

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

**ИНФОРМАТИКА. БАЗОВЫЕ АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ
СТРУКТУРЫ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Информатика»
для студентов всех специальностей и направлений подготовки (уровень
специалитета и бакалавриата) всех форм обучения (исключая обучающихся
по специальностям и направлениям, включенным в УГСН 09.00.00
«Информатика и вычислительная техника» и 10.00.00 «Информационная
безопасность»)

Воронеж 2020

УДК 004
ББК 32.973

Составители:
О.Е. Ефимова, О.В. Курипта

Информатика. Базовые алгоритмические структуры: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Информатика» для студентов всех специальностей и направлений подготовки (уровень специалитета и бакалавриата) всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: О. Е. Ефимова, О. В. Курипта. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2020. 21 с.

Даны рекомендации и последовательность действий по разработке основных алгоритмических конструкций: линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов.

Предназначены для студентов всех специальностей и направлений подготовки (уровень специалитета и бакалавриата) всех форм обучения (исключая обучающихся по специальностям и направлениям, включенным в УГСН 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» и 10.00.00 «Информационная безопасность»).

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле Информатика БАС.pdf.

Ил. 6. Библиогр.: 3 назв.

УДК 004
ББК 32.973

Рецензент – И. Н. Крючкова, канд. техн. наук, начальник управления качества образования (ВГТУ)

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

В методических указаниях изложены рекомендации по выполнению лабораторных работ для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки (уровень специалитета и бакалавриата) всех форм обучения (исключая обучающихся по специальностям и направлениям, включенным в УГСН 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» и 10.00.00 «Информационная безопасность»).

Методические указания состоят из теоретических сведений и трех работ, в каждой из которых описана последовательность действий для выполнения соответствующей темы.

Основное содержание методических указаний по выполнению лабораторных работ ориентировано на освоение разработки основных алгоритмических конструкций: линейной, ветвлению, циклам.

Приступая к выполнению лабораторной работы, необходимо внимательно прочитать цель, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме лабораторной работы, выполнить самостоятельные задания и ответить на вопросы для закрепления теоретического материала. При необходимости следует обратиться к преподавателю за разъяснениями.

Все задания к лабораторной работе должны выполняться в соответствии с инструкцией.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ. БЛОК-СХЕМЫ. ЛИНЕЙНЫЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Цель работы: ознакомиться с основными понятиями алгоритмизации вычислительных процессов. Выработать практические навыки составления алгоритмов с помощью блок-схем. Научиться организовывать линейный вычислительный процесс.

1. Теоретические сведения

Алгоритмизация – это процесс построения алгоритма решения задачи, результатом которого является выделение этапов процесса обработки данных, формальная запись содержания этих этапов и определение порядка их выполнения.

Алгоритм – это заранее заданное понятное и точное предписание, определяющее вычислительный процесс, ведущий совершить определенную последовательность действий для получения решения задачи за конечное число шагов.

Основными средствами представления алгоритмов являются следующие способы их записи:

1. *Словесный* – содержание этапов вычислений задается на естественном языке в произвольной форме с требуемой детализацией. При этом способе отсутствует наглядность вычислительного процесса, т.к. нет достаточной формализации.

2. *Формульно-словесный* – задание инструкций с использованием математических символов и выражений в сочетании со словесными пояснениями. При использовании этого способа может быть достигнута любая степень детализации, более наглядно, но не строго формально.

3. *Блок-схемный* – это графическое изображение логической структуры алгоритма, в котором каждый этап процесса переработки данных представляется в виде геометрических фигур (блоков), имеющих определенную конфигурацию в зависимости от характера выполняемых операций.

4. *Псевдокод* – позволяет формально изображать логику программы, не заботясь при этом о синтаксических особенностях конкретного языка программирования. Обычно представляет собой смесь операторов языка программирования и естественного языка. Является средством представления логики программы, которое можно применять вместо блок-схемы.




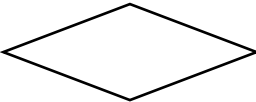

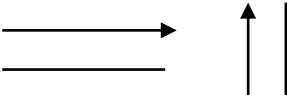
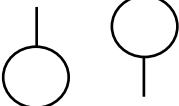


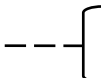
5. *Структурные диаграммы* – могут использоваться в качестве структурных блок-схем, для показа межмодульных связей, для отображения структур данных, программ и систем обработки данных. Существуют различные структурные диаграммы: диаграммы Насси-Шнейдермана, диаграммы Варнье, Джексона, МЭСИД и др.

6. *Языки программирования* – изобразительные средства для непосредственной реализации программы на ЭВМ.

Для наглядности изображения алгоритмических вычислительных процессов рассмотрим блок-схемный способ записи алгоритмов.

Таблица 1

Основные символы блок-схем

| Символ | Операция |
|---|--|
|  | пуск-останов (начало, конец программы, подпрограммы) |
|  | ввод-вывод |
|  | процесс (выполнение операций или группы операций) |
|  | решение (выбор направления, логический блок) |
|  | модификация (организация цикла) |
|  | линии потока |
|  | соединитель |
|  | типовой процесс (вычисление в подпрограмме) |
|  | вывод на печать |
|  | комментарий, пояснения |

Базовые алгоритмические структуры

Существуют три основные структуры с помощью которых могут быть описаны алгоритмы:

- линейный;
- разветвляющийся;
- циклический.

Линейный вычислительный процесс (следование)

Линейным называется процесс, в котором все действия выполняются однократно в заданном порядке. На блок-схеме такой процесс можно представить следующим образом (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид линейного алгоритмического процесса

2. Примеры решения типовых задач

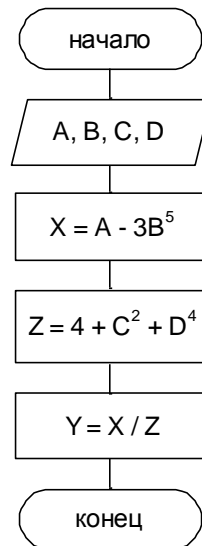
1. Составить блок-схему алгоритма вычисления $Y = \frac{A - 3B^5}{4 + C^2 + D^4}$.

В результате вывести значения числителя и знаменателя, значение выражения Y .

Алгоритм решения:

1. Ввод исходных данных: A, B, C, D .
2. Вычисление числителя $X = A - 3B^5$, где X – вспомогательная переменная (не вводится).
3. Вычисление знаменателя $Z = 4 + C^2 + D^4$, где Z – вспомогательная переменная (не вводится).
4. Вычисление значения выражения $Y = \frac{X}{Z}$.
5. Вывод результата на экран: X, Z, Y .

Блок-схема:

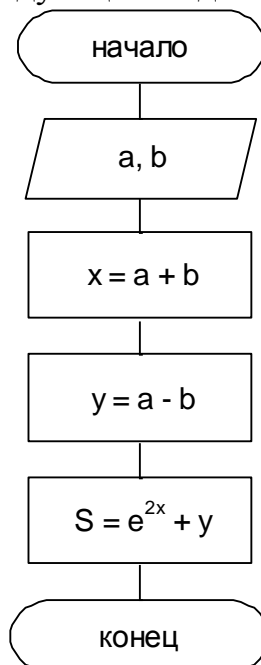


2. Составить блок-схему алгоритма вычисления $S = e^{2x} + y$, где $x = a + b$, $y = a - b$. Вывести на экран значение S .

Алгоритм решения:

1. Ввод исходных данных: a, b .
2. Вычисление значения $x = a + b$.
3. Вычисление значения $y = a - b$.
4. Вычисление значения выражения $S = e^{2x} + y$.
5. Вывод результата на экран: S .

Блок-схема будет иметь следующий вид:



3. Виды и материалы контроля выполнения работы

В ходе выполнения лабораторной работы студент должен: изучить теоретический материал; получить допуск у преподавателя к выполнению лабораторной работы; предоставить результаты своей работы, отчитаться у

преподавателя по исполненному заданию; подготовить отчет по лабораторной работе, ответить на дополнительные вопросы преподавателя.

Отчет должен содержать:

1. Титульный лист с указанием группы, фамилии студента, номера и названия лабораторной работы, фамилии преподавателя, принимающего отчет по лабораторной работе;
2. Цель работы.
3. Задание.
4. Распечатки всех результатов, созданных при выполнении работы.
5. Выводы по работе.

Контрольные задания

1. Составить блок-схему для вычисления выражения:

a) $F = a \cdot e^x + b \cdot x - c$. В результате вывести значение выражения F.

b) $Y = \frac{2 \cos(x - \frac{\pi}{6})}{\frac{1}{2} + \sin^2(az)}$. В результате вывести значения числителя и знаменателя, значение выражения Y.

c) $T = \sqrt{|y^2 + 3|} - \sqrt[3]{yz^2}$. В результате вывести значения каждого корня и значение выражения T.

d) $G = 7\sqrt[5]{2x+u} - \frac{y^3-4}{9}$, где $u = e^{2x}$ и $y = \frac{x}{2}$. В результате вывести значения подкоренного выражения и выражения G.

2. Составить блок-схему для расчета суммы, произведения, среднего арифметического и среднего геометрического двух заданных чисел X и Y.

3. Дано трехзначное натуральное число X. Составить блок-схему вывода на экран каждой цифры заданного числа.

4. Составить блок-схему для нахождения площади треугольника по трем сторонам A, B, C (предполагается, что треугольник с такими сторонами существует), используя формулу Герона.

5. Составить блок-схему для определения расстояния на плоскости между двумя точками с заданными координатами M1(x1, y1) и M2(x2, y2).

6. Составить блок-схему для нахождения длины окружности L, если известна площадь этой окружности S.

7. Даны две ячейки в памяти компьютера A и B с заданными в них значениями. Составить блок-схему алгоритма перестановки местами в них соответствующих значений:

a) с использованием вспомогательной ячейки C;

b) без использования вспомогательной ячейки.

8. В группе N студентов. По результатам контрольной работы получено A двоек, B троек, C четверок, остальные – пятерки. Вычислить процент оценок каждого типа.

9. Розничная цена костюма составляет R рублей. Торговое наложение магазина составляет $T\%$ от оптовой цены. Составить программу определения оптовой цены костюма.

10. Студент начал решать задачи данного занятия по информатике, когда электронные часы показывали h_1 часов и min_1 минут, а закончил, когда было h_2 часов и min_2 минут. Составьте блок-схему, позволяющую определить, сколько времени студент решал эти задачи. (Предполагается, что задачи решались в пределах одних суток).

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ. БЛОК-СХЕМЫ. РАЗВЕТВЛЯЮЩИЙСЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Цель работы: выработать практические навыки составления алгоритмов с помощью блок-схем. Научиться организовывать разветвляющийся вычислительный процесс.

1. Теоретические сведения

Разветвляющимся называется процесс, в котором в зависимости от условия выполняется либо одна, либо другая последовательность действий, то есть происходит ветвление (рис.2). Выбор ветви вычисления зависит от условия на входе ветвления и поступивших сюда данных.

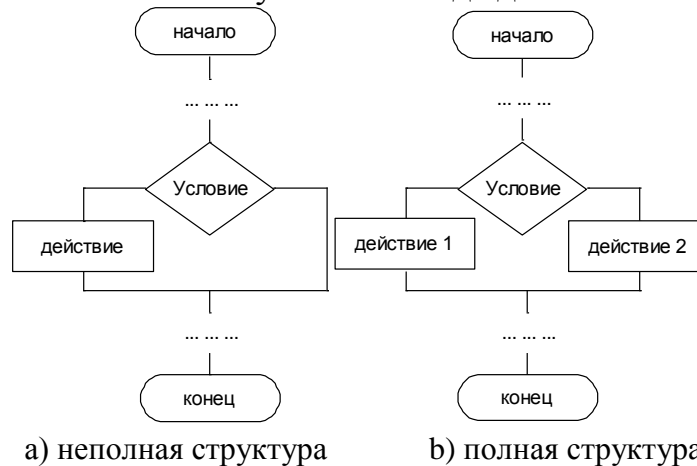


Рис. 2. Общий вид разветвляющегося алгоритмического процесса

Выбор – переключатель или обобщение разветвления (рис. 3). Структура выбора полезна в том случае, когда требуется выбрать одну из нескольких альтернатив.

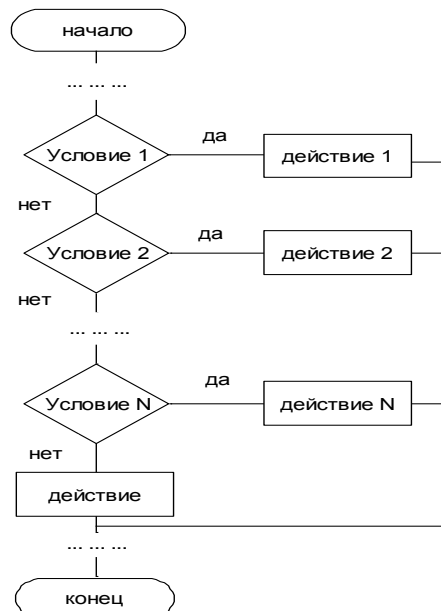


Рис. 3. Общий вид структуры выбор

2. Примеры решения типовых задач

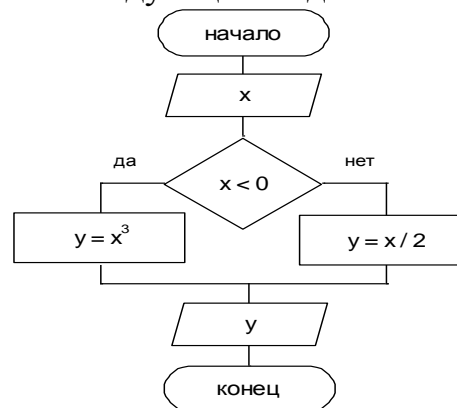
1. Составить блок-схему вычисления значения $y = \begin{cases} x^3, & \text{если } x < 0; \\ \frac{x}{2}, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$

Алгоритм решения:

1. Ввод исходных данных: x
2. Проверка условия на x . Если $x < 0$ тогда y вычисляется по первой формуле, то есть $y = x^2$, иначе по второй формуле $y = \frac{x}{2}$.

3. Вывод результата на экран: y .

Блок-схема будет иметь следующий вид:



2. Составить блок-схему вычисления значения

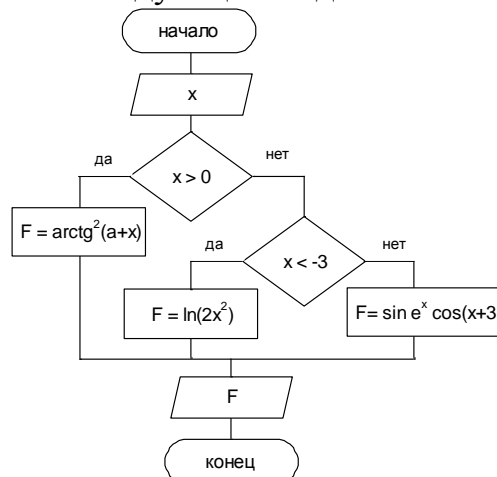
$$F = \begin{cases} \operatorname{arctg}^2(a+x), & \text{при } x > 0 \\ \sin e^x \cdot \cos(x+3), & \text{при } -3 \leq x \leq 0 \\ \ln(2x^2), & \text{при } x < -3 \end{cases}$$

Алгоритм решения:

1. Ввод исходных данных: x
2. Проверка условия на x . Если $x > 0$ тогда y вычисляется по первой формуле, то есть $F = \operatorname{arctg}^2(a+x)$, иначе проверяем следующее условие.
3. Если $x < -3$ тогда y вычисляется по третьей формуле, то есть $F = \ln(2x^2)$, иначе вычисляем F по второй формуле $F = \sin e^x \cos(x+3)$.

4. Вывод результата на экран: F .

Блок-схема будет иметь следующий вид:

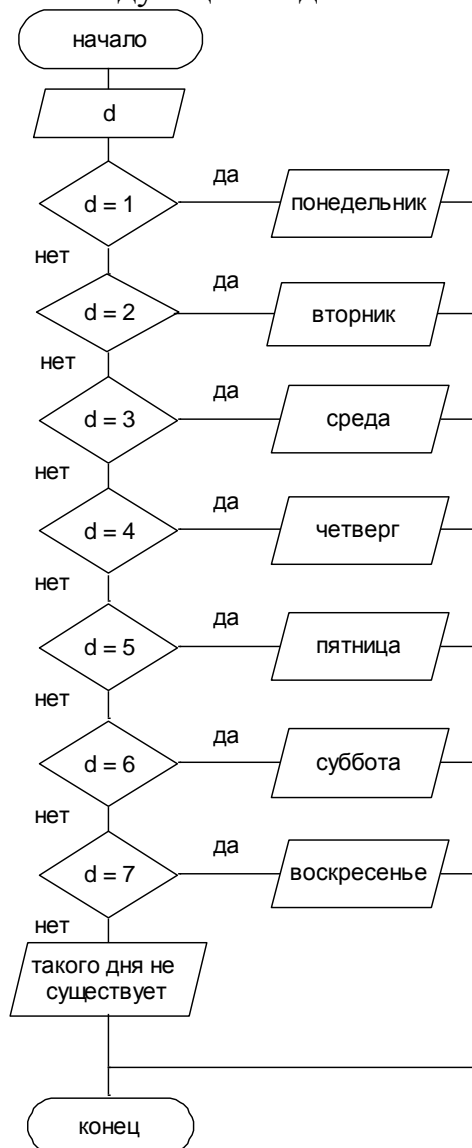


3. Составить блок-схему вывода на экран сообщения, какой день недели при вводе номера дня (целое число от 1 до 7).

Алгоритм решения:

1. Ввод исходных данных: d – номер дня.
2. Выбор варианта: 1- понедельник, 2- вторник и т.д.
3. Вывод результата на экран: название дня недели или, в случае неправильного ввода, сообщение о том, что такого дня не существует.

Блок-схема будет иметь следующий вид:



3. Виды и материалы контроля выполнения работы

В ходе выполнения лабораторной работы студент должен: изучить теоретический материал; получить допуск у преподавателя к выполнению лабораторной работы; предоставить результаты своей работы, отчитаться у преподавателя по исполненному заданию; подготовить отчет по лабораторной работе, ответить на дополнительные вопросы преподавателя.

Отчет должен содержать:

1. Титульный лист с указанием группы, фамилии студента, номера и названия лабораторной работы, фамилии преподавателя, принимающего отчет по лабораторной работе;

2. Цель работы.

3. Задание.

4. Распечатки всех результатов, созданных при выполнении работы.

5. Выводы по работе.

Контрольные задания

1. Составить программу для вычисления

$$a) F = \begin{cases} (ax)^2 - \sqrt{\frac{x}{2}} + \sin(x+3), & \text{при } x < 10 \\ -\cos 4x + \operatorname{arctg} \frac{\pi x}{5} - \ln(6+x), & \text{при } x = 10 \\ e^{7x} - \operatorname{ctg} \frac{x}{8} + |a+x|, & \text{при } x > 10 \end{cases}$$

;

$$b) F = \begin{cases} |ax|^2 + \sqrt{\operatorname{arctg} \frac{\pi x}{3}}, & \text{при } x \geq 5 \\ \cos \ln(4+x) \cdot \sin |5x|, & \text{при } 0 < x < 5 \\ \operatorname{ctg} e^{\frac{x}{6}}, & \text{при } x \leq 0 \end{cases}$$

;

$$c) F = \begin{cases} \ln^5 x, & \text{при } x > 6 \\ \sin \operatorname{arctg} e^{ax}, & \text{при } 0 < x \leq 6 \\ (6+x)^x \cdot \operatorname{ctg} \sqrt{e^{\frac{x+30}{a}}}, & \text{при } x \leq 0 \end{cases}$$

2. Составить блок-схему для вычисления выражения с учетом области допустимых значений

$$Z = \frac{1}{x-1} + x^3 + \sqrt{\sin(x-1)} - 1,6 * 10^3 \sin^2\left(\frac{x}{ax}\right) + \ln^2(|a-x|)$$

3. Составить блок-схему для нахождения максимума (минимума) из трех чисел.

4. Вводятся три числа. Определить можно ли построить треугольник с такими сторонами. Вывести соответствующее сообщение.

5. Составить блок-схему калькулятор для выполнения следующих операций: +, -, *, /.

6. Составить блок-схему для нахождения корней квадратного уравнения $ax^2+bx+c=0$. (Учесть все возможные варианты. Например, $a=0$, $b=0$, $c=0$ Ответ: x – любое).

7. Для заданных x, y, z составить блок-схему вычислений:

$$Z = \frac{\min(x, y) + 0,5}{1 + \max^2(x, y)}; \quad U = \frac{\min\left(\frac{x+y+z}{3}, xyz\right)}{1 + \min^2\left(\frac{x+y+z}{3}, xyz\right)}.$$

8. Некоторое предприятие ежедневно расходует X Квт/ч электроэнергии. Составить блок-схему, вычисления расхода электроэнергии R для заданного месяца текущего года.

9. Составить блок-схему, которая вводит время (целое число от 0 до 24) и определяет, какому времени суток это время соответствует (полночь, ночь, утро, полдень, день, вечер).

10. Составить блок-схему, которая вводит номер месяца (число от 1 до 12) и определяет, какому времени года этот месяц соответствует. Если число лежит вне диапазона 1-12, выводится надпись «Неверное число».

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ. БЛОК-СХЕМЫ. ЦИКЛИЧЕСКИЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Цель работы: Выработать практические навыки составления алгоритмов с помощью блок-схем. Научиться организовывать циклический вычислительный процесс.

1. Теоретические сведения

Цикл предполагает возможность многократного повторения определенных действий. Количество повторений зависит от условия цикла.

Алгоритм называется *циклическим*, если он содержит многократное выполнение одних и тех же действий при различных значениях промежуточных данных. Число повторений этих действий может быть задано в явной (цикл с известным заранее числом повторений) или неявной (цикл с неизвестным заранее числом повторений) форме.

Параметр цикла – это величина, определяющая начало и момент окончания цикла, а также шаг с которым происходят изменения внутри цикла.

Параметр цикла $i \in [i_n, i_k]$. Приращение параметра для такого цикла всегда равно h и начальное значение всегда должно быть больше конечного $i_n \leq i_k$. В случае, когда $h < 0$, выполняется следующее условие $i_n \geq i_k$.

При условии, что параметр цикла определен, можно посчитать количество повторений в цикле N по следующей формуле:

$$N = \left[\frac{i_k - i_n}{h} \right] + 1, \text{ где скобки обозначают целую часть числа.}$$

Существуют следующие схемы организации циклов.

1. Цикл с параметром (цикл – для). Цикл с известным числом повторений. В таком цикле действие или тело цикла будет повторяться до

тех пор, пока параметр цикла не станет равным конечному значению, то есть $i_n = i_k$.

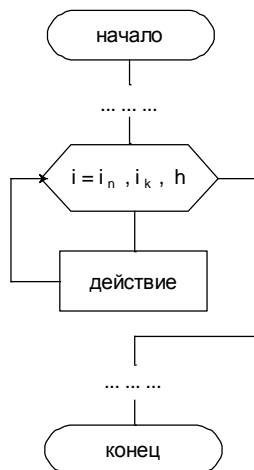


Рис. 4. Общий вид цикла с параметром

2. Цикл с предусловием (цикл – пока). Цикл с неизвестным заранее числом повторений. В таком цикле действие или тело цикла будет повторяться до тех пор, пока истинно некоторое логическое выражение, определяющее момент окончания цикла, то есть $i_n \leq i_k$. В такой форме представления цикла, возможна ситуация, когда цикл не выполнится ни разу, то есть логическое выражение будет ложным.

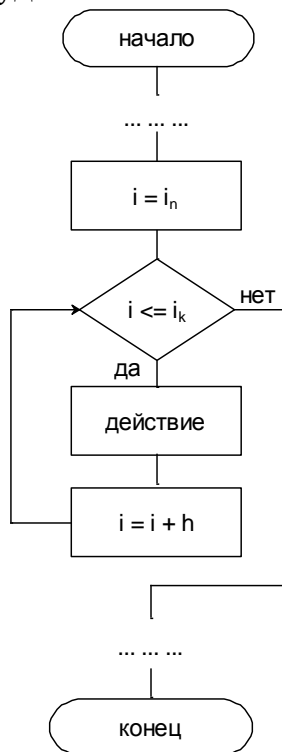


Рис. 5. Общий вид цикла с предусловием

3. Цикл с постусловием (цикл – до тех пор пока). Цикл с неизвестным заранее числом повторений. В таком цикле действие или тело цикла будет повторяться до тех пор, пока ложно некоторое логическое выражение, определяющее момент окончания цикла, то есть $i_n > i_k$. В такой форме представления цикл всегда выполняется хотя бы 1 раз.

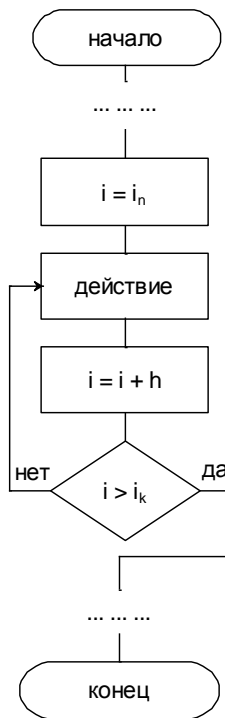


Рис. 6. Общий вид цикла с постусловием

2. Примеры решения типовых задач

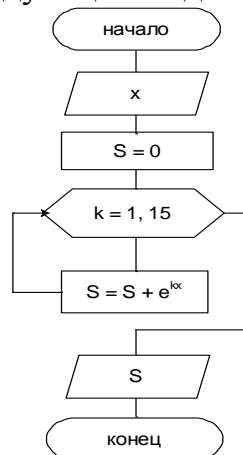
1. Составить блок-схему для вычисления выражения

$$S = \sum_{k=1}^{15} e^{kx} = e^x + e^{2x} + e^{3x} + \dots + e^{15x}$$

Алгоритм решения:

1. Ввод исходных данных: x .
2. Обнуляем переменную, в которой будет накапливаться сумма $S = 0$.
3. Организуем цикл с параметром k , где $1 \leq k \leq 15$.
4. Накапливаем сумму в переменной S на каждом этапе, $S = S + e^{kx}$.
5. После завершения цикла, выводим полученный результат S .

Блок-схема будет иметь следующий вид:



2. Составить блок-схему для вычисления всех значений выражения $F = \frac{\sin(x) + \cos(x)}{1 + x^2}$, где $x \in \left[-\pi, \frac{3\pi}{2}\right]$ и $h = \frac{\pi}{8}$. Рассмотрим примеры организации

цикла при вычислении заданного выражения, используя каждую из схем организации циклов.

2.1. Цикл с параметром

Алгоритм решения а):

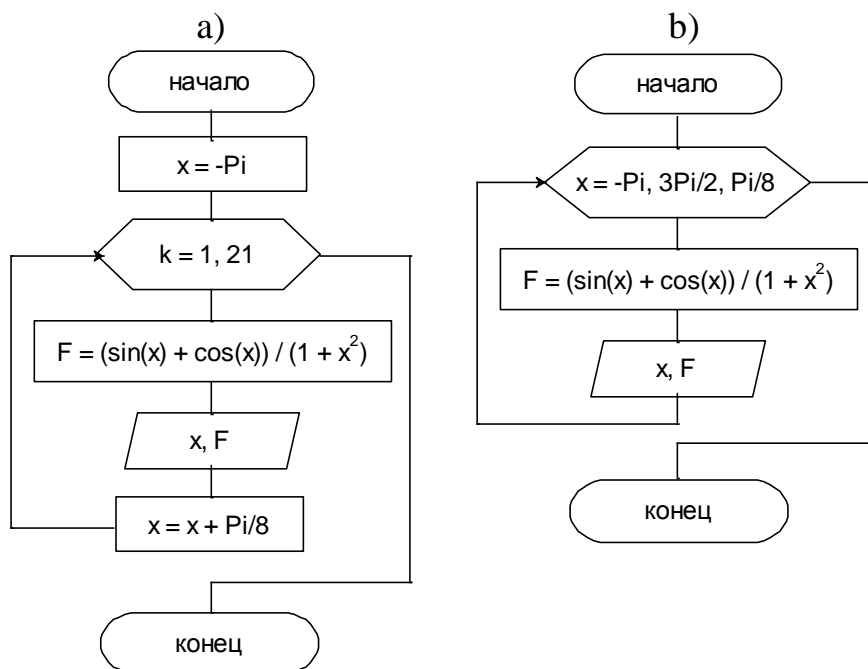
1. Задаем начальное значение $x = -\pi$.
2. Организуем цикл с параметром k (счетчик количества повторений цикла, посчитанный по формуле $N = \left[\frac{3\pi/2 - (-\pi)}{\pi/8} \right] + 1 = 21$), где $1 \leq k \leq 21$.

3. Вычисляем значение выражения на каждом этапе, $F = \frac{\sin(x) + \cos(x)}{1 + x^2}$.
4. Выводим значение x и соответствующее ему значение F .
5. Увеличиваем значение x на заданный шаг, $x = x + \frac{\pi}{8}$.
6. Возвращаемся на начало цикла и выполняем этапы 3-5. При достижении параметра цикла конечного значения переход на этап 7.
7. Выход из цикла и завершение алгоритма.

Алгоритм решения б):

1. Организуем цикл с параметром x , где $x \in \left[-\pi, \frac{3\pi}{2} \right]$ и $h = \frac{\pi}{8}$.
2. Вычисляем значение выражения на каждом этапе, $F = \frac{\sin(x) + \cos(x)}{1 + x^2}$.
3. Выводим значение x и соответствующее ему значение F .
4. Возвращаемся на начало цикла и выполняем этапы 2-3. При достижении параметра цикла конечного значения переход на этап 5.
5. Выход из цикла и завершение алгоритма.

Блок-схема будет иметь следующий вид:

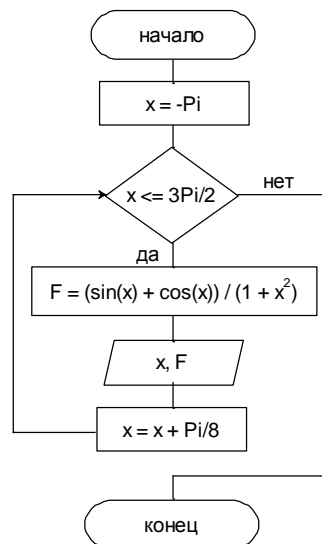


2.2. Цикл с предусловием

Алгоритм решения:

1. Задаем начальное значение $x = -\pi$.
2. Проверяем условие $x \leq \frac{3\pi}{2}$. В случае его выполнения переход к этапу 3, иначе к этапу 6.
3. Вычисляем значение выражения на каждом этапе, $F = \frac{\sin(x) + \cos(x)}{1 + x^2}$.
4. Выводим значение x и соответствующее ему значение F .
5. Увеличиваем значение x на заданный шаг, $x = x + \frac{\pi}{8}$. Возвращаемся на начало цикла этап 2.
6. Выход из цикла и завершение алгоритма.

Блок-схема будет иметь следующий вид:

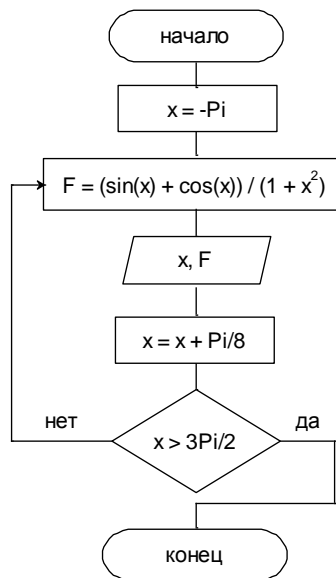


2.3. Цикл с постусловием

Алгоритм решения:

1. Задаем начальное значение $x = -\pi$.
2. Вычисляем значение выражения на каждом этапе, $F = \frac{\sin(x) + \cos(x)}{1 + x^2}$.
3. Выводим значение x и соответствующее ему значение F .
4. Увеличиваем значение x на заданный шаг, $x = x + \frac{\pi}{8}$.
5. Проверяем условие $x > \frac{3\pi}{2}$. В случае его невыполнения переход к этапу 2, иначе к этапу 6.
6. Выход из цикла и завершение алгоритма.

Блок-схема будет иметь следующий вид:



3. Виды и материалы контроля выполнения работы

В ходе выполнения лабораторной работы студент должен: изучить теоретический материал; получить допуск у преподавателя к выполнению лабораторной работы; предоставить результаты своей работы, отчитаться у преподавателя по исполненному заданию; подготовить отчет по лабораторной работе, ответить на дополнительные вопросы преподавателя.

Отчет должен содержать:

1. Титульный лист с указанием группы, фамилии студента, номера и названия лабораторной работы, фамилии преподавателя, принимающего отчет по лабораторной работе;
2. Цель работы.
3. Задание.
4. Распечатки всех результатов, созданных при выполнении работы.
5. Выводы по работе.

Контрольные задания

1. Составить блок-схему для вычисления произведения ряда $1, 1/2^2, 1/3^2, \dots, 1/n^2$ (n вводится с клавиатуры).
2. Составить блок-схему для вычисления и вывода на экран положительные значения функции $y = \sin(n \cdot x) - \cos(\frac{x}{n})$ при $n=1, \dots, 50$.
3. Вводится последовательность, состоящая из 50 чисел. Составить блок-схему для нахождения произведения отрицательных чисел этой последовательности.
4. Вводится последовательность, состоящая из 20 чисел. Составить блок-схему для нахождения среднего арифметического положительных чисел этой последовательности.
5. Составить блок-схему табулирования функции F на заданном промежутке $x \in [x_n, x_k]$ с заданным шагом h .

а) $F = \cos(e^2) \cdot \arctg(\ln(x^2 - 4)) + \operatorname{tg} |ax|$;

$$b) F = (x+a)^2 - \sin \frac{\pi x}{4} + \operatorname{arctg}(ax) - e^{x+1} + \operatorname{tg}(7x) - \left| \frac{x}{a} \right|;$$

$$c) F = (1+2y)\sqrt{5(x+2y)} - \cos(x) - \frac{3\cos^3(x)}{2x} - 2\sin(x).$$

6. Составить блок-схему для вычисления суммы четных и произведения нечетных цифр заданного с клавиатуры целого числа.

7. Заменить целое число N на число с записью его цифр в обратном порядке (например, вводится число 1234, после замены - 4321). Составить блок-схему.

8. Составить блок-схему для вычисления $y = m!$ (где $m!$ – факториал, считается по формуле $m! = 1*2*3*\dots*m$ и $0! = 1$).

9. Составить программу для вычисления выражения

$$a) S = \sum_{i=1}^n \frac{x^2}{i!};$$

$$b) S = \sum_{k=1}^{10} (k^3 \sum_{p=1}^{15} (k-p)^2).$$

10. Составить блок-схему для вычисления среднего арифметического элементов ряда 1,2,3, ..., n (n вводится с клавиатуры).

11. Составить блок-схему для нахождения результата деления двух чисел без использования операции деления.

12. Составить блок-схему для нахождения произведения двух чисел без использования операции умножения.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое алгоритм? Приведите пример алгоритма из реальной жизни

2. Перечислите свойства алгоритма. Приведите примеры на каждое свойство.

3. Объясните сущность алгоритмического стиля деятельности.

4. Сформулируйте определение линейного алгоритма, изобразите его блок-схему.

5. Сформулируйте определение разветвляющегося алгоритма, изобразите соответствующие блок-схемы.

6. Сформулируйте определение циклического алгоритма, изобразите блок-схемы цикла с пред-постусловием, цикла с заданным числом повторений.

7. Объясните назначение вспомогательных алгоритмов.

8. Начертите и опишите схемы организации циклических операций (итераций).

9. Что означает термин «параметр цикла», «тело цикла»?

10. Назовите основное принципиальное отличие цикла с параметром от цикла по условию?

11. Напишите и поясните формулу циклического накопления суммы, количества, произведения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В методических указаниях даны теоретические сведения и описаны практические действия, необходимые для освоения методики разработки основных алгоритмических конструкций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кирнос В. Н. Информатика 2. Основы алгоритмизации и программирования на языке С++ : Учебно-методическое пособие / Кирнос В. Н. - Томск : Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. - 160 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/14011>
2. Лубашева, Т. В. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие / Т. В. Лубашева, Б. А. Железко. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 379 с. — ISBN 978-985-503-625-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67689.html>
3. Станевко Г. И. Информатика. Основы процедурного программирования на Паскале : Учебное пособие / Станевко Г. И. - Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2012. - 117 с. — ISBN 978-5-89289-728-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/14366>

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| Лабораторная работа № 1. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ. БЛОК-СХЕМЫ. ЛИНЕЙНЫЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС | 4 |
| Лабораторная работа № 2. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ. БЛОК-СХЕМЫ. РАЗВЕТВЛЯЮЩИЙСЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС | 10 |
| Лабораторная работа № 3. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ. БЛОК-СХЕМЫ. ЦИКЛИЧЕСКИЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС | 14 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 21 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК | 21 |

ИНФОРМАТИКА. БАЗОВЫЕ АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Информатика»
для студентов всех специальностей и направлений подготовки
(уровень специалитета и бакалавриата) всех форм обучения (исключая
обучающихся по специальностям и направлениям, включенным в УГСН
09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» и 10.00.00
«Информационная безопасность»)

Составители:

Ефимова Ольга Евгеньевна
Курипта Оксана Валериевна

В авторской редакции

Подписано к изданию 24.01.2020.

Уч.-изд. л. 1,1.

Объем данных 570 Кб.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14