**Практическая раборта**

**Построение блок-схем алгоритмов(теория)**

Предпочтительнее до записи на алгоритмическом языке представить алгоритм в виде блок-схемы. Для построения алгоритма в виде блок-схемы необходимо знать назначении каждого из блоков. В таблице 1. приводятся типы блоков и их назначение.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Блок | Назначение блока |
| 1 |  | Начало или конецблок-схемы |
| 2 |  | Ввод или вывод данных  |
| 3 |  | Процесс (в частности вычислительный) |
| 4 |  | условие |
| 6 |  | Цикл с параметром (for) |

### Основные типы алгоритмов

Алгоритмизация выступает как набор определенных практических приёмов, особых специфических навыков рационального мышления в рамках заданных языковых средств. Алгоритмизация вычислений предполагает решение задачи в виде последовательности действий, т.е. решение, представленное в виде блок-схемы. Можно выделить типичные алгоритмы. К ним относятся: линейные алгоритмы, разветвляющиеся алгоритмы, циклические алгоритмы.

***Линейные алгоритмы***

Линейный алгоритм является наиболее простым. В нём предполагается последовательное выполнение операций. В этом алгоритме не предусмотрены проверки условий или повторений.

Пример**:** Вычислить функцию *z= (х-у)/x +y2*.

Составить блок-схему вычисления функции по линейному алгоритму. Значения переменных ***х*, *у*** могут быть любые, кроме нуля, вводить их с клавиатуры.

Решение: Линейный алгоритм вычисления функции задан в виде блок-схемы на рис.1. При выполнении линейного алгоритма значения переменных вводятся с клавиатуры, подставляются в заданную функцию, вычисляется результат, а затем выводится результат.

 начало

x, y

z=(х-у)/x +y2

 z

 конец

1

2

3

4

5

Рис.1. Линейный алгоритм

Назначение блоков в схеме на рис.1:

* + - Блок 1 в схеме служит в качестве логического начала.
		- Блок 2 соответствует вводу данных.
		- Блок 3 представляет арифметическое действие.
		- Блок 4 выводит результат.
		- Блок 5 в схеме служит в качестве логического завершения схемы.

***Алгоритмы ветвлений***

Разветвляющийся алгоритм предполагает проверку условий для выбора решения. Соответственно в алгоритме появятся две ветви для каждого условия.

В примере рассматривается разветвляющийся алгоритм, где в зависимости от условия выбирается один из возможных вариантов решений. Алгоритм представляется в виде блок-схемы.

Пример**:** При выполнении условия *x>0* вычисляется функция: *z= x+ y*, иначе, а именно, когда *х=0* или *x<0*, вычисляется функция: *z=x2+y2*.

Составить блок-схему вычисления функции по алгоритму ветвления. Значения переменных ***х,* *у*** могут быть любые, вводить их с клавиатуры.

Решение**:** На рис.2 представлен разветвляющийся алгоритм, где в зависимости от условия выполнится одна из веток. В блок-схеме появился новый блок 3, который проверяет условие задачи. Остальные блоки знакомы из линейного алгоритма.

начало

x, y

z=x*2*+y2

 z

x>0

z= x+ y

 конец

нет

 да

2

3

1

4

5

6

7

Рис.2. Алгоритм ветвления

Пример**:** Найти максимальное значение из трёх различных целых чисел, введенных с клавиатуры. Составить блок-схему решения задачи.

Решение**:** Данный алгоритм предполагает проверку условия. Для этого выбирается любая из трёх переменных и сравнивается с другими двумя. Если она больше, то поиск максимального числа окончен. Если условие не выполняется, то сравниваются две оставшиеся переменные. Одна из них будет максимальной. Блок-схема к этой задаче представлена на рис 3.

 начало

x,y,z

 x>y

x>z

мax=x

мax=z

y>z

мax=y

мax=z

да

да

нет

нет

да

max

конец

нет

Рис. 3. Блок-схема поиска максимума

***Циклические алгоритмы***

Циклический алгоритм предусматривает повторение одной операции или нескольких операций в зависимости от условия задачи.

Из циклических алгоритмов выделяют два типа:

1. с заданным количеством циклов или со счётчиком циклов;
2. количество циклов неизвестно.

Пример**:** В цикле вычислить значение функции *z=x\*y* при условии, что одна из переменных ***x*** меняется в каждом цикле на единицу, а другая переменная ***у*** не меняется и может быть любым целым числом. В результате выполнения цикла при начальном значении переменной *х=1* можно получить таблицу умножения. Количество циклов может быть любым. Составить блок-схему решения задачи.

Решение**:** В примере количество циклов задаётся. Соответственно выбирается алгоритм циклов первого типа. Алгоритм этой задачи приводится на рис. 4.

Во втором блоке вводятся количество циклов ***n*** и любые целые числа ***х*, *y***.

В блок-схеме появился новый блок 3, в котором переменная ***i*** считает количество циклов, после каждого цикла увеличиваясь на единицу, пока счётчик не будет равен ***i=n***. При ***i=n*** будет выполнен последний цикл.

В третьем блоке указывается диапазон изменения счётчика цикла (от *i =1* до *i=n*).

В четвёртом блоке изменяются значения переменных: *z*, *x*.

В пятом блоке выводится результат. Четвёртый и пятый блоки повторяются в каждом цикле.



1

2

3

4

5

6

Рис.4 . Циклический алгоритм со счётчиком циклов

Этот тип циклических алгоритмов предпочтителен, если дано количеством циклов.

Если количество циклов неизвестно, то блок-схемы циклических алгоритмов могут быть представлены в виде рисунков 5, 6.

Пример**:** Вычислить *у=у-x* пока *y>x*, если *y=30*, *x=4.* Подсчитать количество выполненных циклов, конечное значение переменной ***у***. В цикле вывести значение переменной ***у*,** количество выполненных циклов. Составить блок-схему решения задачи.

Решение**:** В примере количество циклов неизвестно. Соответственно выбирается алгоритм циклов второго типа. Алгоритм этой задачи приводится на рис. 5.

Условие проверяется на входе в цикл. В теле цикла выполняется два блока:

1) *у=у-х; i=i+1*;

2) вывод значений переменных *i*, *y*.

Цикл выполняется до тех пор, пока выполняется условие *y>x*. При условии равенства этих переменных *у=х* или *y<x* цикл заканчивается.

Алгоритм, представленный на рис.5, называется *циклический алгоритм с предусловием*, так как условие проверяется в начале цикла или на входе в цикл.



1

2

3

4

5

6

Рис.5. Блок-схема циклического алгоритма с предусловием

Во втором блоке вводятся *y=30*, *x=4.*

В третьем блоке проверяется условие ***y>x*** на входе в цикл. Если условие выполняется, то переход к блоку 4, иначе на блок 6.

В четвёртом блоке вычисляется значение переменной ***у***, подсчитывается количество выполненных циклов *i=i+1*.

В пятом блоке выводится результат:

* значение переменной ***у*,**
* количество выполненных циклов *i*.

Пример**:** Составить блок-схему примера (рисунок 5), проверяя условие выхода из цикла. В этом примере условие задачи не меняется, и результат выведется тот же, но блок-схема будет другой.

Решение**:** В этом случае проверяется условие на выход из цикла: *y<=x*. При этом условии цикл не выполняется. Условие в блок-схеме следует перенести в конец цикла, после вывода на печать. Цикл выполняется до тех пор, пока выполняется условие *y>x*.

Алгоритм, если условие перенести в конец цикла, называется *алгоритмом цикла с постусловием*. Алгоритм этой задачи приводится на рис. 6.

Во втором блоке вводятся *y=30*, *x=4*.

В третьем блоке вычисляется значение переменной ***у***, подсчитывается количество выполненных циклов *i=i+1*.

В четвёртом блоке выводится результат:

* значение переменной ***у*,**
* количество выполненных циклов *i*.

В пятом блоке проверяется условие ***y<=x*** на выход из цикла. Если условие выполняется, то переход к блоку 6, иначе на блок 3 и цикл повторяется.

 

1

2

3

4

5

6

Рис.6 . Алгоритм цикла с постусловием

**Индивидуальные задания к работе:**

1. Найти результат работы алгоритма:

****

**Входные данные по вариантам**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **A** | **B** | **C** | **D** |
| **1** | **0** | **-1** | **-2** | **-3** |
| **2** | **1** | **0** | **-1** | **-2** |
| **3** | **2** | **1** | **0** | **-1** |
| **4** | **3** | **2** | **1** | **0** |
| **5** | **4** | **3** | **2** | **1** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
| **7** | **6** | **5** | **4** | **3** |
| **8** | **7** | **6** | **5** | **4** |
| **9** | **-3** | **7** | **6** | **5** |
| **10** | **-4** | **-3** | **7** | **6** |
| **11** | **-5** | **-4** | **-3** | **7** |
| **12** | **-6** | **-5** | **-4** | **-3** |
| **13** | **-7** | **-6** | **-5** | **-4** |
| **14** | **9** | **-7** | **-6** | **-5** |
| **15** | **8** | **7** | **-7** | **-6** |
| **16** | **5** | **5** | **8** | **-7** |
| **17** | **5** | **2** | **4** | **5** |

1. При заданном Х условие выполнется? Написать результат вычисления и ответ попадаем в условие или нет.

****

**Входные данные по вариантам**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **X1** | **X1** |
| **1** | **55** | **12** |
| **2** | **85** | **13** |
| **3** | **24** | **17** |
| **4** | **65** | **15** |
| **5** | **17** | **54** |
| **6** | **15** | **67** |
| **7** | **26** | **3** |
| **8** | **27** | **21** |
| **9** | **92** | **34** |
| **10** | **12** | **23** |
| **11** | **45** | **22** |
| **12** | **66** | **45** |
| **13** | **71** | **46** |
| **14** | **13** | **76** |
| **15** | **45** | **67** |
| **16** | **53** | **35** |
| **17** | **52** | **23** |

1. Написать результат выполнения алгоритма с указанными входными данными



**Входные данные по вариантам**

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **S** |
| **1** | **1,5** |
| **2** | **1,8** |
| **3** | **2,4** |
| **4** | **1,6** |
| **5** | **1,7** |
| **6** | **1,3** |
| **7** | **2,6** |
| **8** | **2,37** |
| **9** | **1,92** |
| **10** | **1,12** |
| **11** | **1,45** |
| **12** | **2,66** |
| **13** | **2,71** |
| **14** | **2,13** |
| **15** | **1,45** |
| **16** | **2,53** |
| **17** | **1,52** |

1. Написать результат выполнения алгоритма с указанными входными данными



**Входные данные по вариантам**

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **X** |
| **1** | **-1** |
| **2** | **0** |
| **3** | **1** |
| **4** | **2** |
| **5** | **3** |
| **6** | **4** |
| **7** | **5** |
| **8** | **6** |
| **9** | **7** |
| **10** | **-3** |
| **11** | **-4** |
| **12** | **-5** |
| **13** | **-6** |
| **14** | **-7** |
| **15** | **7** |
| **16** | **5** |
| **17** | **2** |

1. Построить блок схему к задаче(по вариантам). Указать тип алгоритма, что дано и что нужно найти.

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Задача** |
| **1** |  |
| **2** |  |
| **3** |  |
| **4** |  |
| **5** |  |
| **6** |  |
| **7** |  |
| **8** |  |
| **9** |  |
| **10** |  |
| **11** |  |
| **12** |  |
| **13** |  |
| **14** |  |
| **15** |  |
| **16** |  |
| **17** |  |

1. Построить блок схему к задаче(по вариантам). Указать тип алгоритма, что дано и что нужно найти.

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Задача** |
| **1** | Дано двузначное число. Найти: число десятков в нем;  |
| **2** | Дано двузначное число. Найти: число единиц в нем;  |
| **3** | Дано двузначное число. Найти: сумму его цифр;  |
| **4** | Дано двузначное число. Найти: произведение его цифр. |
| **5** | Дано двузначное число. Получить число, образованное при перестановке цифр заданного числа. |
| **6** | Дано трехзначное число. Найти: ачисло единиц в нем;  |
| **7** | Дано трехзначное число. Найти: число десятков в нем;  |
| **8** | Дано трехзначное число. Найти: сумму его цифр;  |
| **9** | Дано трехзначное число. Найти: произведение его цифр. |
| **10** | Дано трехзначное число. Найти число, полученное при прочтении его цифр справа налево. |
| **11** | Дано трехзначное число. В нем зачеркнули первую слева цифру и приписали ее в конце. Найти полученное число. |
| **12** | Дано трехзначное число. В нем зачеркнули последнюю справа цифру и при- писали ее в начале. Найти полученное число. |
| **13** | Дано трехзначное число. Найти число, полученное при перестановке первой и второй цифр заданного числа |
| **14** | Дано трехзначное число. Найти число, полученное при перестановке второй и третьей цифр заданного числа. |
| **15** | Дано трехзначное число, в котором все цифры различны. Получить шесть чи- сел, образованных при перестановке цифр заданного числа. |
| **16** | Дано натуральное число n (n > 9). Найти: число единиц в нем;  |
| **17** | Дано натуральное число n (n > 9). Найти: число десятков в нем. |

1. Построить блок схему к задаче(по вариантам). Указать тип алгоритма, что дано и что нужно найти.

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Задача** |
| **1** | Определить максимальное и минимальное значения из двух различных веще- ственных чисел. |
| **2** | Известны два расстояния: одно в километрах, другое — в футах ( 1 фут 0,305 м ). Какое из расстояний меньше? |
| **3** | Известны две скорости: одна в километрах в час, другая — в метрах в секун- ду. Какая из скоростей больше? |
| **4** | Даны радиус круга и сторона квадрата. У какой фигуры площадь больше? |
| **5** | Даны объемы и массы двух тел из разных материалов. Материал какого из тел имеет большую плотность? |
| **6** | Известны сопротивления двух несоединенных друг с другом участков элек- трической цепи и напряжение на каждом из них. По какому участку протекает меньший ток? |
| **7** | Даны вещественные числа a, b, c (a 0). Выяснить, имеет ли квадратное уравнение с данными параметрами решение |
| **8** | Известны площади круга и квадрата. Определить: уместится ли круг в квадрате?  |
| **9** | Известны площади круга и квадрата. Определить: уместится ли квадрат в круге? |
| **10** | Известны площади круга и равностороннего треугольника. Определить: уместится ли круг в треугольнике?  |
| **11** | Известны площади круга и равностороннего треугольника. Определить: уместится ли треугольник в круге? |
| **12** | Дано двузначное число. Определить: какая из его цифр больше: первая или вторая;  |
| **13** | Дано двузначное число. Определить: одинаковы ли его цифры |
| **14** | Дано двузначное число. Определить: кратна ли трем сумма его цифр;  |
| **15** | Дано двузначное число. Определить: кратна ли сумма его цифр числу а. |
| **16** | Дано трехзначное число. Определить, какая из его цифр больше: первая или последняя;  |
| **17** | Дано трехзначное число. Определить, какая из его цифр больше: вторая или последняя. |

1. Построить блок схему к задаче(по вариантам). Указать тип алгоритма, что дано и что нужно найти.

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Задача** |
| **1** | Одна штука некоторого товара стоит 20,4 руб. Напечатать таблицу стоимости 2, 3, ..., 20 штук этого товара. |
| **2** | Напечатать таблицу соответствия между весом в фунтах и весом в килограм- мах для значений 1, 2, ..., 10 фунтов (1 фунт = 453 г). |
| **3** | Напечатать таблицу перевода расстояний в дюймах в сантиметры для значе- ний 10, 11, ..., 22 дюйма (1 дюйм = 25,4 мм). |
| **4** | Напечатать таблицу перевода 1, 2, ... 20 долларов США в рубли по текущему курсу (значение курса вводится с клавиатуры). |
| **5** | Считая, что Земля — идеальная сфера с радиусом R 6350 км, определить расстояние до линии горизонта от точки с высотой над Землей, равной 1, 2, ... 10 км. |
| **6** | . Напечатать таблицу умножения на 7: |
| **7** | Напечатать таблицу умножения на 9: |
| **8** | Напечатать "столбиком" значения sin 2 , sin 3 , ..., sin 20 . |
| **9** | Напечатать таблицу стоимости 50, 100, 150, ..., 1000 г сыра (стоимость 1 кг сыра вводится с клавиатуры). |
| **10** | Вывести "столбиком" следующие числа: 2,1, 2,2, 2,3, ..., 2,8. |
| **11** | . Вывести "столбиком" следующие числа: 3,2, 3,2, 3,3, ..., 3,9. |
| **12** | Вывести "столбиком" следующие числа: 2,2, 2,4, 2,6, ..., 4,2. |
| **13** | Вывести "столбиком" следующие числа: 4,4, 4,6, 4,8, ..., 6,4. |
| **14** | Напечатать таблицу стоимости 100, 200, 300, ..., 2000 г конфет (стоимость 1 кг конфет вводится с клавиатуры). |
| **15** | Составить программу вывода любого числа любое заданное число раз в виде, аналогичном показанному в предыдущей задаче. |
| **16** | Напечатать таблицу умножения на 2: |
| **17** | Напечатать таблицу умножения на 5: |

1. Построить блок схему к задаче(по вариантам). Указать тип алгоритма, что дано и что нужно найти.

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Задача** |
| **1** | Даны числа а1, а2, а3...а10, . Определить их сумму |
| **2** | Известна масса каждого из 12 предметов. Определить общую массу всего на- бора предметов. |
| **3** | . Известны оценки абитуриента на четырех экзаменах. Определить сумму на- бранных им баллов. |
| **4** | В ведомости указана зарплата, выплаченная каждому из сотрудников фирмы за месяц. Определить общую сумму выплаченных по ведомости денег |
| **5** | Известна масса каждого предмета, загружаемого в автомобиль. Определить общую массу груза. |
| **6** | Известно сопротивление каждого из элементов электрической цепи. Все эле- менты соединены последовательно. Определить общее сопротивление цепи. |
| **7** | Известно сопротивление каждого из элементов электрической цепи. Все эле- менты соединены параллельно. Определить общее сопротивление цепи. |
| **8** | Известны оценки по физике каждого из 20 учеников класса. Определить сред- нюю оценку. |
| **9** | Известны оценки ученика по 10 предметам. Определить среднюю оценку |
| **10** | Известны оценки по алгебре каждого ученика класса. Определить среднюю оценку |
| **11** | Известна масса каждого предмета из некоторого набора предметов. Опреде- лить среднюю массу |
| **12** | Известны оценки двух учеников по четырем предметам. Определить сумму оценок каждого ученика. |
| **13** | Известны результаты двух спортсменов-пятиборцев в каждом из пяти видов спорта в баллах. Определить сумму баллов, полученных каждым спортсменом. |
| **14** | Известен возраст (в годах в виде 14,5 лет и т. п.) каждого ученика двух клас- сов. Определить средний возраст учеников каждого класса. В каждом классе учатся 20 человек. |
| **15** | Известно количество осадков, выпавших за каждый день января и марта. Оп- ределить среднедневное количество осадков за каждый месяц |
| **16** | Известен рост каждого ученика двух классов. Определить средний рост уче- ников каждого класса. Численность обоих классов одинаковая. |
| **17** | Известны оценки по физике каждого ученика двух классов. Определить среднюю оценку в каждом классе. Количество учащихся в каждом классе одинаковое. |

1. Построить блок схему к задаче(по вариантам). Указать тип алгоритма, что дано и что нужно найти.

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Задача** |
| **1** | Дано натуральное число. а) Верно ли, что сумма его цифр больше 10?  |
| **2** | Дано натуральное число. б) Верно ли, что произведение его цифр меньше 50?  |
| **3** | Дано натуральное число. в) Верно ли, что количество его цифр есть четное число?  |
| **4** | Дано натуральное число. г) Верно ли, что это число четырехзначное? Составное условие и вложенный условный оператор не использовать.  |
| **5** | Дано натуральное число д) Верно ли, что его первая цифра не превышает 6?  |
| **6** | Дано натуральное число. е) Верно ли, что оно начинается и заканчивается одной и той же цифрой?  |
| **7** | Дано натуральное число. ж) Определить, какая из его цифр больше: первая или последняя. |
| **8** | Дано натуральное число. а) Верно ли, что сумма его цифр меньше a?  |
| **9** | Дано натуральное число. б) Верно ли, что произведение его цифр больше b?  |
| **10** | Дано натуральное число. в) Верно ли, что это число k-значное? Составное условие и вложенный услов- ный оператор не использовать.  |
| **11** | Дано натуральное число. г) Верно ли, что его первая цифра превышает m? |
| **12** | Дано натуральное число. а) Верно ли, что сумма его цифр больше k, а само число четное?  |
| **13** | Дано натуральное число. б) Верно ли, что количество его цифр есть четное число, а само число не пре- вышает b?  |
| **14** | Дано натуральное число. в) Верно ли, что оно начинается цифрой x и заканчивается цифрой y?  |
| **15** | Дано натуральное число. г) Верно ли, что произведение его цифр меньше a, а само число делится на b?  |
| **16** | Дано натуральное число. д) Верно ли, что сумма его цифр больше m, а само число делится на n? |
| **17** | Дано натуральное число. Определить: а) есть ли в нем цифра 3; |