4	2	5	0	5	7	6	3	6	8	7	1	5	2	0	2	6	3	3	4	1	4	9	5	6	6	2	6	1	0	1	4	1	9	2	5	3	2	4	0	4	8	5	5	6	6	9	1	3	1	8	2	4	3	1	3	9	4	7	5	4		3	5	8	1	2	1	7	2	3	3	0	3	8	4	6			1	2	4	7	1	1	6	2	2	2	9	3	7				
4	5	3	6	0	6	6	7	1	7	5	7	8	8	0	8	1																																																																																																																																											
3	6	4	4	5	2	5	9	6	5	7	0	7	4	7	7	9																																																																																																																																											
2	8	3	5	4	3	5	1	5	8	6	4	6	9	7	3	7																																																																																																																																											
2	1	2	7	3	4	4	2	5	0	5	7	6	3	6	8	7																																																																																																																																											
1	5	2	0	2	6	3	3	4	1	4	9	5	6	6	2	6																																																																																																																																											
1	0	1	4	1	9	2	5	3	2	4	0	4	8	5	5	6																																																																																																																																											
6	9	1	3	1	8	2	4	3	1	3	9	4	7	5	4																																																																																																																																												
3	5	8	1	2	1	7	2	3	3	0	3	8	4	6																																																																																																																																													
1	2	4	7	1	1	6	2	2	2	9	3	7																																																																																																																																															
13	Заполнить секторы матрицы, которые лежат влево и вправо от главной и побочной диагоналей ЛП, от левого верхнего угла вправо - вниз. Остаток матрицы заполнить нулями.	<table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>0</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>27</td><td>28</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6						7	8	9	0	0	0	0	10	11	12								13	14	15	16	0	17	18	19	20									21	22	23	0	0	0	24	25	26									27	28	0	0	0	0	0	29	30									31	0	0	0	0	0	0	0	0	32								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																											
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2																																																																																																																																												
3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6																																																																																																																																																
7	8	9	0	0	0	0	10	11	12																																																																																																																																																		
13	14	15	16	0	17	18	19	20																																																																																																																																																			
21	22	23	0	0	0	24	25	26																																																																																																																																																			
27	28	0	0	0	0	0	29	30																																																																																																																																																			
31	0	0	0	0	0	0	0	0	32																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																		

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6 ПРОГРАММИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИЙ

Цель задания:

4. Получение практических навыков алгоритмизации и программирования задач с использованием функций.
5. Овладение навыками описания функций, выбора параметров, организации обращения к функциям.

Постановка задачи:

1. Составить программу вычисления заданного выражения, используя подпрограммы-функции.
2. Составить программу для решения геометрической задачи в соответствии со своим вариантом, вычисления по формулам организовать в виде функций.
3. Составить функцию обработки одномерного массива, организовать обращение к ней, используя в качестве аргументов заданные массивы.

Содержание отчета:

6. Постановка задачи для конкретного варианта.
7. Текст программы.
8. Блок-схема алгоритма решения задачи.
9. Распечатка результатов работы программы.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Задание №1

1. Составить программу вычисления данного выражения: $y = \frac{\max(a, b) + \max(b, c)}{\max(a, c)}$, где $\max(x, y)$ - функция нахождения наибольшего из двух чисел.

2. Составить программу вычисления данного выражения: $y = \frac{\min(x + y, y) + \min(x + z, y)}{1 - \min(x, z + 0,2)}$, где $\min(a, b)$ - функция нахождения наименьшего из двух чисел.

3. Составить программу вычисления значения выражения:
 $\varphi = \sqrt{x^2 + y^2 + \sin^2 xy} + \sqrt{y^2 + z^2 + \sin^2 yz} + \sqrt{z^2 + x^2 + \sin^2 zx}$, используя функцию для вычисления значения $\sqrt{a^2 + b^2 + \sin^2 ab}$.

4. Напишите программу вычисления выражения:

$$y = \ln^2(1 + x) + \cos(x + 1) - e^x, \text{ где } x = \begin{cases} kz^3, & k < 1 \\ z(z + 1), & k \geq 1 \end{cases}.$$

Вычисление значений x оформить в виде подпрограммы-функции.

5. Составить программу вычисления данного выражения: $y = \frac{x^6(x-5)^3}{(2x+1)^5}$. Возведение вещественного основания в степень с натуральным показателем оформить в виде функции, как нахождение произведения одинаковых множителей, не используя стандартной математической функции вычисления степени.

6. Составить программу вычисления данного выражения: $y = \frac{|x^2 - 6x| + 2|x|}{|x^3 + 3x^2 - 5x| + 4}$.

Вычисление значения модуля оформить в виде функции $|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$.

7. Составьте программу вычисления числа сочетаний из N по M . Число сочетаний определяется по формуле: $C_N^M = \frac{N!}{M!(N-M)!}$, где $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$. Вычисление факториала оформить в виде функции.

8. Составить программу нахождения большего из 4 чисел a, b, c, d с использованием функции поиска большего из двух.

9. Составить программу нахождения меньшего из 4 чисел x, y, z, t с использованием функции поиска минимального из двух чисел.

10. Даны действительные числа s и t . Получить $f = g(1.2, s) + g(t, s) - g(2s - 1, st)$, где $g(a, b) = \frac{a^2 + b^2}{a^2 + 2ab + 3b^2 + 4}$. Вычисление величины $g(a, b)$ оформить в виде функции.

11. Даны действительные числа s и t . Получить $\varphi = f(t, -2s, 1.17) + f(2.2, t, s - t)$, где $f(a, b, c) = \frac{2a - b - \sin c}{5 + |c|}$. Вычисление величины $f(a, b, c)$ оформить в виде функции.

12. Составить программу вычисления данного выражения: $y = \frac{\max(a, a + b) + \max(a, b + c)}{1 + \max(a + bc, 1.5c)}$, где $\max(x, y)$ - функция нахождения максимального из двух чисел.

13. Вычислить $Z = (\text{sign}(x) + \text{sign}(y)) \cdot \text{sign}(x + y)$, где $\text{sign}(a)$ - функция определения знака числа, принимающая значение 1, если число a - положительное; -1, если число a - отрицательное; 0 - при $a = 0$.

Задание №2

1. Составить программу для вычисления медиан треугольника с заданными сторонами

$$m_a = 0,5\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$$

a, b, c по формулам: $m_b = 0,5\sqrt{2a^2 + 2c^2 - b^2}$.

$$m_c = 0,5\sqrt{2a^2 + 2b^2 - c^2}$$

2. Составить программу, которая определяет углы треугольника со сторонами a, b, c по

$$\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

известным формулам: $\cos \beta = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}$.

$$\cos \gamma = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$$

3. Составить программу, которая вычисляет периметр треугольника, если заданы координаты вершин $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$. Вычисление расстояния между двумя точками оформить в виде функции по известной формуле: $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$.

4. Составить программу, которая находит наибольшую сторону треугольника, если заданы координаты вершин $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$. Вычисление расстояния между двумя точками оформить в виде функции по известной формуле: $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$.

5. Составить программу, которая находит наименьшую сторону треугольника, если заданы координаты вершин $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$. Вычисление длин сторон треугольника по формуле нахождения расстояния между двумя точками: $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ оформить в виде функции.

6. Составить программу, которая вычисляет наибольшую среднюю линию треугольника с заданными координатами вершин $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$. Вычисление расстояния между двумя точками оформить в виде функции по известной формуле: $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$.

7. Составить программу, которая для четырёхугольника, заданного координатами своих вершин $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), (x_4, y_4)$, проверяет, является ли он квадратом. Вычисление длин отрезков оформить в виде функции по известной формуле: $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$.

8. Составить программу, которая вычисляет биссектрисы треугольника со сторонами a, b, c по формулам:

$$l_a = \frac{\sqrt{ab(a+b+c)(a+b-c)}}{a+b}$$

$$l_b = \frac{\sqrt{ac(a+b+c)(a+b-c)}}{a+c}$$

$$l_c = \frac{\sqrt{bc(a+b+c)(a+b-c)}}{b+c}$$

9. Составить программу для вычисления $Z = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3}$, где V_1, V_2, V_3 - объёмы шаров с радиусами r_1, r_2, r_3 . Вычисление объёма шара оформить в виде функции.

10. Составить функцию вычисления высот треугольника со сторонами a, b, c по формулам $h_a = \frac{2S}{a}$, $h_b = \frac{2S}{b}$, $h_c = \frac{2S}{c}$, где $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, $p = \frac{a+b+c}{2}$, если заданы стороны треугольника a, b, c .

11. Составить программу, которая проверяет, является ли четырёхугольник, заданный координатами своих вершин $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), (x_4, y_4)$ ромбом.

12. Заданы координаты вершин пятиугольника $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), (x_4, y_4), (x_5, y_5)$. Составить программу, определяющую периметр пятиугольника. Вычисление длин сторон оформить в виде функции по известной формуле: $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$.

13. Составить программу, которая проверяет, сколько существует треугольников с предлагаемыми длинами сторон a, b, c, d, e . Использовать неравенство треугольника.

Задание 3

1. Составить функцию определения косинуса угла между двумя векторами по формуле:

$$\cos \varphi = \frac{\vec{a}\vec{b}}{|\vec{a}||\vec{b}|}, \text{ где } \vec{a}\vec{b} = \sum_{i=1}^n a_i b_i, |\vec{x}| = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}. \text{ Для вычисления скалярного произведения и}$$

модуля использовать функции. Найти косинусы углов между заданными векторами в трёхмерном пространстве. Исходные данные подобрать самостоятельно.

2. Составить функцию определения координат точки пересечения двух прямых $y = k_1 x + b_1$ и $y = k_2 x + b_2$, проходящих через заданные точки, по формулам: $x_0 = \frac{b_2 - b_1}{k_1 - k_2}$;

$$y_0 = \frac{k_1 b_2 - b_1 k_2}{k_1 - k_2}. \text{ Коэффициенты } k \text{ и } b \text{ прямой } y = kx + b, \text{ проходящей через точки}$$

$(x_1, y_1), (x_2, y_2)$, вычислить исходя из уравнения $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ с использованием функции. Исходные данные подобрать самостоятельно.

3. Составить функцию определения минимума функции $y = f(x)$, заданной в дискретных точках отрезка $[a, b]$ с постоянным шагом h . Используя её, найти минимумы функций: $y_1 = \sin^2 x \cos x - \ln|x|$, $y_2 = x^2 - 2x + 8$.

4. Составить функцию определения максимума функции $y = f(x)$, заданной в дискретных точках отрезка $[a, b]$ с постоянным шагом h . Используя её, найти максимумы функций: $y_1 = e^{-x} \cos^2 x - 1$, $y_2 = x \ln|x+1|$.

5. Составить функцию вычисления значения полинома n -го порядка по схеме Горнера. Используя её, вычислить значение функции: $z = \frac{12x^5 - 3x^3 + 2x^2 - 1}{6x^6 - 5x^4 + x - 8}$.

6. Составить программу вычисления определённого интеграла от функции $f(x)$ с использованием формул $\int_a^b f(x) dx \approx h \sum_{k=1}^n f(x_k)$; $h = (b - a) / n$; $x_k = a + (k - 1)h$

(метод левых прямоугольников). Использовать функцию для вычисления значений $f(x)$ в точках разбиения отрезка интегрирования. Вычислить значение интеграла $\int_0^{1,2} \frac{dx}{\sqrt[3]{x+1}}$.

7. Составить программу вычисления определённого интеграла от функции $f(x)$ с использованием формул $\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{k=1}^n f(x_k)$; $h = (b-a)/n$; $x_k = a + kh$

(метод правых прямоугольников). Использовать функцию для вычисления значений $f(x)$ в точках разбиения отрезка интегрирования. Вычислить значение интеграла $\int_0^3 \sqrt{4+x^2} dx$.

8. Разработать алгоритм и написать программу для нахождения решения системы линейных алгебраических уравнений $A\vec{x} = \vec{b}$ методом Крамера, где $A = (a_{ij})$ - квадратная матрица порядка $n=2$; $\vec{b} = (b_i)$ - вектор-столбец правой части уравнений системы. Оценить точность найденного решения. $\begin{cases} 4x_1 + 0,24x_2 = 8 \\ 0,09x_1 + 3x_2 = 9 \end{cases}$. Вычисление определителей оформить в виде функции.

9. Методом деления отрезка пополам найти приближённое значение корня уравнения $f(x) = 0$ на указанном отрезке. Абсолютная погрешность найденного значения не должна превосходить $\varepsilon = 10^{-3}$. Использовать функцию для вычисления значений $f(x)$ в точках.

$$x^5 - x - 0,2 = 0, \quad [1; 1,1]$$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УКАЗАТЕЛЕЙ В ФУНКЦИЯХ

Цель задания:

1. Получение практических навыков по организации работы в программе с динамическими массивами.
2. Овладение навыками по организации программ с использованием нетипизированных функций, использования имён массивов в качестве аргументов в функциях.
3. Закрепление навыков решения задач обработки массивов.
4. Овладение практическими навыками использования указателей на функцию в программах.

Постановка задачи:

1. Выполнить задание на обработку массива в соответствии со своим вариантом. Использовать динамический массив.
2. Составить функцию для решения задачи на обработку элементов одномерного массива в соответствии со своим вариантом, ввод исходных данных и вывод результатов предусмотреть в головной функции.
3. Составить функцию вычисления определённого интеграла $\int_a^b f(x)dx$ с использованием указанного численного метода, используя эту функцию вычислить заданные интегралы.

Содержание отчета:

1. Постановка задачи для конкретного варианта.
2. Текст программы.

3. Блок-схема алгоритма решения задачи.
4. Результаты тестов.
5. Распечатка результатов работы программы.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Задание №1

1. Составить программу для подсчёта суммы чётных элементов двумерной таблицы А размером $m \times n$. Использовать динамический массив.
2. Составить программу для подсчёта произведения элементов, удовлетворяющих условию $-3 \leq a_{ij} \leq 3$, в двумерной целочисленной таблице А размерности $m \times n$. Использовать динамический массив.
3. Составить программу для подсчёта произведения нечётных элементов двумерной матрицы В размерности $m \times n$. Использовать динамический массив.
4. Составить программу для подсчёта суммы элементов, удовлетворяющих условию $-4 < c_{ij} \leq 5$, в прямоугольной таблице С, состоящей из $n \times m$ целых чисел. Использовать динамический массив.
5. Составить программу для подсчёта среднего арифметического положительных элементов прямоугольной таблицы В, состоящей из $M \times N$ целых чисел. Использовать динамический массив.
6. Составить программу для подсчёта количества положительных элементов квадратной таблицы В, состоящей из $N \times N$ целых чисел, расположенных выше главной диагонали. Использовать динамический массив.
7. Составить программу для подсчёта среднего арифметического ненулевых элементов прямоугольной таблицы Х, состоящей из $M \times N$ целых чисел, лежащих в диапазоне $[-4;4]$. Использовать динамический массив.
8. Составить программу для подсчёта суммы отрицательных элементов квадратного массива Х, состоящего из $N \times N$ целых чисел, расположенных ниже главной диагонали. Использовать динамический массив.
9. Составить программу для подсчёта суммы положительных элементов квадратной таблицы В, состоящей из $N \times N$ целых чисел, расположенных на побочной диагонали. Использовать динамический массив.
10. Составить программу для подсчёта среднего арифметического элементов, расположенных на главной диагонали в квадратной целочисленной матрице Х размером $N \times N$. Использовать динамический массив.
11. Составить программу для подсчёта произведения элементов двумерной целочисленной таблицы В, состоящей из k строк и p столбцов, имеющих значения, кратные 3. Использовать динамический массив.

12. Составить программу для подсчёта произведения элементов целочисленной прямоугольной таблицы Y, состоящей из p строк и k столбцов, сумма двух индексов которых есть число чётное. Использовать динамический массив.
13. Составить программу для подсчёта суммы элементов прямоугольной целочисленной таблицы X, состоящей из M строк и N столбцов, сумма двух индексов которых есть число нечётное. Использовать динамический массив.

Задание 2

1. Вычислить $z = \frac{e^{s_1} + e^{s_2}}{k_1 k_2}$, где s_1 и k_1 - сумма и количество отрицательных элементов массива A(N); s_2 и k_2 - сумма и количество отрицательных элементов массива B(M). Вычисление суммы и количества отрицательных элементов массива оформить в виде функции.
2. Составить программу, которая вычисляет наибольшие элементы и их порядковые номера для массивов X(N), Y(M). Нахождение наибольших элементов и их порядковых номеров оформить в виде функции.
3. Составить программу, которая все элементы массивов X(1..10) и Y(1..13), расположенные на чётных местах заменяет нулями, а на нечётных – значением максимального элемента. Преобразование массива оформить в виде функции.
4. Составить программу, которая находит максимальное и минимальное значения элементов в массивах A(M), B(N), C(K). Нахождение максимального и минимального значений элементов массива оформить в виде функции.
5. Вычислить $z = \frac{s_1 + s_2}{k_1 k_2}$, где s_1 и k_1 - сумма и количество положительных элементов массива X(N); s_2 и k_2 - сумма и количество положительных элементов массива Y(M). Вычисление суммы и количества положительных элементов массива оформить в виде функции.
6. Составить программу, которая переставляет элементы массивов A(1..10) и B(1..8) в обратном порядке, т. е. первый элемент обменивается своим значением с последним, второй – с предпоследним. Преобразование массива оформить в виде функции.
7. Составить программу, которая определяет среднее арифметическое чётных элементов и среднее арифметическое нечётных элементов в массивах X(N) и Y(M). Нахождение средних арифметических оформить в виде функции.
8. Составить программу, которая находит произведение элементов, меньших среднего арифметического всех элементов, сумму элементов, больших среднего арифметического, в массивах X(1..6) и Y(1..8). Вычисление суммы и произведения оформить в виде функции.
9. Составить программу, которая преобразует массивы A(1..10) и B(1..12) следующим образом: элементы, меньшие среднего арифметического всех элементов заменить нулём. Преобразование массивов оформить в виде функции.

10. Вычислить $z = \frac{\max}{n_1} + \frac{\min}{n_2}$, где $\max$ и $\min$ – наибольшее и наименьшее значения элементов в массивах $A(N)$ и $B(M)$, состоящих из неповторяющихся значений, а n_1, n_2 – соответственно их порядковые номера в этих массивах.
11. Составить программу, которая определяет количество положительных элементов до последнего нулевого элемента и количество отрицательных после него в массивах $Y(N)$ и $X(M)$. Вычисление количества элементов оформить в виде функции.
12. Составить программу, которая определяет сумму ненулевых элементов до последнего нулевого элемента и произведение ненулевых элементов после него в массивах $A(N)$ и $B(M)$. Вычисление суммы и произведения оформить в виде функции.
13. Составить программу, которая находит количество элементов, равных первому элементу, и количество элементов, равных последнему, в массивах $X(N)$ и $Y(M)$. Вычисление количества элементов оформить в виде функции.

Задание 3

1. Составить функции вычисления определённого интеграла от функции $f(x)$ с использованием формул:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{k=1}^n f(x_k); \quad h = \frac{b-a}{n}; \quad x_k = a + \frac{2k-1}{2}h. \quad (\text{Метод средних прямоугольников}).$$

С применением этих формул вычислить интегралы:

$$\int_{1,6}^{2,2} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2,5}}; \quad \int_{1,2}^{2,8} \frac{\lg(1+x^2)}{2x-1} dx.$$

2. Составить функции вычисления определённого интеграла от функции $f(x)$ с использованием формул:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h \left[\frac{f(a)+f(b)}{2} + \sum_{k=1}^{n-1} f(x_k) \right] \quad h = \frac{b-a}{n}; \quad x_k = a + kh. \quad (\text{Метод трапеций}).$$

С применением этих формул вычислить интегралы:

$$\int_{2,1}^{3,6} \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 3}}; \quad \int_{2,5}^{3,3} \frac{\lg(x^2 + 0,8)}{x-1} dx.$$

3. Составить функции вычисления определённого интеграла от функции $f(x)$ с использованием формул:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{k=1}^n f(x_k); \quad h = \frac{b-a}{n}; \quad x_k = a + (k-1)h. \quad (\text{Метод левых прямоугольников}).$$

С применением этих формул вычислить интегралы:

$$\int_{0,5}^{1,3} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2}}; \quad \int_{0,15}^{0,63} \sqrt{x+1} \lg(x+3) dx.$$

4. Составить функции вычисления определённого интеграла от функции $f(x)$ с использованием формул:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{k=1}^n f(x_k); \quad h = \frac{b-a}{n}; \quad x_k = a + kh. \quad (\text{Метод правых прямоугольников}).$$

С применением этих формул вычислить интегралы:

$$\int_{0,15}^{0,5} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1,6}}; \quad \int_{1,2}^{2,8} \left(\frac{x}{2} + 1 \right) \sin \frac{x}{2} dx.$$

5. Составить функции вычисления определённого интеграла от функции $f(x)$ с использованием формул:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{k=1}^n f(x_k); \quad h = \frac{b-a}{n}; \quad x_k = a + kh. \quad (\text{Метод правых прямоугольников}).$$

С применением этих формул вычислить интегралы:

$$\int_{1,2}^2 \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 1,2}}; \quad \int_{0,8}^{1,6} (x^2 + 1) \sin(x - 0,5) dx.$$

6. Составить функции вычисления определённого интеграла от функции $f(x)$ с использованием формул:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h \left[\frac{f(a) + f(b)}{2} + \sum_{k=1}^{n-1} f(x_k) \right] \quad h = \frac{b-a}{n}; \quad x_k = a + kh. \quad (\text{Метод трапеций}).$$

С применением этих формул вычислить интегралы:

$$\int_{1,3}^{2,1} \frac{dx}{\sqrt{3x^2 - 0,4}}; \quad \int_{0,9}^{1,2} \frac{\sin(x^2 - 1)}{2\sqrt{x}} dx.$$

7. Составить функции вычисления определённого интеграла от функции $f(x)$ с использованием формул:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{k=1}^n f(x_k); \quad h = \frac{b-a}{n}; \quad x_k = a + kh. \quad (\text{Метод правых прямоугольников}).$$

С применением этих формул вычислить интегралы:

$$\int_{1,2}^{2,7} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 3,2}}; \quad \int_{1,6}^{2,4} (x + 1) \sin x dx.$$

8. Составить функции вычисления определённого интеграла от функции $f(x)$ с использованием формул:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{k=1}^n f(x_k); \quad h = \frac{b-a}{n}; \quad x_k = a + (k-1)h. \quad (\text{Метод левых прямоугольников}).$$

С применением этих формул вычислить интегралы:

$$\int_{2,4}^{3,6} \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 4}}; \quad \int_{0,8}^{1,6} \frac{\lg(x^2 + 1)}{x + 1} dx.$$

9. Составить функции вычисления определённого интеграла от функции $f(x)$ с использованием формул:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{k=1}^n f(x_k); \quad h = \frac{b-a}{n}; \quad x_k = a + \frac{2k-1}{2}h. \quad (\text{Метод средних прямоугольников}).$$

С применением этих формул вычислить интегралы:

$$\int_2^{3,5} \frac{dx}{\sqrt{x^2-1}}; \quad \int_{1,6}^{3,2} x \lg\left(\frac{x^2}{2}\right) dx.$$

10. Составить функции вычисления определённого интеграла от функции $f(x)$ с использованием формул:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{k=1}^n f(x_k); \quad h = \frac{b-a}{n}; \quad x_k = a + (k-1)h. \quad (\text{Метод левых прямоугольников}).$$

С применением этих формул вычислить интегралы:

$$\int_{0,8\sqrt{2x^2+1}}^{1,6} \frac{dx}{\sqrt{2x^2+1}}; \quad \int_{0,6}^{0,72} (\sqrt{x}+1) \operatorname{tg} 2x dx.$$

11. Составить функции вычисления определённого интеграла от функции $f(x)$ с использованием формул:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h \left[\frac{f(a)+f(b)}{2} + \sum_{k=1}^{n-1} f(x_k) \right] \quad h = \frac{b-a}{n}; \quad x_k = a + kh. \quad (\text{Метод трапеций}).$$

С применением этих формул вычислить интегралы:

$$\int_{1,4\sqrt{3x^2-1}}^{2,1} \frac{dx}{\sqrt{3x^2-1}}; \quad \int_{0,8}^{1,2} \frac{\sin(2x)}{x^2} dx.$$

12. Составить функции вычисления определённого интеграла от функции $f(x)$ с использованием формул:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{k=1}^n f(x_k); \quad h = \frac{b-a}{n}; \quad x_k = a + \frac{2k-1}{2}h. \quad (\text{Метод средних прямоугольников}).$$

С применением этих формул вычислить интегралы:

$$\int_{0,4\sqrt{2+0,5x^2}}^{1,2} \frac{dx}{\sqrt{2+0,5x^2}}; \quad \int_{0,2}^1 \frac{\operatorname{tg}(x^2)}{x^2+1} dx.$$

13. Составить функции вычисления определённого интеграла от функции $f(x)$ с использованием формул:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{k=1}^n f(x_k); \quad h = \frac{b-a}{n}; \quad x_k = a + (k-1)h. \quad (\text{Метод левых прямоугольников}).$$

С применением этих формул вычислить интегралы:

$$\int_{1,4\sqrt{1,5x^2+0,7}}^{2,6} \frac{dx}{\sqrt{1,5x^2+0,7}}; \quad \int_{0,8}^{1,2} \frac{\cos x}{x^2+1} dx.$$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8 ОБРАБОТКА СИМВОЛЬНЫХ МАССИВОВ

Цель: Научиться писать программы анализа строчных величин, используя стандартные и собственные функции.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Работа со строками в C++

Строка в C++ - это массив символов, оканчивающийся нулевым символом ('\0').

Примеры объявлений строк:

```
char str1[10] = "string1";  
char str[] = "ABCDE";  
char str[10] = "ABCDE";  
char str[]={ 'A','B','C','D','E','\0'};  
char *b;
```

Внимание!

Символьная константа - это один символ, заключенный в апострофы, например: 'A' или '\n'. Строковая константа - это последовательность символов, заключенная в двойные кавычки. Пример 1:

//Задана строка, скопировать ее в символьный массив.

```
#include<iostream.h>
```

```
void main()
```

```
{
```

```
    char str1 [ ] = "1234567890", // объявляем символьный массив str1 и  
                                // инициализируем его
```

```
    str2[11]; // объявляем символьный массив без инициализации
```

/* в цикле пока не встретится конец строки присваиваем текущему элементу массива str2 символ из массива str1

*/

```
    for(int i = 0; str1[i] != '\0'; i++) str2[i] = str1[i];
```

// копируем ноль-символ в str2.

```
    str2 [i] = '\0';
```

```
    cout << str2 << "\n"; // вывод строки на экран
```

```
}
```

Пример 2,

```
#include<iostream.h>
```

```
void main()
```

```
{
```

```
    char str[] = "Здравствуй, мир!"; // объявляем символьный массив
```

```
    char *b; // объявляем указатель на символ
```

```
    b = &str[12]; // теперь b указывает на 12-ый символ str
```

```
    *b = 'M'; // присваиваем первому элементу b символ 'M'
```

```
    cout << b; // выводим строку b на экран (Мир!)
```

```
}
```

Функции работы со строками библиотеки string.h

Функция `int strlen (const char* s);` - определяет длину строки `s`. Возвращает количество символов, предшествующих завершающему нулевому символу. Обратите внимание, завершающий ноль-символ в длину не включается. Например,

```
cout << strlen("Hello!"); // на экране будет 6
char *str = "one";
cout << strlen(str); // на экране будет 3
```

Функция `char *strcpy(char *s1, const char *s2);` - копирует строку `s2` в массив символов `s1`. Возвращает значение `s1`. Массив символов `s1` должен быть достаточно большим, чтобы хранить строку и ее завершающий нулевой символ, который также копируется. Например,

```
char str[25]; // объявляем символьный массив из 25 элементов
char *ps = new char [25]; /* объявляем указатель на символ и
динамически выделяем память под 25 символов */
```

```
strcpy(str, "ABCDE"); // копируем в str строковую константу "ABCDE"
cout << str; // выводим str на экран. На экране будет ABCDE
strcpy(ps, "QWERTY"); // копируем в ps строковую константу "QWERTY"
cout << ps; // выводим ps на экран. На экране будет QWERTY
delete[] ps; // освобождаем память
```

Функция `char *strdup (const char *str);` Выделяет память и переносит в нее копию строки `str`.

Функция `int *strcmp(const char *s1, const char *s2);` - сравнивает строки `s1` и `s2` (по ASCII-кодам). Функция возвращает значение 0, если строки `s1` и `s2` равны, значение меньше нуля, если строка `s1` меньше `s2`, и значение больше нуля, если `s1` больше `s2`. Обратите внимание, строки сравниваются не по длине, а посимвольно, по ASCII-кодам (т.е. "g" больше "ff").

Функция `char *strcat(char *s1, const char *s2);` - добавляет строку `s2` к строке `s1`. Возвращает `s1`. Под `s1` должно быть выделено памяти не меньше чем $(strlen(s1)+strlen(s2)+1)$. Например,

```
char st1[25] = "День";
cout << strcat(st1, " добрый!"); // на экране будет День добрый!
```

Функция `char *strncpy(char *s1, const char *s2, int n);` - копирует не более `n` символов строки `s2` в массив символов `s1`. Возвращает `s1`.

Функция `char *strncmp(char *s1, const char *s2, int n);` - сравнивает до `n` символов строки `s1` со строкой `s2`. Возвращает 0, меньше, чем 0 или больше, чем 0, если `s1` соответственно равн, меньше или больше `s2`.

Функция `char *strncat(char *s1, const char *s2, int n);` - присоединяет первые `n` символов строки `s2` в строку `s1`. Возвращает `s1`.

Функция `char *strchr(const char *s, int c);` - проверяет строку `s` на содержание символа хранящегося в `c`. Результатом функции является адрес первого вхождения символа `c` в строку `s`. Если символ не найден, возвращается `NULL`. Например,

```
char str[20] = "ABCDEXYZ";
cout << strchr(str, 'X'); // на экране будет XYZ
или
char str[20] = "ABCDEXYZ";
if (strchr(str, 'q') == NULL) cout << "Нет такого символа!";
```

Функция `char *strstr(const char *s1, const char *s2)`; - проверяет строку `s1` на содержание подстроки `s2`. Результатом функции является адрес первого вхождения подстроки `s2` в строку `s1`. Если подстрока не найдена, возвращается `NULL`. Например,

```
char str[20] = "ABCDEXYZ";
char *ps = strstr(str, "DEX");
if (ps != NULL)
    cout << ps;
else
    cout << "Нет такой подстроки!"; // На экране будет DEXYZ
```

Функция `char *strlwr(char *s)`; - конвертирует строку к нижнему регистру (т.е. переводит строку в строчные символы). Например,

```
char str[30] = "ABCDE_123_ijk_XYZ";
cout << strlwr(str);
// на экране будет abcde_123_ijk_xyz
```

Функция `char *strupr(char *s)`; - конвертирует строку к верхнему регистру (т.е. переводит строку в прописные символы).

Функция `char *strrev(char *s)`; - меняет порядок следования символов в строке на противоположный (меняет первый символ с последним, второй символ с предпоследним и т.д.). Например,

```
char str[30] = "12345";
cout << strrev(str); // на экране будет 54321
```

ЗАДАНИЯ

1. Разберитесь внимательно примеры приведенные ниже. Скомпилируйте программы проанализируйте результаты.

Задача. Дана строка символов, подсчитать сколько раз среди символов строки встречается буква `x`.

Разбор задачи. Сначала необходимо запросить у пользователя строку, ввести ее с клавиатуры. Затем в цикле, начиная с первого символа, проверять равен ли текущий символ символу `x`, если да, символы равны, увеличить специальную переменную-счетчик на 1, иначе перейти к анализу следующего символа и так до конца строки. В конце вывести результат (значение переменной-счетчика) на экран. Замечание: не забудьте обнулить значение счетчика перед использованием.

```
#include <iostream.h>
```

```
void main( void )
```

```
{
    char str[100]; // объявление строки символов
    // просим пользователя ввести строку символов
    cout << "\nInput a string: ";
    cin >> str; // считываем строку, введенную пользователем
    int count = 0; /* объявление переменной-счетчика, в которой
    будем хранить количество вхождений x в строку */
    // в цикле сравниваем каждый символ строки с x-ом,
    // в случае совпадения увеличиваем переменную-счетчик на 1.
    int i = 0;
    while(str[i] != '\0')
```

```

    {
        if (str[i] == 'x') count++;
        i++;
    }
    // выводим результат на экран
    cout << "\n Number of x is " << count;
}

```

Задача. Написать программу сравнения двух строк.

Разбор задачи. Чтобы понять, что означает одна строка "больше" или "меньше", чем другая строка, рассмотрим процесс расстановки имен по алфавиту. Вы, без сомнения, поставили бы "Jones" перед "Smith", потому что в алфавите J раньше S. Но как компьютер узнает о порядке следования букв? Помните? - все символы представляются внутри компьютера как численные коды; когда компьютер сравнивает две строки, он на самом деле сравнивает численные коды символов в строке. (Замечание: коды символов упорядочены по алфавиту только для латинских букв, к кириллице это, к сожалению, не относится)

Перед тем как перейти непосредственно к программе, сделаем еще одно примечание. В некоторых случаях желательно вводить в массив полную строку текста. С этой целью C++ снабжен функцией `cin.getline`. Функция `cin.getline` требует три аргумента - массив символов, в котором должна храниться строка текста, длина и символ ограничитель.

Например, фрагмент программы

```

char sentence[80];
cin.getline(sentence, 80, '\n');

```

объявляет массив `sentence` из 80 символов, затем считывает строку текста с клавиатуры в этот массив. Функция прекращает считывание символов в случаях, если встречается символ-ограничитель `'\n'`, если вводится указатель конца файла или если количество считанных символов оказывается на один меньше, чем указано во втором аргументе (последний символ в массиве резервируется для завершающего нулевого символа). Если встречается символ ограничитель, он считывается и отбрасывается. Третий аргумент `cin.getline` имеет `'\n'` в качестве значения по умолчанию, так что предыдущий вызов функции мог быть написан в следующем виде:

```

cin.getline(sentence, 80);

```

```

#include<iostream.h>
#include<string.h>

```

```

void main()
{
    int len; // длина вводимой строки
    char s[81]; // место хранения вводимой строки
    char *s1,*s2;

```

```

    cout << "Input the first string: ";
    cin.getline(s, 80); // ввод первой строки
    len = strlen(s); // определение длины строки
    s1 = new char[ len + 1]; // динамическое выделение памяти под строку s1
    strcpy(s1, s); // копирование введенной строки в строку s1

```

```

    cout << "Input the second string: ";
    cin.getline(s, 80); // ввод второй строки
    len = strlen(s);

```

```

s2 = new char[len + 1]; // динамическое выделение памяти под строку s2
strcpy(s2, s);

// какая из введенных строк больше?
if(strcmp(s1, s2) > 0)
    cout << "String s1:\t" << s1 << "\n\t > \n"
        << "String s2:\t"
        << s2 << endl;
else if(strcmp(s1, s2) == 0)
    cout << "String s1:\t" << s1 << "\n\t=\n"
        << "String s2:\t"
        << s2 << endl;
else
    cout << "String s1:\t" << s1 << "\n\t < \n"
        << "String s2:\t"
        << s2 << endl;
// удаление строк из памяти
delete []s1;
delete []s2;
}

```

Задача. Написать программу, которая получает от пользователя набор символов, исключая пробел, и удаляет из этого набора все вхождения символов S и s.

Разбор задачи. Решение задачи будет состоять из трех блоков:

1 - получение данных от пользователя (т.е. пользователь должен ввести строку для обработки), 2 - анализ строки на наличие символов S и s, 3 - вывод результата.

Для нас наибольший интерес представляет этап анализа строки. Для реализации этого этапа нам нужно поэлементно двигаться от нулевого индекса массива к последнему и делать проверку каждого элемента. Если будет встречен такой элемент с индексом *i*, то нам нужно сместить все элементы с индексами большими чем *i* на один индекс меньше. Реализация сказанного приведена ниже на C++.

```

#include <iostream.h>
void main()
{
    const int CharCount=10; //зададим размерность массива через константу
    char arr[CharCount]; //объявление символьного массива
    //Предупредим пользователя, что ввод ограничен размерностью массива
    cout << "\nDo enter any string but no more then "
        << CharCount-1 << " symbols\n";
    cin >> arr; // ввод строки
    int i=0;
    while (arr[i]!='\0') /* Цикл работает пока не встретится признак
                           конца строки */
    if (arr[i]=='S'||arr[i]=='s') //Проверка на искомый символ
    { /*Если это искомый символ, то перенесем оставшуюся часть строки
      на один элемент левее...*/
        for (int j=i;arr[j]!='\0';j++)
            arr[j]=arr[j+1];
    }
    else i++; /*..., а если это не искомый символ, то будем двигаться по
              нашему массиву дальше */
    cout << endl << arr << endl
}

```

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Задание 1

1. Составить программу, которая в данной строке заменяет все символы «-» и «;» на «_» и подсчитывает количество заменённых символов.
2. В строке заменить все точки «.» на запятые «,», а двоеточия «:» на точку с запятой «;». Подсчитать количество замен.
3. В строке заменить все запятые «,» на точки «.». Считать, что слова в тексте записаны строчными буквами и отделены друг от друга одним пробелом.
4. Дана строка. Преобразовать её, удалив каждый символ «*» и повторив каждый символ, отличный от «*».
5. Составить программу, которая заменяет в заданном тексте буквосочетание «abc» на «klm».
6. В строке заменить все символы «+» и «-» на «*» и подсчитать количество заменённых символов.
7. Во введённом предложении определить количество знаков препинания.
8. В строке удалить введённое буквосочетание.
9. Дана строка. Удвоить каждую встречающуюся «о» и «а».
10. Дана строка, состоящая из слов, разделённых пробелами. Посчитать количество удвоенных букв во введённом тексте.
11. Введено слово. Составить программу, проверяющую, является ли данное слово перевертышем, т. е. читается ли оно слева направо и справа налево одинаково.
12. Составить программу, которая все цифры, встречающиеся в тексте, заменяет на «0».
13. Определить, верно ли что во введённой строке встречаются все буквы из слова «step».

Задание №2

1. Определить количество повторений в тексте заданного слова. Считать, что слова в тексте отделены друг от друга одним пробелом.
2. Дана строка, указать те слова, которые содержат хотя бы одну букву «k». Считать, что слова в тексте отделены друг от друга одним пробелом.
3. Из текста выбрать числа и записать в массив. Предполагается, что количество встречающихся чисел не более 10.

4. Дана строка, заканчивающаяся точкой. Подсчитать, сколько в ней слов. Считать, что слова в тексте отделены друг от друга пробелами.
5. Дана строка. Определить, сколько раз в строке встречается заданное слово. Считать, что слова в тексте отделены друг от друга одним пробелом.
6. Отредактировать предложение, заменяя многоточия точкой.
7. Дана строка. Найти слова, которые оканчиваются и начинаются одной и той же буквой. Считать, что слова в тексте отделены друг от друга одним пробелом.
8. Определить количество повторений в тексте заданного слова. Считать, что слова в тексте отделены друг от друга одним пробелом.
9. Определить количество слов во введённом тексте, начинающихся с заданной буквы. Считать, что слова в тексте разделены пробелами.
10. В заданном тексте удалить из текста пробелы и подсчитать длину сформированного текста.
11. Дана строка, содержащая текст, заканчивающийся точкой. Посчитать количество слов, содержащих 4 символа.
12. Отредактировать предложение, удаляя из него лишние пробелы, оставляя только по одному пробелу между словами. Предложение оканчивается точкой.
13. Удалить в заданном тексте часть текста, заключённую в скобки (вместе со скобками).

Задание №3

1. В заданном предложении поменять местами самое длинное и самое короткое слова. Считать, что слова в тексте отделены друг от друга одним пробелом.
2. В заданном предложении указать слово, в котором доля согласных максимальна. Считать, что слова в тексте отделены друг от друга одним пробелом.
3. В заданном предложении указать слово, в котором доля гласных максимальна. Считать, что слова в тексте отделены друг от друга одним пробелом.
4. В заданном предложении удалить самое короткое слово. Считать, что слова в тексте отделены друг от друга одним пробелом.
5. Преобразовать строку так, чтобы буквы каждого слова в ней были отсортированы по алфавиту.
6. Введённая строка представляет собой формулу. Определить, является ли формула корректной относительно использованных в её записи скобок.
7. Найти самое короткое слово в тексте. Считать, что слова в тексте отделены друг от друга одним пробелом.

8. Зашифровать текст (не более 255 символов), записывая все слова наоборот. Считать, что слова в тексте отделены друг от друга одним пробелом.
9. Зашифровать текст (не более 255 символов), поменяв порядок следования слов.
10. Определить самое длинное слово в тексте. Считать, что слова в тексте отделены друг от друга одним пробелом.
11. Найти во введённом тексте самое длинное симметричное слово, т.е. слово, которое слева направо и справа налево читается одинаково. Считать, что слова в тексте отделены друг от друга одним пробелом.
12. Поменять местами в строке первое и последнее слова. Считать, что слова отделены друг от друга одним пробелом.
13. Все слова в тексте отсортировать в алфавитном порядке. Считать, что слова отделены друг от друга одним пробелом.

Содержание отчета

1. Тема и цель работы.
2. Описание переменных, тексты, и результаты работы программ. Блок-схемы функций.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9 СТРУКТУРЫ

Цель: научиться описывать структуры, массивы структур, формировать навыки и умения решения задач обработки массива структур.

Постановка задачи:

Составить программу, в которой описать структуру, её поля, объявить массив структур, ввести данные в массив структур и выполнить обработку данных в соответствии с постановкой задачи, указанной в вашем варианте, вывести результаты.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ:

1. Описать структуру с именем TRAIN, содержащую следующие поля: название пункта назначения, номер поезда, время отправления. Написать программу, выполняющую следующие действия:
Ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа TRAIN, вывод на экран информации о поездах, отправляющихся после введённого с клавиатуры времени. Упорядочить массив по алфавиту (название пункта назначения).
2. Организовать массив структур и поместить в него сведения о результатах сдачи последней сессии (фамилия, имя, отчество студента, оценки по 5 экзаменам). Определить средний балл каждого и вывести на экран с указанием фамилий. Упорядочить массив по возрастанию среднего балла.
3. Таблица содержит результаты спортивных соревнований: Ф.И.О., время на 100 м, время на 1 км, прыжок в высоту, прыжок в длину. Составить массив структур SPORTSMEN и заполнить его сведениями о 6 спортсменах. Определить лучшего спортсмена по каждому виду спорта.

4. Описать структуру с именем PRICE, содержащую следующие поля: название товара, название магазина, в котором продаётся товар, стоимость товара в гривнах. Написать программу, выполняющую следующие действия:
Ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа PRICE, вывод на экран информации о товаре, название которого введено с клавиатуры, если таких товаров нет, выдать соответствующее сообщение. Упорядочить массив по алфавиту (название товара).
5. Описать структуру с именем ORDER, содержащую следующие поля: расчётный счёт плательщика, расчётный счёт получателя, перечисляемая сумма в гривнах. Написать программу, выполняющую следующие действия:
Ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми структур типа ORDER, вывод на экран информации о сумме, снятой с расчётного счёта плательщика, введённого с клавиатуры. Упорядочить массив по возрастанию перечисляемых сумм.
6. Описать структуру с именем ZNAK, содержащую следующие поля: фамилия, имя, знак зодиака, дата рождения (массив из трёх чисел). Написать программу, выполняющую следующие действия:
Ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми структур типа ZNAK, вывод на экран информации о человеке, чья фамилия введена с клавиатуры. Упорядочить массив по алфавиту (фамилии).
7. Описать структуру с именем WORKER, содержащую следующие поля: фамилия, имя, отчество работника, название занимаемой должности, год поступления на работу. Написать программу, выполняющую следующие действия:
Ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа WORKER, вывод на экран фамилий работников, чей стаж работы в организации превышает значение, введённое с клавиатуры. Упорядочить массив по убыванию стажа работы.
8. Описать структуру с именем MARSH, содержащую следующие поля: название начального пункта маршрута, название конечного пункта маршрута, номер маршрута. Написать программу, выполняющую следующие действия:
Ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа MARSH, вывод на экран информации о маршрутах, которые начинаются или кончаются в пункте, название которого введено с клавиатуры. Упорядочить массив по возрастанию номера маршрута.
9. Описать структуру с именем BAZA, содержащую следующие поля: фамилия, имя, отчество, домашний адрес, год рождения, место работы, должность, размер зарплаты. Написать программу, выполняющую следующие действия:
Ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа BAZA, вывод на экран информации о человеке, чья фамилия введена с клавиатуры. Упорядочить массив по возрасту (по убыванию).
10. Описать структуру с именем PRODUCT, содержащую следующие поля: название продукта, количество этого продукта на складе в кг, цена и стоимость товара в гривнах. Написать программу, выполняющую следующие действия:
Ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа PRODUCT, вывод на экран информации о продукте, название которого введено с клавиатуры, если таких продуктов нет, выдать соответствующее сообщение. Вывести общую сумму на все ввезённые на склад продукты. Упорядочить массив по количеству продуктов, имеющихся в наличии.
11. Описать структуру с именем TUR, содержащую следующие поля: название страны, в которую организован тур, код путёвки, стоимость путёвки, вид транспорта (автобус, поезд, самолёт). Написать программу, выполняющую следующие действия:

Ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа TUR, вывод на экран информации о турах в страну, название которой введено с клавиатуры. Упорядочить массив по возрастанию стоимости тура.

12. Описать структуру с именем HOSPITAL, содержащую следующие поля: фамилия, имя, отчество, номер участка, год рождения, адрес. Написать программу, выполняющую следующие действия:

Ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа HOSPITAL, вывод на экран фамилий больных, проживающих на участке, номер которого введён с клавиатуры. Упорядочить массив, расположив фамилии в алфавитном порядке.

13. Организовать массив структур с именем PUPIL и поместить в него сведения о нескольких учениках (фамилия, имя, отчество, дата рождения, домашний адрес, телефон, класс). Вывести фамилии и классы по введённому с клавиатуры году рождения. Упорядочить массив по возрасту.

Содержание отчета:

1. Постановка задачи для конкретного варианта.
2. Текст программы.
3. Блок-схема алгоритма решения задачи.
4. Результаты тестов.
5. Распечатка результатов работы программы.

ЛИТЕРАТУРА

Стивен Прата «Язык программирования С++. Лекции и упражнения». Учебник.- СПб: ООО «ДиаСофтЮП», 2003.

Е.Л.Романов Практикум по программированию на С++: Уч. Пособие. СПб: БХВ-Петербург; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004.

Культин Н.Б. С/С++ в задачах и примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.

Т.А.Павловская, Ю.А.Щупак «С/С++. Структурное программирование: Практикум» - СПб.: Питер, 2005.

Л.М.Климова С++. Практическое программирование. Решение типовых задач. – Кудиц-образ, 2001.