

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Н. Н. Пустовалова, Н. В. Пацей

ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ
в 2-х частях

Часть 1

Лабораторный практикум

Минск 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Лабораторная работа № 1. [Системы счисления](#)

Лабораторная работа № 2. [Способы представления алгоритмов](#)

Лабораторная работа № 3. [Основные элементы языка C++. MS Visual Studio 2010](#)

Лабораторная работа № 4. [Ввод и вывод информации](#)

Лабораторная работа № 1. Системы счисления

Задание	Краткие теоретические сведения
<p>1. Перевести несколько чисел (например, 12, 77, 436 и др.) из восьмеричной системы счисления в двоичную.</p> <p>Перевести несколько чисел (например, В8, 359, АА, 81 и др.) из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную.</p>	<p>$12_{(8 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})}$</p> <p>$77_{(8 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})}$</p> <p>$436_{(8 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})}$</p> <p>$??_{(8 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})}$</p> <p>$???_{(8 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})}$</p> <p>$В8_{(16 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})}$</p> <p>$359_{(16 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})}$</p> <p>$АА_{(16 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})}$</p> <p>$81_{(16 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})}$</p> <p>$???_{(16 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})}$</p> <p>$???_{(16 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})}$</p>
<p>2. Перевести несколько чисел (например, 101111001, 0110, 011 и др.) из двоичной системы счисления в восьмеричную.</p> <p>Перевести несколько чисел (например, 1111, 10101010 и др.) из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную.</p>	<p>$101111001_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(8 \text{ с/с})}$</p> <p>$0110_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(8 \text{ с/с})}$</p> <p>$011_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(8 \text{ с/с})}$</p> <p>$???_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(8 \text{ с/с})}$</p> <p>$???_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(8 \text{ с/с})}$</p> <p>$1111_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(16 \text{ с/с})}$</p> <p>$10101010_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(16 \text{ с/с})}$</p> <p>$???_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(16 \text{ с/с})}$</p> <p>$???_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(2 \text{ с/с})} = \dots_{(16 \text{ с/с})}$</p>

3. Перевести несколько чисел (например, 153, 236 и др.) из десятичной системы счисления в двоичную.	$153_{(10 \text{ c/c})} = \dots_{(2 \text{ c/c})} = k_1 \cdot 2^{n-1} + k_2 \cdot 2^{n-2} + \dots + k_{n-(n-1)} \cdot 2^{n-(n-1)} + k_n \cdot 2^0 = \dots_{(10 \text{ c/c})}.$ $236_{(10 \text{ c/c})} = \dots_{(2 \text{ c/c})} = k_1 \cdot 2^{n-1} + k_2 \cdot 2^{n-2} + \dots + k_{n-(n-1)} \cdot 2^{n-(n-1)} + k_n \cdot 2^0 = \dots_{(10 \text{ c/c})}.$ $???_{(10 \text{ c/c})} = \dots_{(2 \text{ c/c})} = k_1 \cdot 2^{n-1} + k_2 \cdot 2^{n-2} + \dots + k_{n-(n-1)} \cdot 2^{n-(n-1)} + k_n \cdot 2^0 = \dots_{(10 \text{ c/c})}.$ $???_{(10 \text{ c/c})} = \dots_{(2 \text{ c/c})} = k_1 \cdot 2^{n-1} + k_2 \cdot 2^{n-2} + \dots + k_{n-(n-1)} \cdot 2^{n-(n-1)} + k_n \cdot 2^0 = \dots_{(10 \text{ c/c})}.$
---	--

4. Выполнить задания из таблицы, представленной ниже, в соответствии с вариантом. Номер варианта определяет преподаватель.

№ вар.	Условие	Решение
16	<p>Выполнить перевод чисел</p> <p>$653_{(8 \text{ c/c})} \rightarrow ?_{(2 \text{ c/c})} \rightarrow ?_{(16 \text{ c/c})};$ $107_{(8 \text{ c/c})} \rightarrow ?_{(2 \text{ c/c})} \rightarrow ?_{(16 \text{ c/c})};$</p> <p>$111001_{(2 \text{ c/c})} \rightarrow ?_{(10 \text{ c/c})};$ $101001_{(2 \text{ c/c})} \rightarrow ?_{(8 \text{ c/c})} \rightarrow ?_{(16 \text{ c/c})};$</p> <p>$100_{(10 \text{ c/c})} \rightarrow ?_{(2 \text{ c/c})}$ $28_{(10 \text{ c/c})} \rightarrow ?_{(2 \text{ c/c})}$</p>	<div>...</div>




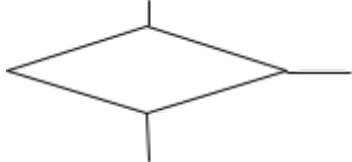

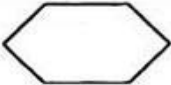


[В начало практикума](#)

Лабораторная работа № 2. Способы представления алгоритмов

Алгоритм – это система правил, определяющая последовательность действий над некоторыми объектами и приводящая к достижению поставленной цели после конечного числа шагов.

Для записи алгоритма решения задачи применяется:

- словесно-формульное описание;
- блок-схема (отдельные блоки представлены ниже).

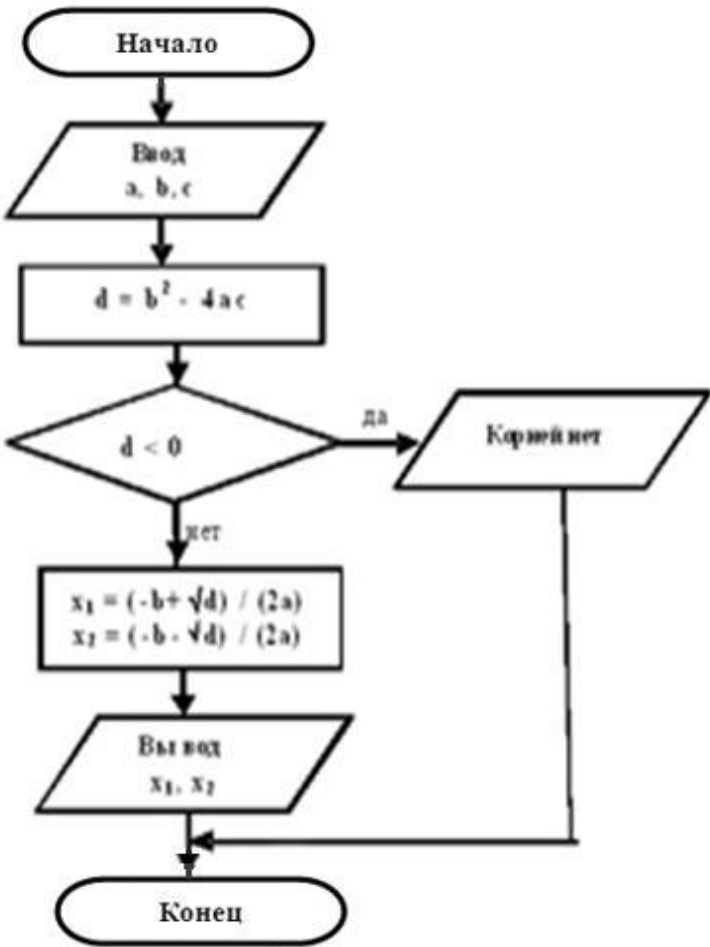
 Блок начала-конца алгоритма	 Блок ввода-вывода данных	 Блок вычислений	 Условный блок
 Предопределенный процесс (использование готовых программ)	 Счетный цикл	 Комментарий	 Соединитель (используется при разрыве схемы)

Различают алгоритмы линейные, разветвляющиеся, циклические.

Линейный – это такой алгоритм, в котором все действия выполняются последовательно друг за другом и только один раз. Схема представляет собой последовательность блоков, которые располагаются сверху вниз в порядке их выполнения.

С помощью алгоритмов *разветвляющейся* структуры можно описать задачи, в которых выбор направления вычислений осуществляется по итогам проверки некоторого условия.

Для решения многих задач характерно многократное повторение отдельных участков вычислений. Для решения таких задач применяются алгоритмы *циклической* структуры.

Словесно-формульное описание алгоритма решения квадратного уравнения	Блок-схема алгоритма решения квадратного уравнения
<p>1. Ввести числовые значения переменных a, b и c.</p> <p>2. Вычислить d по формуле $d = b^2 - 4ac.$</p> <p>3. Если d < 0, то перейти к п. 4, иначе перейти к п. 5.</p> <p>4. Напечатать сообщение «Корней нет» и перейти к п. 7</p> <p>5. Вычислить:</p> $x_1 = \frac{-b + \sqrt{d}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{d}}{2a}$ <p>6. Напечатать значения x₁ и x₂</p> <p>7. Конец вычислений.</p>	 <pre> graph TD Start([Начало]) --> Input[/Ввод a, b, c/] Input --> CalcD[d = b² - 4ac] CalcD --> Decision{d < 0} Decision -- да --> NoRoot[/Корней нет/] Decision -- нет --> CalcX["x₁ = (-b + √d) / (2a) x₂ = (-b - √d) / (2a)"] CalcX --> Output[/Вывод x₁, x₂/] NoRoot --> End([Конец]) Output --> End </pre>

Задание

1. В приложении Word разработать словесно-формульное описание и блок-схему алгоритма в соответствии со своим вариантом для решения задачи из таблицы. Номер варианта определяет преподаватель.

№ вар.	Условие задачи
16	Определить, есть ли среди заданных целых чисел A, B, C хотя бы одно нечётное.

2. В соответствии со своим вариантом из таблицы лабораторной работы № 5 разработать словесно-формульное описание и *блок-схему* алгоритма для решения задачи.

№ вар.	Условие задачи из лабораторной работы № 5
16	По введенному числу (от 0 до 7) напечатать название цифры.

Решение

1. Словесно-формульное описание и блок-схема алгоритма в соответствии со своим вариантом для решения задачи из таблицы. Номер варианта определяет преподаватель.

Словесно-формульное описание алгоритма решения квадратного уравнения	Блок-схема алгоритма решения квадратного уравнения
1. 2. ... n. Конец вычислений.	блок-схема

[В начало практикума](#)

Лабораторная работа № 3. Основные элементы языка C++.

Задание	Краткие теоретические сведения	
<p>1. Создать новый <i>проект</i> с именем, которое состоит из фамилии студента и номера лабораторной работы.</p> <p>В проекте создать новый <i>файл</i> с программой под именем main.cpp</p> <p>2. Ввести программу, текст которой приведен справа, проанализировать ее.</p> <p>Выполнить программу, ознакомиться с результатом.</p>	<pre>/* Пример 1 */ #include <iostream> void main() { float x = 3, y; y = x * x + sin(x); std::cout << y; }</pre>	Скриншот результата
<p>3. В предыдущем проекте заменить текст программы на программу, записанную в правой части данного пункта, выполнить ее.</p>	<p>Исходные данные: k = 4; a = 4.1; x = 5·10⁻⁵. Вычислить: t = 2tg(k)/a + ln(3 + x) + e^x, u = √(t + 1) – sin(x)cos(t)</p> <p>Скриншот результата</p>	<pre>#include <iostream> void main() { double t, u, k = 4, a = 4.1, x = 5e-5; t = 2 * tan(k) / a + log(3 + x) + exp(x); u = sqrt(t + 1) - sin(x) * cos(t); std::cout << "t=" << t; std::cout << "u=" << u; }</pre>

4. В таблице ниже приведены условия задач. В соответствии со своим вариантом разработать программу для решения задачи. Опробовать работу программы и проанализировать результаты.

Возможны ситуации, когда исходные данные заданы некорректно и при выполнении программы возникают ошибки (деление на ноль, корень из отрицательного числа и т. п.). В таком случае надо выполнить программу с другими исходными данными.

5. К номеру своего варианта прибавить 3 и написать программу для новых исходных данных (для вариантов с 14 по 16 перейти к вариантам с 1 по 3).

№ вар	Формулы для вычислений	Исходные данные	№ вар	Формулы для вычислений	Исходные данные
16	$y = \cos(5m) / \sin^2(0,4m)$ $w = 4z \cdot y - 7e^{-2 \cdot y}$	$m = 6;$ $z = 0,05 \cdot 10^{-5}$	3	$d = \operatorname{tg}(-x \cdot i) / \sqrt{x - z}$ $f = \sin(2d) / d$	$i = -6; x = 4,5;$ $z = 1,5 \cdot 10^{-6}$

Решение

№ вар	Код программы		Скриншот результата	№ вар	Код программы		Скриншот результата
16		Код программы	...	3		Код программы	...

[В начало практикума](#)

Лабораторная работа № 4. Ввод и вывод информации

Задание	Краткие теоретические сведения	
<p>1. Выполнить программу, записанную справа, которая использует <i>поточковый</i> вывод данных. Проанализировать ее текст.</p> <p>Добавить в программу ввод и вывод переменных различных типов.</p>	<pre>void main() { setlocale(LC_CTYPE, "Russian"); int t; cout << "Введите t="; cin >> t; cout << "t=" << t << endl; cout << "Тип Размер в байтах" << endl; cout << "int: " << sizeof(int) << endl; cout << "char: " << sizeof(char) << endl; cout << "float: " << sizeof(float) << endl; cout << "double: " << sizeof(double) << endl; // sizeof определяет размер объекта в байтах }</pre>	Скриншот результата
	Измененный код	Скриншот результата

2. Опробовать работу программы, приведенной в правой части.

Добавить в программу ввод и вывод переменных с использованием манипуляторов.

```
#include <iomanip>
void main()
{
    setlocale(LC_CTYPE, "Russian");
    using namespace std;
    char c, probel; probel = ' ';
    cout << "Введите символ "; cin >> c;
    cout << setw(35) << setfill(probel) << probel;
    cout << setw(10) << setfill(c) << c << endl;
    cout << setw(34) << setfill(probel) << probel;
    cout << setw(12) << setfill(c) << c << endl;
    cout << setw(33) << setfill(probel) << probel;
    cout << setw(14) << setfill(c) << c << endl;
}
```

Скриншот результата

Измененный код



Скриншот результата

<p>3. Выполнить программу, записанную в правой части, которая использует <i>форматированный</i> ввод-вывод данных.</p> <p>Изменить программу так, чтобы выводилась своя фамилия, имя и отчество, факультет, номер группы русскими буквами.</p> <p>При выводе использовать управляющие коды.</p> <p>Внести изменения в программы лабораторной работы № 3 с тем, чтобы осуществлялся форматированный ввод и вывод данных.</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="721 178 1361 525"> <pre>#include <stdio.h> #include <conio.h> void main() { printf("\n\t Privet\n"); printf("\n... Press key"); _getch(); }</pre> </td><td data-bbox="1361 178 2119 525"> <p>Заголовочный файл с именем stdio.h использоваться при форматированном вводе-выводе данных.</p> <p>Заголовочный файл conio.h поддерживает функцию _getch(), которая ожидает нажатия клавиши на клавиатуре.</p> <p>Функция printf() печатает информацию.</p> </td></tr> <tr> <td data-bbox="721 525 1361 902"> <div>Измененный код</div> </td><td data-bbox="1361 525 2119 902"> <div>Скриншот результата</div> </td></tr> <tr> <td data-bbox="721 902 1361 1193"> <div>Измененный код лаб.раб. №3</div> </td><td data-bbox="1361 902 2119 1193"> <div>Скриншот результата</div> </td></tr> </table>	<pre>#include <stdio.h> #include <conio.h> void main() { printf("\n\t Privet\n"); printf("\n... Press key"); _getch(); }</pre>	<p>Заголовочный файл с именем stdio.h использоваться при форматированном вводе-выводе данных.</p> <p>Заголовочный файл conio.h поддерживает функцию _getch(), которая ожидает нажатия клавиши на клавиатуре.</p> <p>Функция printf() печатает информацию.</p>	<div>Измененный код</div>	<div>Скриншот результата</div>	<div>Измененный код лаб.раб. №3</div>	<div>Скриншот результата</div>
<pre>#include <stdio.h> #include <conio.h> void main() { printf("\n\t Privet\n"); printf("\n... Press key"); _getch(); }</pre>	<p>Заголовочный файл с именем stdio.h использоваться при форматированном вводе-выводе данных.</p> <p>Заголовочный файл conio.h поддерживает функцию _getch(), которая ожидает нажатия клавиши на клавиатуре.</p> <p>Функция printf() печатает информацию.</p>						
<div>Измененный код</div>	<div>Скриншот результата</div>						
<div>Измененный код лаб.раб. №3</div>	<div>Скриншот результата</div>						

<p>4. Изучить <i>символьный</i> ввод и вывод данных. Написать программу, реализующую диалог, используя пример, записанный в правой части.</p>	<div data-bbox="745 125 1402 454"> <pre>#include <windows.h> void main() { SetConsoleOutputCP(1251); SetConsoleCP(1251); char name[60]; puts("Как вас зовут? "); gets_s(name); printf("Привет, %s\n", name); }</pre> </div> <div data-bbox="745 465 1704 739"> <p>Код диалога</p> </div> <div data-bbox="1429 161 1767 201">Скриншот результата</div> <div data-bbox="1727 501 2067 541">Скриншот результата</div>
---	--

6. В соответствии со своим вариантом написать программы по условиям, приведенным в таблице ниже. Для ввода и вывода информации использовать *поточковый* и *форматированный* способы.

№ вар.	Условие задачи
16	1. Нарисовать грибок, закрашенный введенным символом.
	2. Автомобиль на каждом из пяти одинаковых по длине участках дороги шел с известной средней скоростью. Разработать программу для определения средней скорости на всем пути.

№ вар.	Решение задачи		
16	1. Нарисовать грибок, закрашенный введенным символом.		
	Код программы		Скриншот результата
	<div>Код программы</div>		
	2. Автомобиль на каждом из пяти одинаковых по длине участках дороги шел с известной средней скоростью. Разработать программу для определения средней скорости на всем пути.		
	Код программы		Скриншот результата
	<div>Код программы</div>		

[В начало практикума](#)