



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

« МИРЭА Российский технологический университет »

РТУ МИРЭА

Институт Информационных технологий

Кафедра Вычислительной техники

УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ

по дисциплине

« Объектно-ориентированное программирование »

Наименование задачи:

« Задание 3_1_1 »

С тудент группы

ИКБО-13-21

Черномуров С.А.

Руководитель практики

Ассистент

Асадова Ю.С.

Работа представлена

«__»_____ 2022 г.

(подпись студента)

Оценка

(подпись руководителя)

Москва 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Постановка задачи.....	5
Метод решения.....	7
Описание алгоритма.....	9
Блок-схема алгоритма.....	14
Код программы.....	19
Тестирование.....	21
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	22
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ (ИСТОЧНИКОВ).....	23

ВВЕДЕНИЕ

Постановка задачи

Создать объект, который вычисляет значение целочисленного арифметического выражения.

Операция деления заменена на операцию вычисления целочисленного остатка.

Объект обладает следующей функциональностью:

- выполняет первую операцию выражения, в качестве параметров передается первый целочисленный параметр, символ операции (+,-,*,%), второй целочисленный параметр;
- вычисляет вторую и далее операцию, в качестве параметров передается символ операции (+,-,*,%), второй целочисленный параметр;
- возвращает значение вычисленного выражения.

Написать программу, которая обязательно вводит значения и выполняет первую операцию.

Далее, в цикле осуществляет ввод очередной операции и значения второго аргумента.

Если на месте операции введен символ «С», то программа завершает работу, иначе выполняет очередную операцию и выводит результат каждой третьей операции.

Описание входных данных

Первая строка:

«целое число в десятичном формате»_«символ операции»_«целое число в десятичном формате»

Последующие строки:

«символ операции»_«целое число в десятичном формате»

В последней строке:
С

Описание выходных данных

Первая строка, с первой позиции:
«значение выражения»

Последующие строки, с первой позиции:
«значение выражения»

Метод решения

Для решения задачи используются:

- Объекты стандартных потоков ввода и вывода `cin` и `cout` соответственно. Используются для ввода с клавиатуры и вывода на экран.
- Цикл с предусловием `while`. Используется для закливания алгоритма.
- Условный оператор `if .. else`. Используется для определения чисел и операций.
- объект `aritm` класса `Arifm`. Используется для создания объекта.
- **Класс `Arifm`:**
 - Свойства поля:
 - Наименование - `res`
 - Тип - целочисленный
 - Модификатор доступа - закрытый
 - Методы:
 - Метод `First`:
 - Функционал - параметризованный метод, выполняет первую операцию выражения, в качестве параметров передается первый целочисленный параметр, символ операции (+,-,*,%), второй целочисленный параметр;.
 - Метод `Next`:
 - Функционал - параметризованный метод, вычисляет вторую и далее операцию, в качестве параметров передается символ операции (+,-,*,%), второй целочисленный параметр;.
 - Метод `Result`:

- Функционал - параметризированный метод, возвращает значение вычисленного выражения (значение можно получить после выполнения трех операции).

Описание алгоритма

Согласно этапам разработки, после определения необходимого инструментария в разделе «Метод», составляются подробные описания алгоритмов для методов классов и функций.

Функция: main

Функционал: Основной алгоритм программы

Параметры: Отсутствуют

Возвращаемое значение: Целочисленный тип данных - код возврата

Алгоритм функции представлен в таблице 1.

Таблица 1. Алгоритм функции main

№	Предикат	Действия	№ перехода	Комментарий
1		Объявление целочисленной переменной с инициализацией cnt = 3	2	
2		Объявление целочисленных переменных buff_int, first	3	
3		Объявление символьной переменной с инициализацией oper = '0'	4	
4		Создание объекта arifm класса Arifm	5	
5		Считывание с клавиатуры значений переменных first, oper,	6	

		buff_int		
6		Вызов метода First объекта arifm с параметрами first, oper, buff_int	7	
7	Значение переменной oper не равно 'C'		8	Использование переменной oper в качестве условия выполнения цикла с предусловием
			Ø	Выход из цикла
8	Остаток от деления числа cnt на 2 равен нулю	Считывание с клавиатуры значения переменной buff_int	9	Ввод целочисленного параметра
		Считывание с клавиатуры значения переменной oper	10	Ввод операции
9		Вызов метода Next объекта arifm с параметрами oper, buff_int	12	Расчет значения выражения
10	Значение cnt больше 6 и значение остатка от деления на 6 числа cnt равно 1	Вывод на экран значения, возвращенного методом Result объекта arifm	11	Вывод результата выражения на экран
			11	
11	Значение oper не равно 'C' и cnt больше 6 и значение остатка от деления на 6 числа cnt	Вывод на экран переноса на новую строку	12	Перенос на новую строку

	больше 3			
			12	
12		Инкрементирование cnt	7	Переключение счетчика, который определяет ввод: число или операция

Класс объекта: Arifm

Модификатор доступа: public

Метод: First

Функционал: Параметризированный метод, выполняет первую операцию выражения

Параметры: Целочисленный параметр x1, символьный параметр oper, целочисленный параметр x2

Возвращаемое значение: void

Алгоритм метода представлен в таблице 2.

Таблица 2. Алгоритм метода First класса Arifm

№	Предикат	Действия	№ перехода	Комментарий
1	Значение oper равно '+'	Присвоение переменной res значения суммы x1 и x2	Ø	
			2	
2	Значение oper равно '-'	Присвоение переменной res значения разности x1 и x2	Ø	
			3	
3	Значение oper равно '*'	Присвоение переменной res значения произведения x1 и x2	Ø	
			4	
4	Значение oper равно '%'	Присвоение переменной res значения остатка от деления	Ø	

		x1 на x2		
			∅	

Класс объекта: Arifm

Модификатор доступа: public

Метод: Next

Функционал: Параметризированный метод, вычисляет вторую и далее операции

Параметры: Символьный параметр opер, целочисленный параметр x3

Возвращаемое значение: void

Алгоритм метода представлен в таблице 3.

Таблица 3. Алгоритм метода Next класса Arifm

№	Предикат	Действия	№ перехода	Комментарий
1		Вызов метода First с параметрами res, opер, x3	∅	

Класс объекта: Arifm

Модификатор доступа: public

Метод: Result

Функционал: Параметризированный метод, возвращает значение вычисленного выражения

Параметры: Отсутствуют

Возвращаемое значение: Целочисленное res - текущее значение выражения

Алгоритм метода представлен в таблице 4.

Таблица 4. Алгоритм метода Result класса Arifm

№	Предикат	Действия	№ перехода	Комментарий
1		Возвращение значения поля res текущего объекта arifm	∅	

Блок-схема алгоритма

Представим описание алгоритмов в графическом виде на рисунках ниже.

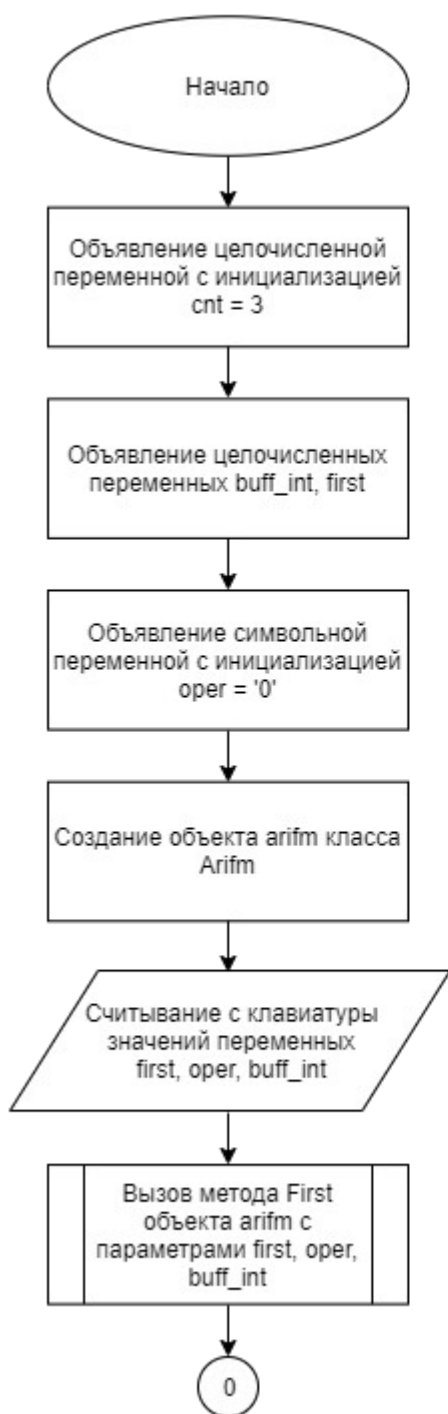


Рис. 1. Блок-схема алгоритма.

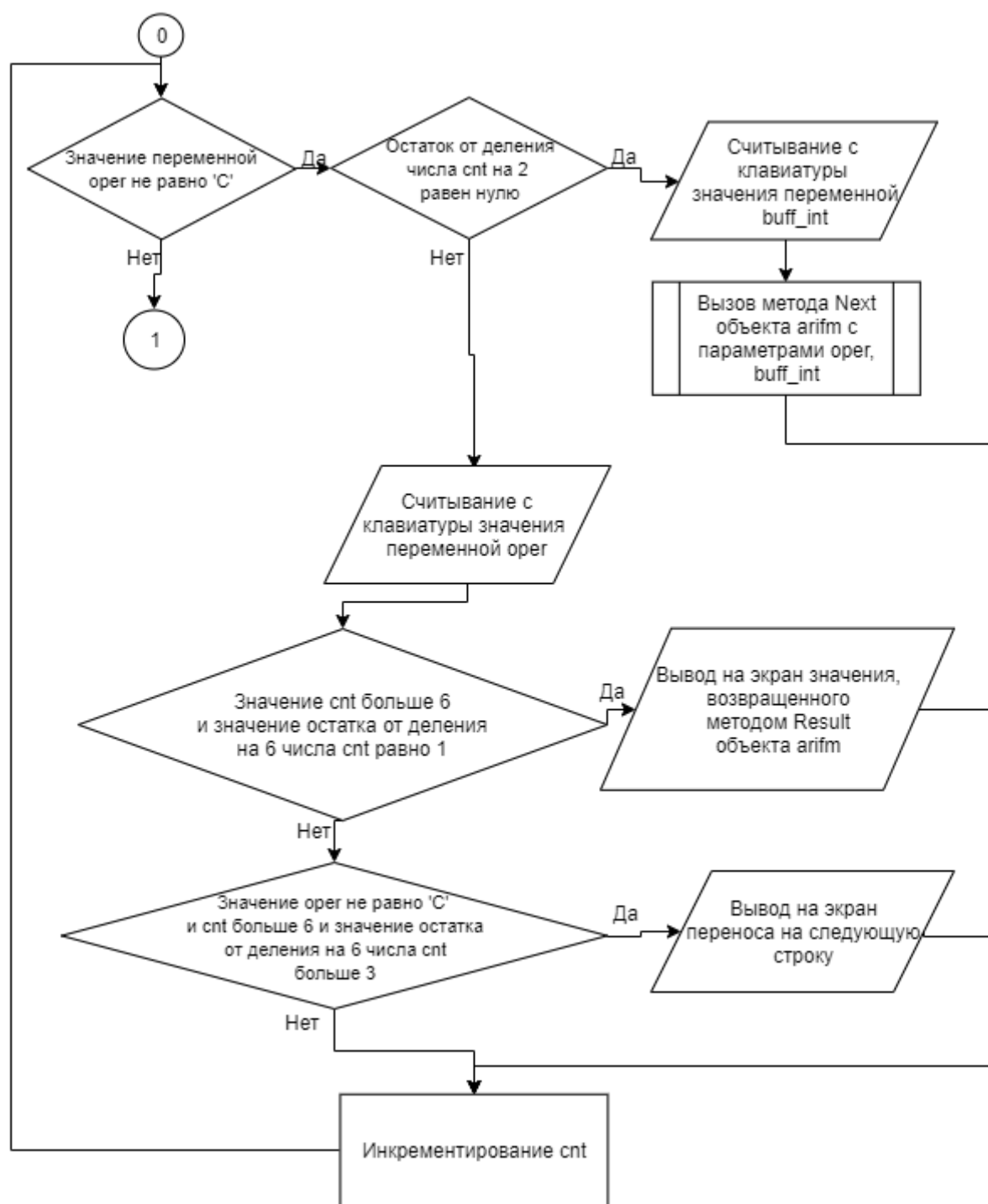


Рис. 2. Блок-схема алгоритма.

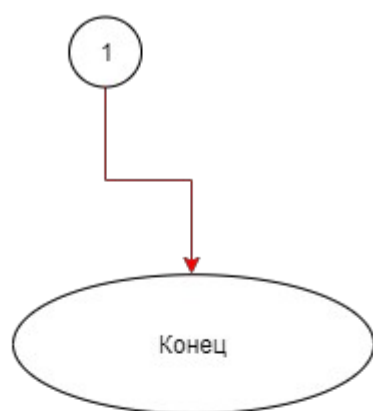


Рис. 3. Блок-схема алгоритма.



Рис. 4. Блок-схема алгоритма.

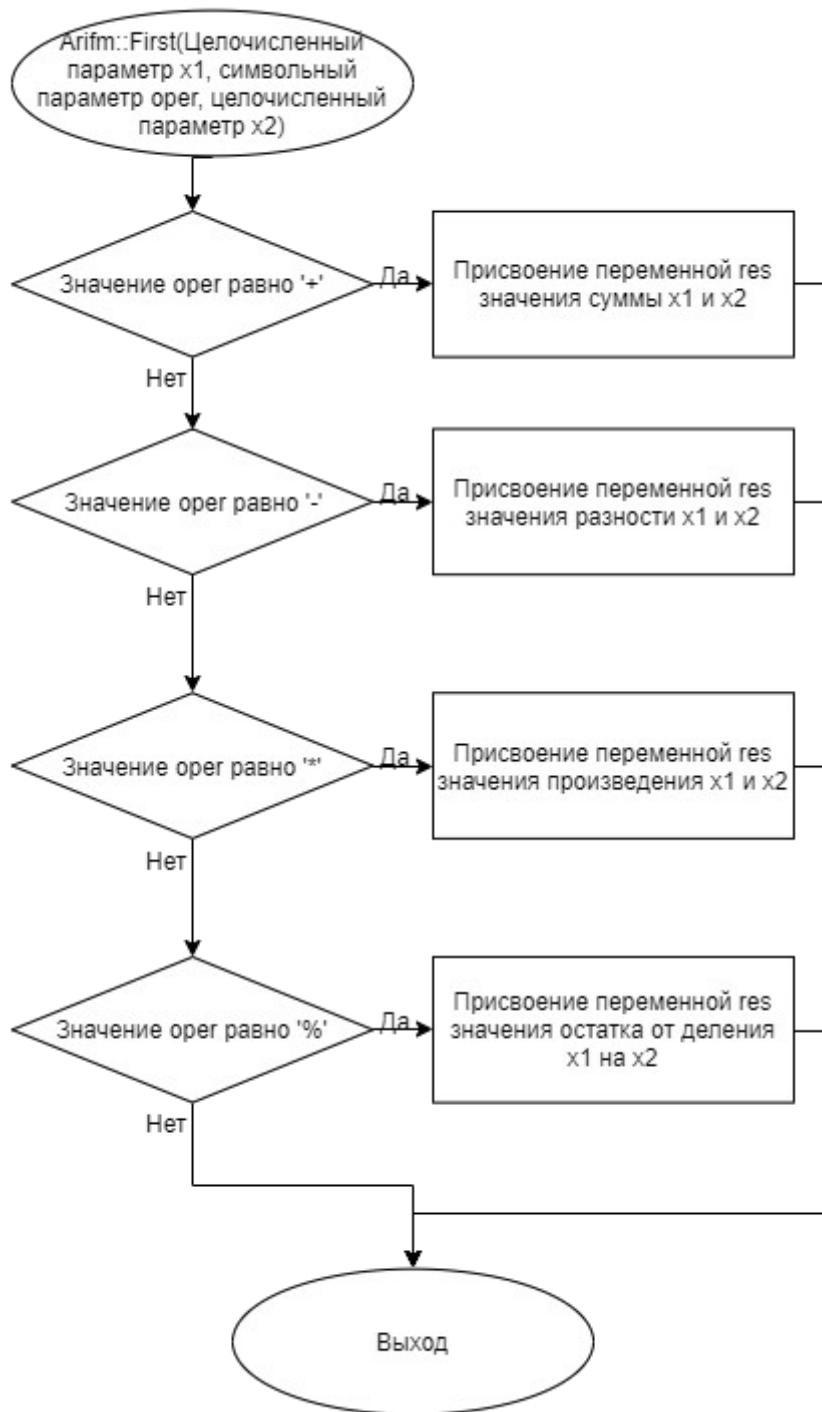


Рис. 5. Блок-схема алгоритма.

Код программы

Программная реализация алгоритмов для решения задачи представлена ниже.

Файл Arifm.cpp

```
#include "Arifm.h"

void Arifm :: First(int x1,char oper,int x2){ // обработка первой строки
    if (oper == '+') res = x1 + x2; // операция сложения
    else
    if (oper == '-') res = x1 - x2; // операция вычитания
    else
    if (oper == '*') res = x1 * x2; // операция умножения
    else
    if (oper == '%') res = x1 % x2; // операция нахождения остатка от
деления
}

void Arifm :: Next(char oper, int x3){ // обработка последующих строк
    First(res, oper, x3);
}

int Arifm :: Result(){ // возврат результата
    return res;
}
```

Файл Arifm.h

```
#ifndef _ARIF_H
#define _ARIF_H

class Arifm{
    private:
        int res=0; // итоговый результат
    public:
        void First(int x1, char oper, int x2); // обработка первой
строки
        void Next(char oper, int x3); // обработка последующих строк
        int Result(); // возврат результата
};

#endif
```

Файл main.cpp

```

#include <iostream>
#include "Arifm.h"
using namespace std;

int main()
{
    int cnt = 3, buff_int, first; // объявление счетчика ввода, буферной
    переменной, первого числа
    char oper = '0'; // объявление операции
    Arifm arifm; // создание объекта arifm класса Arifm

    cin >> first >> oper >> buff_int; // ввод значений первой строки
    arifm.First(first, oper, buff_int); // вычисление результата после
    ввода первой строки

    while(oper!= 'C'){ //проверка конца ввода
        if(cnt%2==0){
            cin>>buff_int; // ввод числа
            arifm.Next(oper,buff_int); //Если значение счетчика
четное, то знак и число введены
        }
        else{
            cin>>oper; //ввод знака либо конец
            if(cnt>6 && cnt%6==1) cout<<arifm.Result(); //вывод
результата
            if(oper!='C' && cnt>6 && cnt%6>3) cout<<"\n"; // если
не C, то переход на следующую строку
        }
        cnt++; // инкрементирование счетчика
    }
    return 0;
}

```

Тестирование

Результат тестирования программы представлен в следующей таблице.

Входные данные	Ожидаемые выходные данные	Фактические выходные данные
$1 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 \text{ C}$	5	5
$1 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 2 + 3 \text{ C}$	7 22 34	7 22 34
$3 - 4 + 5 * 6 \% 7 \text{ C}$	24	24
$3 * 4 * 5 \% 6 - 7 \text{ C}$	0	0
$1 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 \text{ C}$	7 22	7 22

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ (ИСТОЧНИКОВ)

1. Васильев А.Н. Объектно-ориентированное программирование на C++. Издательство: Наука и Техника. Санкт-Петербург, 2016г. 543 стр.
2. Шилдт Г. C++: базовый курс. 3-е изд. Пер. с англ.. — М.: Вильямс, 2017. — 624 с.
3. Методическое пособие для проведения практических заданий, контрольных и курсовых работ по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование» [Электронный ресурс] – URL: https://mirea.aco-avrrora.ru/student/files/methodichescoe_posobie_dlya_laboratornyh_rabot_3.pdf (дата обращения 05.05.2021).
4. Приложение к методическому пособию студента по выполнению заданий в рамках курса «Объектно-ориентированное программирование» [Электронный ресурс]. URL: https://mirea.aco-avrrora.ru/student/files/Prilozheniye_k_methodichke.pdf (дата обращения 05.05.2021).
5. Видео лекции по курсу «Объектно-ориентированное программирование» [Электронный ресурс]. АСО «Аврора».
6. Антик М.И. Дискретная математика [Электронный ресурс]: Учебное пособие /Антик М.И., Казанцева Л.В. — М.: МИРЭА — Российский технологический университет, 2018 — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).