

Министерство образования Российской Федерации
Тамбовский государственный технический университет

ИНФОРМАТИКА

Методические указания
к выполнению практических работ
для студентов специальностей 100400, 101600
всех форм обучения

Тамбов
Издательство ТГТУ
2003

УДК 519.72 (075)
ББК з 973-018я73-5
И74

Утверждено Редакционно-издательским советом университета

Рецензент
Кандидат технических наук, доцент
С. А. Васильев

И74 Информатика: Методические указания / Авт.-сост.:
Ю. В. Кулаков, В. Н. Шамкин, И. А. Зауголков. Тамбов:
Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. 24 с.

Содержат задания для практических работ, методические указания по их выполнению, контрольные вопросы и список рекомендуемой литературы.

Предназначены для студентов специальностей 100400, 101600 всех форм обучения.

УДК 519.72 (075)

ББК з 973-018я73-5

© Тамбовский государственный

технический университет (ТГТУ),

2003

ИНФОРМАТИКА

Издательство ТГТУ

Учебное издание

ИНФОРМАТИКА

Методические указания
к выполнению практических работ

Авторы-составители:

КУЛАКОВ Юрий Владимирович,
ШАМКИН Валерий Николаевич,
ЗАУГОЛКОВ Игорь Алексеевич

Редактор Т. М. Глинкина

Компьютерное макетирование И. В. Евсеевой

Подписано к печати 20.06.2003

Гарнитура Times New Roman. Формат 60 × 84/16. Бумага газетная

Печать офсетная. Объем: 1,39 усл. печ. л.; 1,3 уч.-изд. л.

Тираж 150 экз. С. 425

Издательско-полиграфический центр ТГТУ
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

Практическая работа № 1

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЕЛ В ПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ С РАЗЛИЧНЫМИ ОСНОВАНИЯМИ

Цель работы. Знакомство с понятием позиционной системы счисления и приобретение навыков перевода чисел из одной позиционной системы счисления в другую.

Задание. Выполнить пять переводов чисел, заданных табл. 1 (нижний индекс обозначает основание позиционной системы счисления).

Методические указания

Системой счисления (СС) называется совокупность приемов наименования и записи чисел. СС называется позиционной, если значение цифры изменяется в зависимости от ее положения в последовательности цифр, изображающих число. Основанием K позиционной СС называется число единиц какого-либо разряда, объединяемых в единицу старшего разряда. Позиционная СС с основанием K называется

K -ичной СС. Для записи числа в K -ичной СС используются K цифр, обозначающих числа $0, 1, \dots, K - 1$.

Под переводом числа из одной СС (например, P -ичной) в другую (например, Q -ичную) понимается преобразование исходного представления числа в P -ичной СС в представление этого же числа в Q -ичной СС.

При переводе числа из P -ичной СС в 10-ичную ($P \rightarrow 10$) сначала исходную запись числа представляют в виде полинома. Затем в полиноме все P -ичные представления чисел заменяют 10-ичными и вычисляют значение этого полинома средствами десятичной арифметики.

Перевод числа из 10-ичной СС в P -ичную ($10 \rightarrow P$) осуществляют также средствами десятичной арифметики, причем целую и дробную часть числа переводят отдельно. Целая часть переводится делением на P нацело с остатком, а дробная – умножением на P с отделением целой части произведения. Каждый остаток от деления и каждую целую часть произведения представляют P -ичной цифрой.

Если необходимо выполнить перевод числа из P -ичной СС в Q -ичную ($P \rightarrow Q$) при $P \neq 10$ и $Q \neq 10$, то действуют по схеме $P \rightarrow 10 \rightarrow Q$. Однако, когда значения P и Q связаны определенным образом, перевод можно выполнить с меньшим объемом вычислений. Так, если $P^n = Q$, то каждое выделенное из P -ичного представления n -значное число следует заменить Q -ичной цифрой. Если $P = Q^n$, то каждую P -ичную цифру необходимо представить n -значным Q -ичным числом. Если $P = R^n$ и $Q = R^m$, то перевод осуществляется по схеме $P \rightarrow R \rightarrow Q$.

Контрольные вопросы и задания

- 1 Что называется системой счисления?
- 2 Какая СС называется позиционной?

Таблица 1

Вариант	Задание		
	1	2	3
1	$10011.1011_2 =$	$25.8125_{10} =$ 2	$3131232.3202_4 =$
2	$1230.21_4 =$ 10	$108.5625_{10} =$ 4	$33556.704_8 =$ 2
3	$142.13_5 =$ 10	$39.84_{10} =$ 5	$376e.e2_{16} =$ 2
4	$245.3_6 =$ 10	$203.5_{10} =$ 6	$603f2.564_{16} =$ 4
5	$137.26_8 =$ 10	$158.1875_{10} =$ 8	$12301213.231_4 =$
6	$1ea.c_{16} =$ 10	$379.5_{10} =$ 16	$66147.55_8 =$ 2
7	$11001.1101_2 =$	$22.25_{10} =$ 2	$6c67.b4_{16} =$ 2
8	$232.12_4 =$ 10	$57.8125_{10} =$ 4	$2d55a7.9ed_{16} =$

9	$234.14_5 = \underline{\quad}_{10}$	$47.32_{10} = \underline{\quad}_5$	$3333000.132_4 =$
10	$153.3_6 = \underline{\quad}_{10}$	$69.5_{10} = \underline{\quad}_6$	$37700.36_8 = \underline{\quad}_2$
11	$215.62_8 = \underline{\quad}_{10}$	$141.78125_{10} = \underline{\quad}_8$	$3fc0.78_{16} = \underline{\quad}_2$
12	$17b.8_{16} = \underline{\quad}_{10}$	$725.625_{10} = \underline{\quad}_{16}$	$16abf5.5ac_{16} = \underline{\quad}_4$
13	$10110.01_2 =$	$15.625_{10} = \underline{\quad}_2$	$1003320.321_4 =$
14	$321.31_4 = \underline{\quad}_{10}$	$58.4375_{10} = \underline{\quad}_4$	$10370.71_8 = \underline{\quad}_2$
15	$124.41_5 = \underline{\quad}_{10}$	$195.68_{10} = \underline{\quad}_5$	$10f8.e4_{16} = \underline{\quad}_2$
16	$535.3_6 = \underline{\quad}_{10}$	$77.5_{10} = \underline{\quad}_6$	$1b6ef9.be_{16} = \underline{\quad}_4$
17	$236.14_8 = \underline{\quad}_{10}$	$102.875_{10} = \underline{\quad}_8$	$1132222.1112_4 =$
18	$2d5.a_{16} = \underline{\quad}_{10}$	$495.3125_{10} = \underline{\quad}_{16}$	$13652.254_8 = \underline{\quad}_2$
19	$1111.101_2 =$	$28.375_{10} = \underline{\quad}_2$	$17aa.56_{16} = \underline{\quad}_2$
20	$322.13_4 = \underline{\quad}_{10}$	$103.125_{10} = \underline{\quad}_4$	$556aa.ffc_{16} = \underline{\quad}_4$
21	$1240.32_5 = \underline{\quad}_{10}$	$148.44_{10} = \underline{\quad}_5$	$110133.311_4 = \underline{\quad}_2$
22	$314.3_6 = \underline{\quad}_{10}$	$118.5_{10} = \underline{\quad}_6$	$7525.52_8 = \underline{\quad}_2$
23	$237.4_8 = \underline{\quad}_{10}$	$159.5_{10} = \underline{\quad}_8$	$1223113.2322_4 =$
24	$1a8.f_{16} = \underline{\quad}_{10}$	$424.9375_{10} = \underline{\quad}_{16}$	$15327.564_8 = \underline{\quad}_2$
25	$11100.011_2 =$	$19.6875_{10} = \underline{\quad}_2$	$1ad7.ba_{16} = \underline{\quad}_2$
26	$1213.02_4 = \underline{\quad}_{10}$	$46.375_{10} = \underline{\quad}_4$	$1be48.63_{16} = \underline{\quad}_4$
27	$1043.21_5 = \underline{\quad}_{10}$	$69.36_{10} = \underline{\quad}_5$	$1320013.333_4 =$
28	$205.3_6 = \underline{\quad}_{10}$	$101.5_{10} = \underline{\quad}_6$	$17007.77_8 = \underline{\quad}_2$
29	$146.7_8 = \underline{\quad}_{10}$	$95.34375_{10} = \underline{\quad}_8$	$1e07.fc_{16} = \underline{\quad}_2$
30	$1ef.5_{16} = \underline{\quad}_{10}$	$490.75_{10} = \underline{\quad}_{16}$	$100af5.6f8_{16} = \underline{\quad}_4$

Продолжение табл. 1

Вариант	Задание	
	4	5
1	$1101011010111.1011101_2 =$	$1223113.2322_4 =$
2	$1101011010111.1011101_2 =$	$3131232.3202_4 =$
3	$1101011010111.1011101_2 =$	$66147.55_8 = \underline{\quad}_4$
4	$123321020.1203_4 = \underline{\quad}_{16}$	$33556.704_8 = \underline{\quad}_{16}$
5	$11011101101110.1110001_2 =$	$12301213.231_4 =$
6	$11011101101110.1110001_2 =$	$3333000.132_4 =$
7	$11011101101110.1110001_2 =$	$1003320.321_4 =$
8	$1200033302.11121_4 = \underline{\quad}_{16}$	$1320013.333_4 =$
9	$110110001100111.101101_2 =$	$10370.71_8 = \underline{\quad}_{16}$
10	$110110001100111.101101_2 =$	$17007.77_8 = \underline{\quad}_{16}$
11	$110110001100111.101101_2 =$	$13652.254_8 = \underline{\quad}_{16}$
12	$23111112213.213231_4 = \underline{\quad}_{16}$	$37700.36_8 = \underline{\quad}_4$
13	$11111111000000.01111_2 = \underline{\quad}_4$	$10370.71_8 = \underline{\quad}_4$
14	$11111111000000.01111_2 = \underline{\quad}_8$	$17007.77_8 = \underline{\quad}_4$
15	$11111111000000.01111_2 = \underline{\quad}_{16}$	$13652.254_8 = \underline{\quad}_4$
16	$11222233311.11223_4 = \underline{\quad}_{16}$	$15327.564_8 = \underline{\quad}_{16}$
17	$1000011111000.111001_2 = \underline{\quad}_4$	$1ad7.ba_{16} = \underline{\quad}_8$
18	$1000011111000.111001_2 = \underline{\quad}_8$	$376e.e2_{16} = \underline{\quad}_8$
19	$1000011111000.111001_2 = \underline{\quad}_{16}$	$6c67.b4_{16} = \underline{\quad}_8$
20	$12312323321.2332_4 = \underline{\quad}_{16}$	$1132222.1112_4 =$
21	$1111000000111.111111_2 = \underline{\quad}_4$	$15327.564_8 = \underline{\quad}_4$
22	$1111000000111.111111_2 = \underline{\quad}_8$	$33556.704_8 = \underline{\quad}_4$
23	$1111000000111.111111_2 = \underline{\quad}_{16}$	$66147.55_8 = \underline{\quad}_{16}$
24	$10000223311.12332_4 = \underline{\quad}_{16}$	$37700.36_8 = \underline{\quad}_{16}$
25	$1011110101010.0101011_2 =$	$3fc0.78_{16} = \underline{\quad}_8$

26	$1011110101010.0101011_2 =$	$10f8.e4_{16} = __8$
27	$1011110101010.0101011_2 =$	$1e07.fc_{16} = __8$
28	$1111122222.33333_4 = __{16}$	$17aa.56_{16} = __8$
29	$10100011111.110101_2 = __4$	$3333000.132_4 =$
30	$111101010101.10101_2 = __8$	$13652.254_8 = __4$

- 3 Дайте определение основания позиционной СС.
- 4 Чему равно основание 8-ичной СС?
- 5 Какие цифры используются в 7-ичной СС?
- 6 Выполните перевод числа: а) 103.21_4 в 10-ичную СС (19.75_{10}); б) 35.76_{10} в 5-ичную СС (120.34_5); в) 312231.022_4 в 2-ичную СС (110110101101.00101_2); г) 1011011101.0110011_2 в 8-ичную СС (1335.314_8); д) 12457.5306_8 в 16-ичную СС ($152f.ac6_{16}$).

Практическая работа № 2

АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НАД ЧИСЛАМИ В ПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ С РАЗЛИЧНЫМИ ОСНОВАНИЯМИ

Цель работы. Приобретение навыков выполнения арифметических операций над числами в позиционных системах счисления с различными основаниями.

Задание. Выполнить операции сложения, вычитания, умножения и деления над числами из табл. 2.

Методические указания

Арифметические операции над числами в любой позиционной СС выполняются по общим правилам с использованием соответствующих таблиц сложения и умножения. При построении таблицы сложения в K -ичной СС необходимо учитывать, что K единиц какого-либо разряда объединяются в одну единицу старшего разряда. При заполнении таблицы умножения произведение определяется посредством суммирования.

Контрольные вопросы и задания

- 1 Чем отличаются правила выполнения арифметических операций в 7-ичной и десятичной СС?
- 2 Постройте таблицы сложения и умножения в 7-ичной СС.
- 3 Вычислите: а) $154.6_7 + 32.51_7 = __7$ (220.41_7); б) $203.52_7 - 34.6_7 = __7$ (135.62_7); в) $321.5_7 \times 4.02_7 = __7$ (1626.333_7); г) $265.51_7 : 5.2_7 = __7$ (36.4_7).

Практическая работа № 3

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЕЛ В ПАМЯТИ ЭВМ

Цель работы. Изучение беззнакового и знакового представлений целых чисел, а также представления чисел в формате с плавающей точкой в памяти ЭВМ.

Задание. 1) Получить однобайтное беззнаковое представление десятичного числа. 3) Получить однобайтное знаковое представление десятичного числа. 5) Получить четырехбайтное представление десятичного числа в формате с плавающей точкой. Задания 2, 4 и 6 являются обратными заданиям 1, 3 и 5 соответственно.

Таблица 2

Вариант	Задание	
	1	2

1	$1022.12_3 + 212.2_3 = \underline{\quad}_3$	$2210.2_3 - 121.12_3 = \underline{\quad}_3$
2	$1232.12_4 + 212.2_4 = \underline{\quad}_4$	$2020.2_4 - 321.03_4 = \underline{\quad}_4$
3	$1234.32_5 + 141.02_5 = \underline{\quad}_5$	$4041.04_5 - 312.13_5 = \underline{\quad}_5$
4	$2345.23_6 + 242.32_6 = \underline{\quad}_6$	$5221.13_6 - 232.3_6 = \underline{\quad}_6$
5	$2102.21_3 + 122.1_3 = \underline{\quad}_3$	$10002.01_3 - 122.1_3 = \underline{\quad}_3$
6	$1322.31_4 + 112.3_4 = \underline{\quad}_4$	$2101.21_4 - 112.3_4 = \underline{\quad}_4$
7	$2143.23_5 + 232.12_5 = \underline{\quad}_5$	$2430.4_5 - 232.12_5 = \underline{\quad}_5$
8	$3253.33_6 + 123.13_6 = \underline{\quad}_6$	$3420.5_6 - 123.13_6 = \underline{\quad}_6$
9	$1121.22_3 + 112.2_3 = \underline{\quad}_3$	$2011.12_3 - 112.2_3 = \underline{\quad}_3$
10	$2231.13_4 + 223.2_4 = \underline{\quad}_4$	$3120.33_4 - 223.2_4 = \underline{\quad}_4$
11	$2343.12_5 + 231.41_5 = \underline{\quad}_5$	$3130.03_5 - 231.41_5 = \underline{\quad}_5$
12	$1552.12_6 + 123.5_6 = \underline{\quad}_6$	$2120.02_6 - 123.5_6 = \underline{\quad}_6$
13	$2201.21_3 + 121.1_3 = \underline{\quad}_3$	$2101_3 - 201.12_3 = \underline{\quad}_3$
14	$2133.32_4 + 132.21_4 = \underline{\quad}_4$	$3023.02_4 - 213.2_4 = \underline{\quad}_4$
15	$2233.44_5 + 321.12_5 = \underline{\quad}_5$	$2130.4_5 - 233.32_5 = \underline{\quad}_5$
16	$2453.32_6 + 103.23_6 = \underline{\quad}_6$	$2015.4_6 - 122.12_6 = \underline{\quad}_6$
17	$2121.2_3 + 122.22_3 = \underline{\quad}_3$	$2111.1_3 - 121.21_3 = \underline{\quad}_3$
18	$1123.21_4 + 311.2_4 = \underline{\quad}_4$	$10031.2_4 - 112.31_4 = \underline{\quad}_4$
19	$3324.13_5 + 130.41_5 = \underline{\quad}_5$	$3102.11_5 - 212.2_5 = \underline{\quad}_5$
20	$3253.41_6 + 234.5_6 = \underline{\quad}_6$	$3043.04_6 - 203.45_6 = \underline{\quad}_6$
21	$2012.01_3 + 121.12_3 = \underline{\quad}_3$	$2012.02_3 - 212.2_3 = \underline{\quad}_3$
22	$1033.11_4 + 321.03_4 = \underline{\quad}_4$	$2110.32_4 - 212.2_4 = \underline{\quad}_4$
23	$3223.41_5 + 312.13_5 = \underline{\quad}_5$	$1430.34_5 - 141.02_5 = \underline{\quad}_5$
24	$4544.43_6 + 232.3_6 = \underline{\quad}_6$	$3031.55_6 - 242.32_6 = \underline{\quad}_6$
25	$1122.11_3 + 201.12_3 = \underline{\quad}_3$	$10100.01_3 - 121.1_3 = \underline{\quad}_3$
26	$2203.22_4 + 213.2_4 = \underline{\quad}_4$	$2332.13_4 - 132.21_4 = \underline{\quad}_4$
27	$1342.03_5 + 233.32_5 = \underline{\quad}_5$	$3110.11_5 - 321.12_5 = \underline{\quad}_5$
28	$1453.24_6 + 122.12_6 = \underline{\quad}_6$	$3000.55_6 - 103.23_6 = \underline{\quad}_6$
29	$1212.12_3 + 121.21_3 = \underline{\quad}_3$	$10021.12_3 - 122.22_3 = \underline{\quad}_3$
30	$3312.23_4 + 112.31_4 = \underline{\quad}_4$	$2101.01_4 - 311.2_4 = \underline{\quad}_4$

Продолжение табл. 2

Вариант	Задание	
	3	4
1	$1212.1_3 \times 0.22_3 = \underline{\quad}_3$	$11122.111_3 : 2.1_3 = \underline{\quad}_3$
2	$1232.12_4 \times 2.2_4 = \underline{\quad}_4$	$2022.303_4 : 1.3_4 = \underline{\quad}_4$
3	$1233.4_5 \times 2.1_5 = \underline{\quad}_5$	$10233.14_5 : 3.3_5 = \underline{\quad}_5$
4	$1235.5_6 \times 1.2_6 = \underline{\quad}_6$	$41152.53_6 : 5.1_6 = \underline{\quad}_6$
5	$1122.12_3 \times 2.2_3 = \underline{\quad}_3$	$100022.101_3 : 10.2_3 = \underline{\quad}_3$
6	$1322.31_4 \times 1.2_4 = \underline{\quad}_4$	$11300.022_4 : 2.1_4 = \underline{\quad}_4$
7	$3124.1_5 \times 1.2_5 = \underline{\quad}_5$	$24231.02_5 : 4.1_5 = \underline{\quad}_5$
8	$3451.2_6 \times 2.1_6 = \underline{\quad}_6$	$11145.52_6 : 1.5_6 = \underline{\quad}_6$
9	$2212.22_3 \times 10.2_3 = \underline{\quad}_3$	$11101.211_3 : 2.2_3 = \underline{\quad}_3$
10	$2231.13_4 \times 2.1_4 = \underline{\quad}_4$	$2320.032_4 : 1.2_4 = \underline{\quad}_4$
11	$2312.3_5 \times 3.1_5 = \underline{\quad}_5$	$4304.42_5 : 1.2_5 = \underline{\quad}_5$
12	$2235.3_6 \times 1.3_6 = \underline{\quad}_6$	$12131.52_6 : 2.1_6 = \underline{\quad}_6$
13	$1102.21_3 \times 0.21_3 = \underline{\quad}_3$	$101120.121_3 : 10.2_3 = \underline{\quad}_3$
14	$2133.32_4 \times 3.3_4 = \underline{\quad}_4$	$12012.033_4 : 2.1_4 = \underline{\quad}_4$
15	$1324.2_5 \times 1.3_5 = \underline{\quad}_5$	$13224.13_5 : 3.1_5 = \underline{\quad}_5$
16	$4521.4_6 \times 3.1_6 = \underline{\quad}_6$	$3355.13_6 : 1.3_6 = \underline{\quad}_6$
17	$2012.22_3 \times 2.1_3 = \underline{\quad}_3$	$1010.0111_3 : 0.21_3 = \underline{\quad}_3$

18	$1123.21_4 \times 3.1_4 = \underline{\quad}_4$	$21113.202_4 : 3.3_4 = \underline{\quad}_4$
19	$3221.2_5 \times 2.2_5 = \underline{\quad}_5$	$2333.01_5 : 1.3_5 = \underline{\quad}_5$
20	$3351.4_6 \times 1.4_6 = \underline{\quad}_6$	$23301.14_6 : 3.1_6 = \underline{\quad}_6$
21	$1222.21_3 \times 2.1_3 = \underline{\quad}_3$	$110010.221_3 : 20.1_3 = \underline{\quad}_3$
22	$1033.11_4 \times 1.3_4 = \underline{\quad}_4$	$21220.232_4 : 2.2_4 = \underline{\quad}_4$
23	$1232.3_5 \times 3.3_5 = \underline{\quad}_5$	$2334.23_5 : 1.4_5 = \underline{\quad}_5$
24	$4522.3_6 \times 5.1_6 = \underline{\quad}_6$	$10420.3_6 : 2.2_6 = \underline{\quad}_6$
25	$2112.12_3 \times 10.2_3 = \underline{\quad}_3$	$1122.202_3 : 0.22_3 = \underline{\quad}_3$
26	$2203.22_4 \times 2.1_4 = \underline{\quad}_4$	$10103.33_4 : 2.2_4 = \underline{\quad}_4$
27	$3212.2_5 \times 4.1_5 = \underline{\quad}_5$	$3201.14_5 : 2.1_5 = \underline{\quad}_5$
28	$3552.4_6 \times 1.5_6 = \underline{\quad}_6$	$1531.44_6 : 1.2_6 = \underline{\quad}_6$
29	$1220.21_3 \times 20.1_3 = \underline{\quad}_3$	$12011.202_3 : 2.1_3 = \underline{\quad}_3$
30	$3312.23_4 \times 2.2_4 = \underline{\quad}_4$	$10221.211_4 : 3.1_4 = \underline{\quad}_4$

Таблица 3

Вариант	Задание			
	1	2	3	4
1	189	00001100	-53	11111001
2	66	00010001	-23	11001100
3	111	00001001	-14	10010011
4	6	01000101	4	11100010
5	243	01001101	10	10000110
6	7	00000010	69	11101010
7	219	00100001	-91	00010100
8	123	10010110	-42	00001001
9	209	01110011	104	11111100
10	170	11100111	-70	11111000
11	242	01011110	40	10101110
12	162	10001100	85	00110110
13	252	01000011	-18	00111011
14	58	01010000	82	01010111
15	69	01100011	-90	01011111
16	220	10110010	55	01010011
17	222	01110100	14	00101000
18	13	11101000	-113	10011101
19	246	00110001	-55	10010100
20	203	00010101	13	01100100
21	105	00111110	-55	11011100
22	21	11101000	-82	11101100
23	192	01001010	8	01110011
24	22	00011001	-22	01110000
25	227	00100011	-45	11000100
26	44	11100101	96	01110100
27	24	10000101	-91	00010001
28	162	01100000	101	01111100
29	128	00010000	69	00100111
30	125	11110010	108	00001001

Продолжение табл. 3

Вариант	Задание
---------	---------

ри-ант	5	6
1	3.5	11000100011100000000000000000000
2	-0.001953125	01000100110100000000000000000000
3	-5	01000010111000000000000000000000
4	-256	00111111010000000000000000000000
5	32	00111111110000000000000000000000
6	3072	10111100000000000000000000000000
7	20	01000011011000000000000000000000
8	0.015625	10111111010000000000000000000000
9	0.046875	01000101001100000000000000000000
10	-112	10111101100000000000000000000000
11	-16	01000011001000000000000000000000
12	0.25	11000010000000000000000000000000
13	-3.5	00111111100000000000000000000000
14	-60	01000011100000000000000000000000
15	-20	00111101010000000000000000000000
16	-16	00111100100000000000000000000000
17	6144	10111111100000000000000000000000
18	-128	11000110010000000000000000000000
19	112	11000010000100000000000000000000
20	22	00111111101100000000000000000000
21	22	00111100101000000000000000000000
22	-0.0625	11000001000000000000000000000000
23	-6.5	11000001111100000000000000000000
24	-0.9375	11000001110100000000000000000000
25	1024	01000000001100000000000000000000
26	3.75	00111100110000000000000000000000
27	0.5	10111100010000000000000000000000
28	0.171875	10111110100000000000000000000000
29	-384	11000011110100000000000000000000
30	5	11000101111100000000000000000000

Методические указания

Числа, как и любая другая информация, представляются в памяти ЭВМ в виде двоичных кодов.

Однобайтное беззнаковое представление обеспечивает хранение 256 десятичных целых чисел из диапазона от 0 до 255 включительно. Для получения такого представления необходимо перевести число в 2-ичную СС и полученный двоичный код дополнить слева нулями до 8 цифр.

Знаковое представление в одном байте памяти обеспечивает хранение также 256 целых чисел, но из диапазона от -128 до 127 включительно. При этом положительные числа и нуль кодируются таким же образом, как и при беззнаковом представлении. Для получения знакового представления отрицательного числа необходимо изменить его знак, уменьшить полученное число на один, получить его беззнаковое представление и инвертировать двоичный код.

Для получения представления числа в формате с плавающей точкой необходимо перевести это число (без учета знака минус для отрицательного числа) в 2-ичную СС, определить нормализованную мантиссу и соответствующий ей порядок двоичного числа. При четырехбайтном представлении первый из 32 бит хранит знак числа (плюс кодируется нулем, а минус – единицей); биты со второго по девятый – порядок числа, увеличенный на 128; оставшиеся 23 бита – мантиссу числа без первой цифры, поскольку эта цифра всегда 1.

Контрольные вопросы и задания

- 1 В каком виде представляются числа в памяти ЭВМ?
- 2 Можно ли при беззнаковом представлении в одном байте памяти сохранить десятичное число 128? Ответ поясните.
- 3 Получите: а) однобайтное беззнаковое представление десятичного числа 214 (11010110); б) десятичное число по его однобайтному беззнаковому представлению 01011101 (93); в) однобайтное знаковое представление десятичного числа 58 (00111010); г) однобайтное знаковое представление десятичного числа -83 (10101101); д) десятичное число по его однобайтному знаковому представлению 00100111 (39); е) десятичное число по его однобайтному знаковому представлению 11010000 (-48); ж) четырехбайтное представление десятичного числа -7.5 в формате с плавающей точкой (11000001111100000000000000000000); з) десятичное число по его четырехбайтному представлению в формате с плавающей точкой 00111111000000000000000000000000 (0.125).

Практическая работа № 4

ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Цель работы. Знакомство с операциями отношения, логическими операциями, логическими выражениями и приобретение навыков составления логических выражений.

Задание. Плоскость xOy разбита окружностью, прямоугольником и треугольником на непересекающиеся области a, b, c, d, e, f, g и h . Составить логическое выражение, истинное только для точек заданных в табл. 4 областей (включая границы).

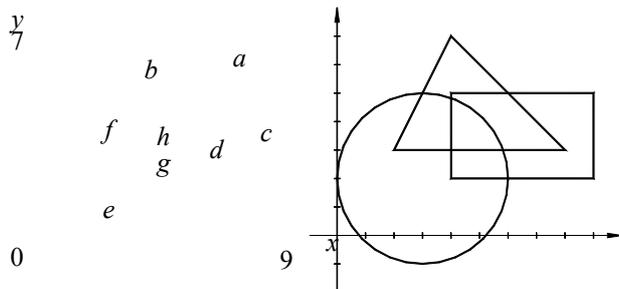


Таблица 4

Вариант	Заданные области	Вариант	Заданные области
1	g	2	f, h
3	d	4	f
5	e	6	b
7	a, f, c	8	h, a
9	b, e	10	b, f
11	b, h	12	d, a
13	e, b	14	b, g, d
15	g, a	16	c, d, f
17	c, d	18	c
19	b, c, f	20	g, h, d
21	h	22	d
23	f	24	g

25	h	26	b
27	d, f	28	a, b, c
29	a, d	30	f, a, c

Методические указания

Логическими выражениями называются выражения, содержащие переменные, константы, операции отношения и логические операции. Операциями отношения являются операции меньше ($<$), больше ($>$), меньше или равно (\leq), больше или равно (\geq) и другие, а логическими операциями – одноместная операция отрицание (**не**), двухместные операции дизъюнкция (**или**), конъюнкция (**и**) и другие. Как операндом, так и результатом операции отношения и логической операции может быть либо истина (**да**), либо ложь (**нет**).

При составлении логических выражений необходимо помнить, что выражение **не** A соответствует дополнению области, определяемой логическим выражением A ; A **или** B – объединению, A **и** B – пересечению областей, определяемых выражениями A и B . Записывать логические выражения и вычислять их значения следует с учетом приоритета выполняемых операций.

Для получения требуемого логического выражения следует: используя знаки операций отношения и операции конъюнкция, составить логические выражения, истинные для точек, принадлежащих кругу, прямоугольнику, треугольнику, и обозначить их логическими переменными A, B, C соответственно; с помощью переменных A, B, C и знаков операций отрицание и конъюнкция составить логические выражения для каждой из заданных областей; записать дизъюнкцию последних логических выражений.

Контрольные вопросы и задания

- 1 Какое выражение называется логическим?
- 2 Приведите примеры операций отношения и логических операций.
- 3 Составьте логическое выражение, истинное только для точек, принадлежащих (включая границы): а) кругу с центром в точке $(5, 4)$ и радиусом, равным 2 ($(x - 5)^2 + (y - 4)^2 \leq 2^2$); б) прямоугольнику с координатами противоположных углов $(0, 5), (6, 3)$ ($x \geq 0$ **и** $x \leq 6$ **и** $y \geq 3$ **и** $y \leq 5$); в) треугольнику с координатами вершин $(1, 2), (3, 0), (5, 4)$ ($y \geq 3 - x$ **и** $y \geq 2x - 6$ **и** $y \leq 0.5x + 1.5$).
- 4 Вычислите значение логического выражения, если $x = 3, y = 2, A = (x - 5)^2 + (y - 4)^2 \leq 2^2, B = x \geq 0$ **и** $x \leq 6$ **и** $y \geq 3$ **и** $y \leq 5, C = y \geq 3 - x$ **и** $y \geq 2x - 6$ **и** $y \leq 0.5x + 1.5$: а) A **и** B **и** C (**нет**); б) A **и** B **и** **не** C (**нет**); в) **не** A **и** **не** B **и** C (**да**); г) **не** A **и** **не** B **и** C **или** A **и** B **и** C (**да**).

Практическая работа № 5

АЛГОРИТМ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПО ФОРМУЛЕ

Цель работы. Знакомство с простейшим алгоритмом и программой для вычисления значения переменной по формуле.

Задание. Разработать алгоритм вычисления значения переменной y по заданной в табл. 5 формуле для вводимых значений переменных a, b и c ; представить алгоритм в виде блок-схемы и программы для ЭВМ на указанном преподавателем алгоритмическом языке.

Методические указания

Алгоритмом называется совокупность правил, обладающих свойствами массовости (инвариантности относительно входной информации), детерминированности (однозначности применения этих правил на каждом шаге), результативности (получения после применения этих правил информации, являющейся результатом) и элементарности (отсутствии необходимости дальнейшего уточнения правил).

Таблица 5

Вариант	Формула	Вариант	Формула
---------	---------	---------	---------

1	$y = \frac{2a - 3\ln(b^2 + 1)}{b(1 + \cos^2 c)}$	2	$y = \frac{\operatorname{tg}(a^3 - b)}{c e^b}$
3	$y = \frac{2 \cos^2 c^3 + 3a}{a(b \cos a + 1)}$	4	$y = \frac{a b+c + \ln b^2}{a \lg^2(c+1)}$
5	$y = \frac{\sqrt{ a ^b - 2}}{b(c^3 - 1)}$	6	$y = \frac{a - 2 \sin^3 b}{a(\operatorname{tg} c + b)}$
7	$y = \frac{e^a + b }{a \ln(c^4 + 1)}$	8	$y = \frac{\sqrt{2^{a+b} + \arccos c}}{b \operatorname{arctg} \frac{b}{c}}$
9	$y = \frac{\lg(a + 3)^c}{b 10^a}$	10	$y = \frac{\sqrt{b + \cos^2 a} + e^c}{ a + b + c }$
11	$y = \frac{\sin^3(a+b)^2}{a^2(b+c)}$	12	$y = \frac{\ln(a^2 + b^2) + \lg c}{b(a^b + c)}$
13	$y = \frac{\sqrt{e^a + \operatorname{tg} b^2}}{(a+b)c}$	14	$y = \frac{\sin 10^a + \sqrt{b^2 + c^2}}{a \operatorname{tg} \frac{b}{c}}$
15	$y = \frac{\arccos^2 a - b^2}{b(c-1)}$	16	$y = \frac{\arccos^2 b - e^{a+b}}{ a (b+c)}$
17	$y = \frac{\operatorname{arctg}(a^2 + 1) + \cos b}{a e^c}$	18	$y = \frac{\operatorname{arctg}(b^2 + 1) + \cos^3 a}{(a+b)e^{ b+c }}$
19	$y = \frac{\ln a + b^c}{c(10^a - b^2)}$	20	$y = \frac{\ln a^b + 10^{b+c}}{a\sqrt{c^2 + 1}}$
21	$y = \frac{\sqrt{\sin^2 a^3}}{a \operatorname{arctg} \frac{b}{c}}$	22	$y = \frac{\operatorname{tg}^2 a - bc}{b \arccos(b^2 + c^2)}$
23	$y = \frac{\operatorname{tg}^2 a + \arccos b^2}{a(c + \cos b)}$	24	$y = \frac{b^2 \arcsin c}{c(\cos a^3 + 1)}$
25	$y = \frac{\sqrt{\arcsin^2 b + 1}}{c(e^a + b)}$	26	$y = \frac{e^c + b^2 - a }{a \ln^2(b+c)}$

Продолжение табл. 5

Вариант	Формула	Вариант	Формула
27	$y = \frac{\ln(a^2 + b^2) + b^c}{abc}$	28	$y = \frac{\lg a^3 + b^{a+c}}{(a+b)10^c}$
29	$y = \frac{10^{a+b} + \sin^3 c}{b\sqrt{a^2 + b^2}}$	30	$y = \frac{\sin \sqrt{a+b}}{a \operatorname{tg}^2(b+c)}$

Под блок-схемой алгоритма понимается графическое представление алгоритма с помощью специальных блоков, соединяемых между собой направленными дугами. Текстовое представление алгоритма на специальном (алгоритмическом) языке называется программой.

В алгоритме необходимо предусмотреть: ввод значений переменных a , b и c ; вычисление значения переменной y ; вывод результата y . В программе следует использовать линейную запись арифметического выражения заданной формулы. Под линейной записью арифметических выражений при этом понимается запись выражения в одну строку с применением соответствующих выбранному алгоритмическому языку стандартных математических функций и знаков операций. При формировании линейной записи требуется учитывать приоритет выполнения операций и, при необходимости, использовать скобки.

Контрольные вопросы и задания

- 1 Что называется алгоритмом?
- 2 Дайте определение понятию блок-схемы алгоритма.
- 3 Приведите примеры блоков, используемых при изображении блок-схем.
- 4 Установите соответствие блоков блок-схемы и фрагментов текста программы.
- 5 Какая запись арифметического выражения называется линейной?
- 6 Объясните понятие приоритета выполнения операций.
- 7 С какой целью в линейной записи арифметических выражений необходимо использовать скобки?
- 8 Поясните блок-схему и программу.

Практическая работа № 6

ВЕТВЛЕНИЯ В АЛГОРИТМЕ

Цель работы. Приобретение навыков организации ветвлений в алгоритме.

Задание. Разработать алгоритм определения некоторой величины среди заданных чисел (см. табл. 6); представить алгоритм в виде блок-схемы и программы для ЭВМ на указанном преподавателем алгоритмическом языке.

Таблица 6

Вариант	Определить	среди
1	количество положительных чисел	чисел a, b
2	количество чисел, не больших числа d	чисел a, b, c
3	количество одинаковых чисел	чисел a, b, c
4	количество чисел, больших числа d	чисел a, b, c
5	количество отрицательных чисел	чисел a, b, c
6	количество чисел, не меньших числа d	чисел a, b, c
7	максимальное число	чисел a, b, c
8	количество не положительных чисел	чисел a, b
9	количество чисел, не равных нулю	чисел a, b, c
10	сумму максимального и минимального чисел	чисел a, b, c
11	количество разных чисел	чисел a, b, c
12	количество чисел, не меньших числа c	чисел a, b
13	количество не положительных чисел	чисел a, b, c
14	минимальное число	чисел a, b, c
15	количество чисел, равных нулю	чисел a, b, c

16	сумму среднего по величине и минимального чисел	разных чисел a, b, c
17	количество отрицательных чисел	чисел a, b
18	количество чисел, больших числа c	чисел a, b
19	среднее по величине число	разных чисел a, b, c
20	количество положительных чисел	чисел a, b, c
21	количество чисел, равных числу c	чисел a, b
22	количество чисел, не равных числу d	чисел a, b, c
23	количество максимальных чисел	чисел a, b, c
24	количество чисел, не больших числа c	чисел a, b
25	количество не отрицательных чисел	чисел a, b
26	количество чисел, меньших числа d	чисел a, b, c
27	количество не отрицательных чисел	чисел a, b, c
28	количество чисел, равных числу d	чисел a, b, c
29	сумму максимального и среднего по величине чисел	разных чисел a, b, c
30	количество чисел, меньших числа c	чисел a, b

Методические указания

Под ветвлением в алгоритме понимается организация выбора одного из двух альтернативных вариантов продолжения алгоритма в соответствии с некоторым логическим выражением. При этом каждый из альтернативных вариантов называется ветвью в алгоритме.

Для рациональной организации ветвлений в алгоритме необходимо: определить количество n вариантов возможных значений или способов вычисления искомой величины; составить для каждого из n вариантов логическое выражение, истинное только для этого варианта; организовать в алгоритме n ветвей с помощью $(n - 1)$ ветвлений, используя $(n - 1)$ логическое выражение.

Контрольные вопросы и задания

- 1 Что понимается под ветвлением и ветвью в алгоритме?
- 2 Сколько существует возможных вариантов значений количества чисел, равных нулю, среди чисел a, b ? (3). Какие это значения? (0, 1, 2).
- 3 Составьте логическое выражение, истинное только в том случае, когда количество чисел, равных нулю, среди чисел a, b равно: а) 0 ($a \neq 0$ **и** $b \neq 0$); б) 1 ($a \neq 0$ **и** $b = 0$ **или** $a = 0$ **и** $b \neq 0$); в) 2 ($a = 0$ **и** $b = 0$).

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУММЫ ЭЛЕМЕНТОВ ЧИСЛОВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Цель работы. Приобретение навыков организации алгоритма вычисления суммы элементов числовой последовательности, определяемой рекуррентной формулой.

Задание. По заданной перечислением элементов в табл. 7 последовательности получить соответствующую рекуррентную формулу; разработать алгоритм вычисления суммы n первых элементов этой последовательности; представить алгоритм в виде блок-схемы и программы для ЭВМ на указанном преподавателем алгоритмическом языке.

Таблица 7

Вариант	Последовательность	Вариант	Последовательность
1	1, 7, 37, 187, 937, ...	2	3, 14, 58, 234, 938, ...
3	4, 18, 74, 298, 1194, ...	4	2, 13, 68, 343, 1718, ...
5	2, 10, 42, 170, 682, ...	6	1, 5, 17, 53, 161, ...
7	3, 12, 39, 120, 363, ...	8	4, 14, 44, 134, 404, ...
9	1, 6, 16, 36, 76, ...	10	4, 12, 28, 60, 124, ...
11	4, 21, 106, 531, 2656, ...	12	1, 7, 25, 79, 241, ...
13	4, 17, 69, 277, 1109, ...	14	2, 9, 37, 149, 597, ...
15	3, 15, 63, 255, 1023, ...	16	4, 20, 84, 340, 1364, ...
17	2, 14, 74, 374, 1874, ...	18	3, 7, 15, 31, 63, ...
19	3, 8, 18, 38, 78, ...	20	4, 24, 124, 624, 3124, ...
21	2, 12, 62, 312, 1562, ...	22	4, 23, 118, 593, 2968, ...
23	4, 19, 79, 319, 1279, ...	24	1, 6, 31, 156, 781, ...
25	1, 4, 13, 40, 121, ...	26	3, 10, 24, 52, 108, ...
27	2, 12, 52, 212, 852, ...	28	2, 8, 26, 80, 242, ...
29	3, 19, 99, 499, 2499, ...	30	4, 10, 22, 46, 94, ...

Методические указания

Рекуррентной формулой называется формула, связывающая $(p + 1)$ соседних элементов некоторой последовательности. Задав p первых элементов последовательности, можно с помощью этой формулы шаг за шагом определить $(p + 1)$ -й, $(p + 2)$ -й, $(p + 3)$ -й, ... элементы. Заметим, что все заданные последовательности $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots$ получены с применением рекуррентной формулы вида $a_i = ba_{i-1} + c$, связывающей два соседних элемента a_i и a_{i-1} , т.е. $p = 1$.

Алгоритм вычисления суммы s первых n элементов числовой последовательности должен содержать: ввод значения n ; задание значения s , равного значению a_1 ; для каждого значения i от 2 до n увеличение s на значение a_i , вычисляемое по рекуррентной формуле; вывод значения s .

Коэффициенты b и c рекуррентной формулы можно определить путем решения системы уравнений $\{a_2 = ba_1 + c, a_3 = ba_2 + c\}$.

Контрольные вопросы и задания

- 1 Дайте определение рекуррентной формулы.
- 2 Сколько первых элементов последовательности необходимо задать для определения остальных элементов по рекуррентной формуле, если она связывает: а) два соседних элемента? (1); б) три соседних элемента? (2); в) четыре соседних элемента? (3).
- 3 Определите значения коэффициентов b и c рекуррентной формулы $a_i = ba_{i-1} + c$, удовлетворяющей последовательности 5, 11, 23, 47, 95, ... ($b = 2, c = 1$).
- 4 Вычислите с помощью рекуррентной формулы $a_i = 3a_{i-1} + 2$ при $a_1 = 2$ элементы последовательности: а) a_2 (8); б) a_3 (26); в) a_4 (80); г) a_5 (242).

Практическая работа № 8

АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ ОДНОМЕРНОГО МАССИВА

Цель работы. Знакомство с понятием одномерного массива и приобретение навыков организации его обработки.

Задание. Разработать алгоритм обработки одномерного массива n элементов, заполненного целыми случайными числами из диапазона от a до b , в соответствии с поставленной задачей (см. табл. 8); представить алгоритм в виде блок-схемы и программы для ЭВМ на указанном преподавателем алгоритмическом языке.

Методические указания

Одномерным массивом называется поименованная конечная последовательность объектов одинакового типа (элементов массива). Графически одномерный массив n элементов представляется линейной таблицей с n ячейками. Доступ к какому-либо элементу массива (ячейке таблицы) осуществляется посредством указания имени массива (имени таблицы) и номера этого элемента в массиве (номера ячейки), называемого индексом. Под обработкой массива понимается анализ, замена, перестановка его элементов и т.п.

Таблица 8

В а р и- а н т	Задача обработки массива
1	Определение суммы всех элементов
2	Определение максимального элемента
3	Определение индекса максимального элемента
4	Упорядочение всех элементов по неубыванию
5	Обмен местами первого и последнего элементов
6	Обмен местами первого и минимального элементов

7	Определение количества всех элементов, больших числа c
8	Замена каждого элемента, большего числа c , на c
9	Определение среднего арифметического всех элементов
10	Определение суммы всех положительных элементов
11	Определение произведения всех положительных элементов
12	Определение количества элементов, кратных числу c
13	Определение произведения всех элементов, кратных числу c
14	Замена каждого отрицательного элемента на ноль
15	Обмен местами последнего и минимального элементов
16	Определение произведения всех элементов
17	Определение минимального элемента
18	Определение индекса минимального элемента
19	Упорядочение всех элементов по невозрастанию
20	Обмен местами последнего и максимального элементов
21	Размещение элементов в обратном порядке
22	Замена каждого элемента, меньшего числа c , на c
23	Определение суммы минимального и максимального элементов
24	Определение суммы всех отрицательных элементов
25	Определение произведения всех отрицательных элементов
26	Определение суммы всех элементов, меньших числа c
27	Определение произведения всех элементов, меньших числа c
28	Замена каждого положительного элемента на ноль
29	Обмен местами первого и максимального элемен-

9	тов
3 0	Замена каждого элемента на минимальный элемент

Разрабатываемый алгоритм должен содержать: ввод значений n , a , b и, в некоторых вариантах, c ; присвоение каждому элементу массива целого случайного числа из диапазона от a до b ; дальнейшие действия, связанные с обработкой массива и выводом результата.

Контрольные вопросы и задания

- 1 Дайте определение одномерного массива.
- 2 Что понимается под элементом одномерного массива?
- 3 Как графически представляется одномерный массив?
- 4 Объясните понятие индекса элемента одномерного массива.
- 5 Каким образом осуществляется доступ к элементу одномерного массива?
- 6 Что понимается под обработкой массива? Приведите примеры обработки одномерного массива.

Практическая работа № 9

АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ ДВУМЕРНОГО МАССИВА

Цель работы. Знакомство с понятием двумерного массива и приобретение навыков организации его обработки.

Задание. Разработать алгоритм обработки двумерного массива размера $n \times m$, заполненного целыми случайными числами из диапазона от a до b , в соответствии с поставленной задачей (см. табл. 9); представить алгоритм в виде блок-схемы и программы для ЭВМ на указанном преподавателем алгоритмическом языке.

Методические указания

Двумерным массивом называется поименованная конечная последовательность одномерных массивов. Графически двумерный массив представляется прямоугольной таблицей. Размер двумерного массива обычно указывают в виде $n \times m$, где n – количество одномерных массивов (строк таблицы); m – количество элементов в каждом одномерном массиве (столбцов таблицы). Доступ к какому-либо элементу массива (ячейке таблицы) осуществляется посредством указания имени массива (имени таблицы) и двух номеров (индексов), один из которых (чаще всего первый) является номером одномерного массива (строки таблицы), а другой – номером элемента в этом одномерном массиве (столбца таблицы). Под обработкой массива понимается анализ, замена, перестановка его элементов и другие возможные действия.

Разрабатываемый алгоритм должен содержать: ввод значений n , m , a , b и, в некоторых вариантах, c ; присвоение каждому элементу массива целого случайного числа из диапазона от a до b ; дальнейшие действия, связанные с обработкой массива и выводом результата.

Контрольные вопросы и задания

- 1 Дайте определение двумерного массива.
- 2 Как графически представляется двумерный массив?
- 3 В каком виде обычно задается размер двумерного массива?

Таблица 9

В	Задача обработки массива
---	--------------------------

а р и- а н т	
1	Обмен местами соответствующих элементов первой и последней строк
2	Обмен местами элемента первой строки, первого столбца и минимального элемента
3	Определение количества всех элементов, больших числа c
4	Замена каждого элемента, большего числа c , на c
5	Определение среднего арифметического всех элементов
6	Определение суммы всех положительных элементов
7	Определение произведения всех положительных элементов
8	Определение суммы всех элементов, больших числа c
9	Определение произведения всех элементов, больших числа c
1 0	Замена каждого отрицательного элемента на ноль
1 1	Обмен местами элемента последней строки, последнего столбца и минимального элемента
1 2	Определение индексов минимального элемента
1 3	Определение минимального элемента
1 4	Определение произведения всех элементов
1 5	Определение суммы всех элементов, у которых первый индекс не больше второго
1 6	Обмен местами элемента последней строки, последнего столбца и максимального элемента
1 7	Размещение элементов строк в обратном порядке
1 8	Замена каждого элемента, меньшего числа c , на c
1 9	Определение суммы минимального и максимального элементов
2 0	Определение суммы всех отрицательных элементов
2 1	Определение произведения всех отрицательных элементов

2 2	Определение индексов максимального элемента
2 3	Замена каждого элемента на максимальный элемент
2 4	Обмен местами элемента первой строки, первого столбца и максимального элемента
2 5	Определение максимального элемента
2 6	Замена каждого положительного элемента на ноль
2 7	Обмен местами соответствующих элементов первого и последнего столбцов
2 8	Определение суммы всех элементов, меньших числа c
2 9	Определение произведения всех элементов, меньших числа c
3 0	Определение суммы всех элементов

4 Сколько элементов содержит двумерный массив размера $n \times m$, если: а) $n = 2, m = 3$? (6); б) $n = 5, m = 8$? (40).

5 Объясните понятие индексов элемента двумерного массива.

6 Каким образом осуществляется доступ к элементу двумерного массива?

7 Приведите примеры обработки двумерного массива.

Практическая работа № 10

АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ СТРОКИ СИМВОЛОВ

Цель работы. Знакомство с понятием строки символов и приобретение навыков организации обработки строки символов.

Задание. Разработать алгоритм обработки строки символов, которая может содержать буквы английского алфавита, цифры, знаки препинания, пробелы, знаки арифметических операций и скобки, в соответствии с поставленной задачей (см. табл. 10); представить алгоритм в виде блок-схемы и программы для ЭВМ на указанном преподавателем алгоритмическом языке.

Методические указания

Символы хранятся в памяти ЭВМ в виде целых чисел из диапазона от 0 до 255 включительно, называемых кодами символов. Таблицы, отражающие однозначные соответствия между символами и кодами, называются таблицами кодировок. Различные таблицы кодировок имеют общую часть с кодами от 0 до 127, включающую буквы английского алфавита, цифры, знаки препинания, знаки арифметических операций, скобки, символ пробел и другие символы. Строкой символов называется некоторая последовательность символов, по сути являющаяся одномерным массивом символов. Обработка строки символов средствами алгоритмических языков осуществляется путем доступа к символам как к элементам массива или использования специальных функций для работы со строками.

Разрабатываемый алгоритм должен содержать: ввод строки символов, подлежащей обработке, и, в некоторых вариантах, другой необходимой информации (чисел, отдельных символов и строк символов); дальнейшие действия, связанные с обработкой строки символов и выводом результата.

Контрольные вопросы и задания

- 1 В каком виде хранятся символы в памяти ЭВМ?
- 2 Что такое код символа?
- 3 Дайте определение таблицы кодировок.
- 4 Какие коды символов содержит общая часть различных таблиц кодировок?
- 5 Дайте определение строки символов.
- 6 Какими средствами алгоритмических языков могут обрабатываться строки символов?
- 7 Приведите примеры специальных функций для работы со строками символов.

Таблица 10

Вариант	Задача обработки строки символов
1	Определение, сколько раз встречается заданный символ
2	Замена всюду одного заданного символа на другой заданный символ
3	Определение количества слов
4	Проверка баланса открывающихся и закрывающихся круглых скобок
5	Определение количества каждого из встречающихся в строке символов
6	Перестановка первого символа в конец строки
7	Определение количества символов, не являющихся цифрами
8	Замена каждой буквы английского алфавита на следующую по алфавиту букву (последняя буква алфавита заменяется на первую)
9	Определение количества знаков препинания в строке
10	Вставка после каждого символа строки заданного символа
11	Определение максимальной длины слова
12	Удаление всех пробелов
13	Определение количества различных символов
14	Исключение из строки первого символа
15	Определение количества слов, длина которых превышает заданное число
16	Проверка, можно ли из символов строки составить заданную строку
17	Определение количества строчных букв английского алфавита
18	Обмен местами первого и последнего символов строки

19	Определение количества цифр в строке
20	Проверка, является ли строка палиндромом
21	Определение доли пробелов
22	Перестановка последнего символа в начало строки
23	Замена в строке каждой последовательности из двух и более пробелов на один пробел
24	Определение символов, каждый из которых встречается в строке только один раз

Продолжение табл. 10

Вариант	Задача обработки строки символов
25	Замена в строке каждой последовательности, равной заданной, на заданный символ
26	Определение количества прописных букв английского алфавита
27	Замена каждой цифры на следующую по порядку цифру (цифра 9 заменяется на цифру 0)
28	Определение количества многоточий (...)
29	Проверка, является ли строка, после удаления всех пробелов, палиндромом
30	Определение количества строчных и количества прописных букв английского алфавита

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Абрамов С. А., Зима Е. В. Начала информатики. М.: Наука, 1989. 256 с.
- 2 Алексеев В. Е. и др. Вычислительная техника и программирование: Практикум по программированию / В. Е. Алексеев, А. С. Ваулин, Г. Б. Петров; Под ред. Г. Б. Петрова. М.: Высш. шк., 1991. 400 с.
- 3 Вальвачев А. Н., Криевич В. С. Программирование на языке Паскаль для персональной ЭВМ ЕС: Справ. пособие. Минск: Высш. шк., 1989. 223 с.
- 4 Вычислительная техника и программирование: Учебник для техн. вузов / А. В. Петров, В. Е. Алексеев, А. С. Ваулин и др. М.: Высш. шк., 1990. 479 с.
- 5 Громов Ю. Ю., Татаренко С. И. Языки Си и Си++ для решения инженерных и экономических задач: Учеб. пособие / Тамб. гос. техн. ун-т. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2001. 190 с.
- 6 Инструментальные средства персональных ЭВМ: Учеб. пособие для вузов: В 10 кн. / Под ред. Б. Г. Трусова. М.: Высш. шк., 1993. Кн. 4: Программирование в среде Турбо Паскаль / Л. Е. Агабеков. 142 с.
- 7 Москвитина А. А., Новичков В. С. Бейсик: Учеб. пособие. М.: Высш. шк., 1989. 192 с.
- 8 Острейковский В. А. Информатика: Учебник для вузов. М.: Высш. шк., 1999. 511 с.
- 9 Скляр В. А. Программирование на языках Си и Си++: Практ. пособие. М.: Высш. шк., 1996. 240 с.
- 10 Уинер Р. Язык Турбо Си. М.: Мир, 1991. 380 с.