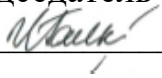


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ»
ПЕРМСКИЙ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ –
ФИЛИАЛ ФИНУНИВЕРСИТЕТА

РАССМОТРЕНО
на заседании ПЦК
информационных систем и
программирования
Протокол № 6 от «24» января 2024 г.
Председатель ПЦК
 /И.В. Галкин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ**

«Основные алгоритмические конструкции

и их описание средствами языков программирования»

ОП. 04 ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ по ТЕМЕ: «ЯЗЫКИ
ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Пермь – 2024

Организация-разработчик: Пермский филиал Финансового университета

Разработчик:

Ставицкая Елена Александровна, педагог первой квалификационной категории

Одобрено Научно-методическим советом филиала

Протокол № 3 от «28» марта 2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания практической работы общепрофессиональной дисциплины Основы алгоритмизации и программирования разработаны в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование и предназначены для оказания помощи студентам очной формы обучения по выполнению работы темы курса «Языки программирования».

Практическая работа по общепрофессиональной дисциплине Основы алгоритмизации и программирования проводится с целью формирования следующих компетенций специалиста информационных систем и программирование:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
- ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

Методические указания могут быть успешно использованы преподавателями в проведении практических занятий на дисциплинах «Основы алгоритмизации и программирования», «Программирование», а также в дополнительном профессиональном образовании в программах повышения квалификации. На выполнение работы отводится не менее 2 часов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Цель работы:

Освоить понятия:

- алгоритм как фундаментальное понятие информатики: способы описания, основные типы алгоритмов;
- освоить принципы решения задач с использованием основных алгоритмических конструкций.

Задачи:

После выполнения работы студент должен знать и уметь:

- знать назначение алгоритма и его определение;
- знать формы представления алгоритма;
- уметь работать с основными алгоритмическими конструкциями;
- уметь представлять алгоритм в виде блок-схемы;
- уметь приводить примеры алгоритмов и применять их для построения блок-схем;
- уметь составлять и записывать алгоритм одним из способов.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Решение любой задачи на ЭВМ можно разбить на следующие этапы: построение математической модели задачи, разработка алгоритма решения задачи, составление программы решения задачи на алгоритмическом языке, ввод программы в ЭВМ, отладка программы (исправление ошибок), выполнение программы на ПК, анализ полученных результатов.

Первый этап решения задачи состоит в построении математической модели текстовой задачи.

Текстовая задача – это словесная модель некоторого явления (ситуации, процесса). Чтобы решить такую задачу, надо перевести её на язык математических действий, т. е. построить её математическую модель.

Математическая модель – это описание какого-либо реального процесса на языке математических понятий, формул и отношений.

В процессе решения задачи чётко выделяют три этапа математического моделирования:

- 1 этап – это перевод условия задачи на математический язык; при этом выделяются необходимые для решения данные и искомые; математическими способами описываются связи между ними (т.е. происходит кодирование информации – запись с помощью знаковой системы);

- 2 этап – внутримодельное решение (т. е. выполнение действий, составление и нахождение значения переменных);
- 3 этап – интерпретация, т. е. перевод полученного решения на тот язык, на котором была сформулирована исходная задача (ответ в виде текстового сообщения).

Второй этап решения задачи состоит в разработке алгоритма.

Алгоритм – это точная конечная система правил, определяющая содержание и порядок действий исполнителя над некоторыми объектами (исходными и промежуточными данными) для получения после конечного числа шагов искомого результата.

Алгоритм может быть описан одним из трех способов:

- словесным (задачи на псевдо-коде:);
- графическим (виде специальной блок-схемы);
- с помощью специальных языков программирования.

Блок-схема – распространенный тип схем, описывающий алгоритмы или процессы, изображая шаги в виде блоков различной формы, соединенных между собой стрелками.

1. **Линейный алгоритм** – это такой алгоритм, в котором все операции выполняются последовательно одна за другой.
2. **Алгоритмы разветвленной структуры** применяются, когда в зависимости от некоторого условия необходимо выполнить либо одно, либо другое действие.
3. **Алгоритмы циклической структуры.**

Циклом называют повторение одних и тех же действий (шагов). Последовательность действий, которые повторяются в цикле, называют **телом цикла**.

Циклические алгоритмы подразделяют на алгоритмы с предусловием, постусловием и алгоритмы с конечным числом повторов. В алгоритмах с предусловием сначала выполняется проверка условия окончания цикла и затем, в зависимости от результата проверки, выполняется (или не выполняется) так называемое тело цикла.

Рассмотрим примеры построения

Задание 1.

Определить площадь трапеции по введенным значениям оснований (a и b) и высоты (h).

Математическая модель

Дано: ABCD – трапеция; a,b-основания; h-высота (в одинаковых единицах измерения).

Найти: S-площадь трапеции.

Решение:

$$S = ((a+b)/2) * h$$

Ответ: Площадь трапеции S

Запись решения задачи на псевдо-коде:

алг трапеция

вещ a,b,h,s

нач

ввод f,b,h

$$s := ((a+b)/2) * h$$

вывод S

кон

Запись алгоритма в виде блок-схемы (рис. 1):

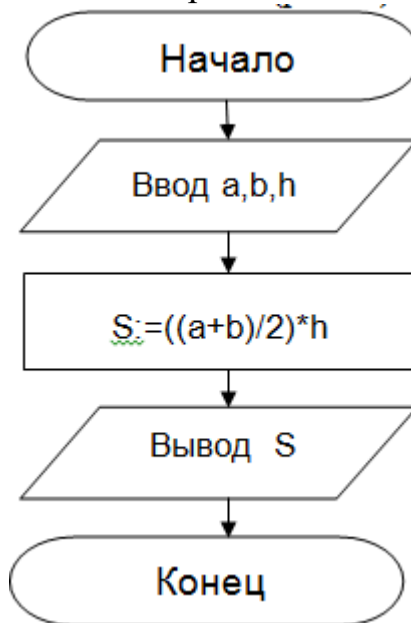


Рисунок 1. Блок-схема линейного алгоритма

Задание 2.

Определить среднее арифметическое двух чисел, если a положительное и частное (a/b) в противном случае.

Математическая модель:

Дано: a,b- любые числа.

Найти: $(a+b)/2$, если $a > 0$; a/b , если $a \leq 0$

Решение:

$$S = (a+b)/2, \text{ если } a < 0$$

$$S = a/b, \text{ если } a \leq 0$$

Учесть! проверку $b \neq 0$, если $a \leq 0$

Ответ: Введено число a, ответ S

Запись решения задачи
на псевдо-коде:

```

алг числа
  вещ a,b,c
нач
  ввод a,b
  если a>0
  то   c:=(a+b)/2
  иначе
    если b≠0
    c:=a/b
    иначе
    вывод«делить на 0
    нельзя»
  все
  вывод c
все
кон
  
```

Запись алгоритма в виде блок-схемы (рис. 2):

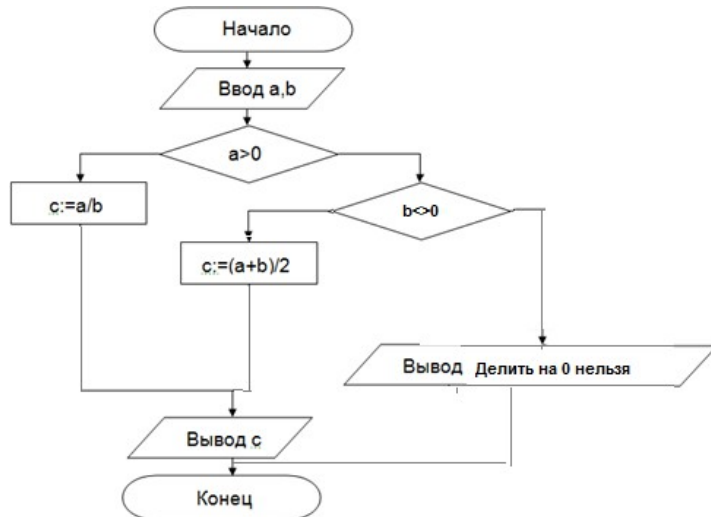


Рисунок 2. Блок-схема алгоритма с ветвлением

Задание 3-1.

Составить алгоритм нахождения суммы целых чисел в диапазоне от 1 до 10.

Математическая модель:

Дано: $i=1:10$ — целые числа.

Найти: $\sum$

Решение:

$S=1+2+3+4+5+6+7+8+9+10$

Ответ: Сумма чисел от 1 до 10 = S

Запись решения задачи
на псевдо-коде:

```

алг сумма
  вещ a,s
нач
  S:=0;
  A:=1;
  нц
    пока a<=10
    S:=S+a;
    A:=a+1;
  кц
  вывод S
кон
  
```

Запись алгоритма в виде блок-схемы (рис. 3):

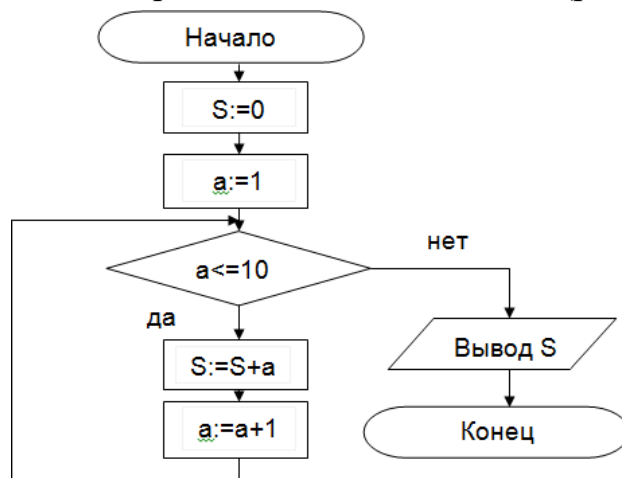


Рисунок 3. Циклический алгоритм с предусловием

В алгоритме с постусловием сначала выполняется тело цикла, а затем проверяется условие окончания цикла.

Задание 3-2. Найти сумму первых десяти целых чисел.

Математическая модель:

Дано: $i=1:10$ – целые числа.

Найти: Σ

Решение:

$S=1+2+3+4+5+6+7+8+9+10$

Ответ: Сумма чисел от 1 до 10 = S

Запись решения задачи на псевдо-коде:

алг сумма

вещ a,s

нач

S:=0;

A:=1;

нц

S:=S+a;

A:=a+1;

пока a<=10

кц

вывод S

кон

Запись алгоритма в виде блок-схемы (рис. 4):

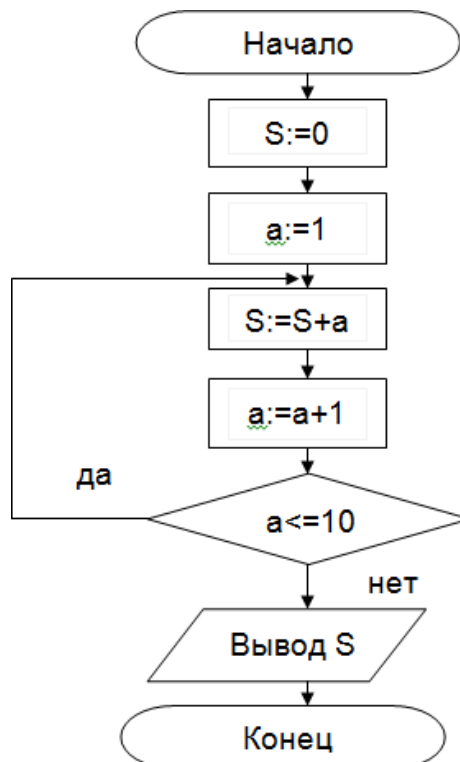


Рисунок 4. Циклический алгоритм с постусловием

Приведем пример записи алгоритма в виде блок-схемы, псевдокодов и на языке Паскаль.

Блок-схема	Псевдокоды	Паскаль
<pre> graph TD Start([начало]) --> Input[/ввод a, b/] Input --> Calc[g := √a·b] Calc --> Output[/вывод g/] Output --> End([конец]) </pre>	<u>алг</u> среднее геометрическое <u>вещ</u> a, b, g <u>нач</u> <u>ввод</u> a, b $g := (a * b) ^ {1/2}$ <u>вывод</u> g <u>кон</u>	<pre> program Srednee_geometr; var a, b, g: real; begin readln (a, b); s := sqrt(a * b); writeln (g) end. </pre>

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Практическая работа состоит из выполнения 2 заданий (варианта Задания 1 и варианта Задания 2). Номера заданий указать в работе. Работу выполнить в текстовом редакторе Word .

Условия выбора Вариантов заданий для выполнения практической работы	Вариант задания 1			Вариант задания 2		
		Первая буква Фамилии	Задание		Первая буква Имени	Задание
		А,И,Т,	а)		А,Т,Ю	а)
		Б,К,У	б)		Б,К,Ф	б)
		В,Л,Ф	в)		В,Л,Х	в)
		Г,М,Х	г)		Г,М,Ц	г)
		Д,Н,Ц,Ю	д)		Д,Н,Ч	д)
		Е,О,Ч	е)		Е,О,Ш	е)
		Ё,П,Ш	ж)		Ё,П,Щ	ж)
		Ж,Р,Щ	з)		Ж,Р,Э	з)
		З,С,Э,Я	и)		З,С,Ю	и)
					И,У,Я	к)

Содержание отчета

1. Условие задачи.
2. Математическая модель задачи.
3. Алгоритм, написанный с помощью псевдокода и блок-схемы.

Вопросы для защиты работы

1. Что такое алгоритм?
2. Свойства алгоритма.
3. Способы записи алгоритма.
4. Основные элементы блок-схемы.
5. Виды алгоритмов.
6. Отличительные особенности алгоритмов с предусловием и постусловием.

Задание1. Записать математическую модель и составить алгоритм решения задачи с помощью псевдокода и с помощью блок-схем, используя конструкцию алгоритма с ветвлением.

- а) Составить программу для решения квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$.
- б) Определить максимальное четное число из двух введенных.

- в) Определить, можно ли из отрезков с длинами x , y и z построить треугольник. (Использовать свойство длин сторон треугольника)
- г) Ввести два числа a и b . Большее число заменить утроенным произведением, меньшее – полусуммой.
- д) Если среди трех чисел a , b , c имеется хотя бы одно четное, то найти максимальное число, иначе – минимальное.
- е) Найти квадрат наибольшего из двух чисел a и b . Вывести на экран сообщение «Большим является первое число», значение числа a , «его квадрат равен», значение квадрата числа a , если наибольшим является число a , и сообщение «Большим является второе число», значение числа b , «его квадрат равен », значение квадрата числа b - если наибольшим числом является b .
- ж) Написать алгоритм решения задачи, которая решает уравнение $ax + b = 0$ относительно x для любых чисел a и b , введенных с клавиатуры. Все числа считаются действительными.
- з) Даны две переменные целого типа: A и B . Если их значения не равны, то присвоить каждой переменной произведение этих значений, а если равны, то присвоить переменным нулевые значения.
- и) Даны две переменные целого типа: A и B . Если их значения не равны, то присвоить каждой переменной минимальное из этих значений, а если равны, то присвоить переменным нулевые значения.

Задание 2. Записать математическую модель и составить алгоритм решения задачи с помощью псевдокода и с помощью блок-схем, используя конструкцию циклического алгоритма.

- а) Найти сумму чисел, кратных трем, в диапазоне от 0 до 50.
- б) Найти сумму первых десяти чисел, кратных пяти.
- в) Найти произведение четных чисел в диапазоне от 2 до 30.
- г) Вводятся положительные числа. Прекратить ввод, когда сумма введенных чисел превысит 100.
- д) Требуется найти сумму чисел, кратных 7, в диапазоне от 0 до 100. Вывести на экран сумму чисел и их количество.
- е) Определить количество целых чисел, кратных 3 (от 3 и далее), дающих в сумме число, превышающее 200.
- ж) Вводятся 10 чисел. Вывести на экран суммы положительных и отрицательных чисел и их количество.

- з) Вводятся положительные числа. Прекратить ввод чисел, когда их сумма превысит 100. Результат вывести на экран.
- и) Вводятся числа. Прекратить ввод чисел, когда сумма положительных чисел превысит 100. Результат вывести на экран.
- к) Решив заняться легкой атлетикой, Вы пробежали в первый день 2 км. Сколько километров Вы пробежите за 2 недели, если каждый день Вы увеличиваете дистанцию на 10 % от предыдущего дня?

Критерии оценки для каждого задания:

№	Компетенция	баллы
1	ОК 01. Выбран правильный способ решения задачи	1
2	ОК 02. Осуществлен анализ и интерпретация условий задачи, необходимые для её выполнения	1
3	ОК 09. При оформлении заданий использованы возможности текстового редактора Microsoft Word или графического редактора Paint	1
4	ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием:	4
	1 знает формы представления алгоритма;	1
	2 умеет работать с основными алгоритмическими конструкциями;	1
	3 умеет представлять алгоритм в виде блок-схемы;	1
	4 умеет составлять и записывать алгоритм одним из способов.	1
Итого		7

Максимальная оценка за Практическую работу 14 баллов.

Список литературы

1. Информатика и ИКТ: учебник для начального и среднего профессионального образования. Цветкова Н.С., Великович Л.С. – Академия, 2017 г.
2. Информатика и ИКТ. Практикум для профессий и специальностей технического и социально-экономического профилей. Н. Е. Астафьева, С. А. Гаврилова, под ред. М.С. Цветковой, Академия, 2017г.