**Дисциплина «Информатика»**

**Рабочая тетрадь № 7**

|  |
| --- |
| Слово «Алгоритм» происходит от algorithmi – латинского написания имени аль-Хорезми, под которым в средневековой Европе знали величайшего математика из Хорезма (город в современном Узбекистане) Мухаммеда бен Мусу, жившего в 783-850 гг.  Каждый алгоритм создается в расчете на вполне конкретного исполнителя. Те действия, которые может совершать исполнитель, называются его допустимыми действиями. Совокупность допустимых действий образует систему команд исполнителя. Алгоритм должен содержать только те действия, которые допустимы для данного исполнителя. |

|  |
| --- |
| Основными свойствами алгоритмов являются:  1. Массовость - применимость алгоритма к различным наборам исходных данных.  2. Дискретность - процесс решения задачи по алгоритму разбит на отдельные действия.  3. Однозначность - правила и порядок выполнения действий алгоритма имеют единственное толкование.  4. Конечность - каждое из действий и весь алгоритм в целом обязательно завершаются.  5. Результативность - по завершении выполнения алгоритма обязательно получается конечный результат.  6. Выполнимость - результата алгоритма достигается за конечное число шагов.  На практике наиболее распространены следующие формы представления алгоритмов:   * словесная (записи на естественном языке); * графическая (изображения из графических символов); * псевдокоды (полуформализованные описания алгоритмов на условном алгоритмическом языке, включающие в себя как элементы языка программирования, так и фразы естественного языка, общепринятые математические обозначения и др.); * программная (тексты на языках программирования). |

|  |
| --- |
| **1. Теоретический материал** |
| Структурная (блок-, граф-) схема алгоритма – графическое изображение алгоритма в виде схемы связанных между собой с помощью стрелок (линий перехода) блоков – графических символов, каждый из которых соответствует одному шагу алгоритма. Внутри блока дается описание соответствующего действия.  Основные условные обозначения, используемые при графической записи алгоритма: |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. Пример** | |
| ***Задача:*** | |
|  | |  |  | | --- | --- | |  | Дан алгоритм в виде блок-схемы.  Найти А, В, С, D, если изначально:  А=10, В=10, C=4, D=0. | |
| ***Решение:*** | |
|  | Результат работы алгоритма определяется с помощью трассировочной таблицы (а, б, в, г): |
| ***Ответ:*** | |
|  | 10, 10, 10, 4 |
| ***Задача:*** | |
|  | Из ряда чисел 15, 16, 17, 18 выписать значения x, удовлетворяющие условию |
| ***Решение:*** | |
|  | Используя трассировочную таблицу, получим: |
| ***Ответ:*** | |
|  | 17, 18 |
| ***Задача:*** | |
|  | Дана блок-схема. Какое значение будет иметь N на выходе, если S=1.1? |
| ***Решение:*** | |
|  | Для определения емся трассировочной таблицей |
| ***Ответ:*** | |
|  | 2 |
| ***Задача:*** | |
|  | Дана блок-схема. Какое значение будет иметь z на выходе, если x=6? |
| ***Решение:*** | |
|  | Для определения результата воспользуемся трассировочной таблицей |
| ***Ответ:*** | |
|  | 2,875 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3. Задания** | | |
| 1. | ***Задача:*** | |
|  | |  |  | | --- | --- | |  | Дан алгоритм в виде блок-схемы.  Найти А, В, С, D, если изначально:  а) А=0, В=0, C=5, D=10;  б) А=0, В=5, C=0, D=10;  в) А=10, В=20, C=6, D=4; | |
| ***Решение:*** | |
|  | а)  б)  в) |
| ***Ответ:*** | |
|  | а) 0 0 0 5  б) 0 0 5 0  в) 10 10 20 6 |
| 2. | ***Задача:*** | |
|  | Дана блок-схема. Какое значение будет иметь N на выходе, если S=2.09? |
| ***Решение:*** | |
|  |  |
| ***Ответ:*** | |
|  | 5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3. | ***Задача:*** | |
|  | |  |  | | --- | --- | |  | Дана блок-схема.  Какое значение будет иметь z на выходе, если  а) x = 2,  б) х = 4? | |
| ***Решение:*** | |
|  | а)  б) |
| ***Ответ:*** | |
|  | а) 1  б)1,9375 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1. Теоретический материал** | | |
| Машина Тьюринга – это абстрактное гипотетическое устройство, описывающее исполнителя алгоритма. С помощью машины Тьюринга можно дать точное определение вычислимы и невычислимых процедур.  Машина Тьюринга состоит из бесконечной ленты, разделенной на ячейки, и автомата (головки), которая управляется программой. Каждая ячейка ленты может содержать символ из заданного алфавита A={a0,a1,…,aN}. Любой алфавит содержит пробельный символ. При вводе команд пробел заменяется знаком подчеркивания «\_».  Машина Тьюринга – это автомат, который управляется таблицей. Строки в таблице соответствуют символам выбранного алфавита A, а столбцы – состояниям автомата Q={q0,q1,…,qM}. В начале работы машина Тьюринга находится в состоянии q1. Состояние q0 – это конечное состояние: попав в него, автомат заканчивает работу.  В каждой клетке таблицы, соответствующей некоторому символу ai и некоторому состоянию qj, находится команда, состоящая из трех частей:   1. символ из алфавитаA; 2. направление перемещения: **>**(вправо),**<**(влево) или**.**(на месте); 3. новое состояние автомата   Внешний вид интерпретатора представлен на рисунке:  http://kpolyakov.spb.ru/prog/images/turwin.gif  Тренажер и инструкцию к программе для изучения универсального исполнителя «Машина Тьюринга» можно найти по ссылке(также лежит на сетевом диске «.\Сетевой диск\Информатика\_2020\Рабочая тетрадь 7»)  <http://kpolyakov.spb.ru/prog/turing.htm> | | |
| **2. Пример** | | |
| 1. | ***Задача:*** | |
|  | Написать программу на машине Тьюринга, прибавляющую число 2 к введенному числу. |
| ***Решение:*** | |
|  | I:\Информатика_2020\Рабочие тетради\рт7\3.png |
| 2. | ***Задача:*** | |
|  | Удалить из слова его второй символ, если такой есть. Алфавит: A={a,b}. |
| ***Решение:*** | |
|  | Необходимо запомнить первый символ, стереть его на ленте, перейти направо и вместовторого символа записать первый.  I:\Информатика_2020\Рабочие тетради\рт7\2.png |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3. Задания** | | |
| 1. | ***Задача:*** | |
|  | Написать на машине Тьюринга программу, прибавляющую 3 к введенному числу. |
| ***Решение:*** | |
|  |  |
| 2. | ***Задача:*** | |
|  | Если **P**- непустое слово, то за его первым символом вставить символ **a**. Алфавит: A={a,b,c}. |
| ***Решение:*** | |
|  |  |
| 3. | ***Задача:*** | |
|  | Вставить в слово **P** символ **a** за первым символом **c**, если такое есть. Алфавит: A={a,b,c}. |
| ***Решение:*** | |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тест** | | |
| **1.** | Алгоритм это: | |
|  | а) аналог, образ какого-либо объекта, процесса или явления, сохраняющий его существенные черты  б) пошаговое описание последовательности действий, которые необходимо, выполнить для решения задачи  в) описание существенных для поставленной задачи свойств и закономерностей поведения объектов, обеспечивающее её решение  г) программа, предназначенная для создания и обработки графической информации; |
| ***Ответ:*** | |
|  | б |
| **2.** | Свойство алгоритма обеспечения решения не одной задачи, а целого класса задач этого типа: | |
|  | а) понятность; б) определенность;  в) дискретность; г) массовость. |
| ***Ответ:*** | |
|  | г |
| **3.** | Как называется конструкция блок-схемы, изображенная на рисунке? | |
|  | а) вызов вспомогательного алгоритма  б) начало-конец алгоритма  в) выполнение операций  г) ввод/вывод данных |
| ***Ответ:*** | |
|  | а |
| **4.** | На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется? | |
|  | а) альтернатива;  б) композиция;  в) цикл с предусловием;  г) итерация? |
| ***Ответ:*** | |
|  | а |
| **5.** | Определите значения переменной «x» после выполнения фрагмента алгоритма. | |
|  | https://kpolyakov.spb.ru/school/test7a/16_files/9.gif |
| ***Ответ:*** | |
|  | 3 |
| **6.** | Определите значение переменной«b»после выполнения фрагмента алгоритма. | |
|  | https://kpolyakov.spb.ru/school/test7a/16_files/10.gif |
| ***Ответ:*** | |
|  | 25 |
| **7.** | В машине Тьюринга предписание **S** для лентопротяжного механизма означает | |
|  | а) переместить ленту вправо;  б) переместить ленту влево;  в) остановить машину  г) занести в ячейку символ |
| ***Ответ:*** | |
|  | в |
| **8.** | Конечный автомат – это автомат с …. | |
|  | а) конечным числом выходов  б) конечным числом состояний  в) конечным числом входов  г) конечным числом функций |
| ***Ответ:*** | |
|  | б |
| **9.** | Пусть дана машина Тьюрингас внешним алфавитом ∑ = {a,b, \_} и состояниями Q = {q0, q1, q2}. Программа приведена в таблице:    В какое слово программа преобразует слово*abb*, если головка находится над первой буквой*?* | |
|  | 1. aab б) abbb в) abba г) aabb |
| ***Ответ:*** | |
|  | в |
| **10.** | Машина Тьюринга задана программой, записанной в виде таблицы:    Определите, в какое слово машина Тьюринга преобразует слово «111», если головка находится над первой (слева направо) единицей? | |
|  | а) 111 б) 0  в) 001 г) машина не останавливается |
| ***Ответ:*** | |
|  | в |

|  |  |
| --- | --- |
| № задания | ответ |
| 1 | б |
| 2 | г |
| 3 | а |
| 4 | а |
| 5 | 3 |
| 6 | 25 |
| 7 | в |
| 8 | б |
| 9 | в |
| 10 | в |

**Реализация задач на языке программирования Python**

|  |
| --- |
| При написании коль сколько-нибудь сложных программ необходимо код программы разбивать на отдельные части. Самым мелкой частью являются функции, которые программируются автономно от всей программы, но которые связаны с помощью входных параметров, и возвращаемым результатом. |

|  |
| --- |
| **1. Теоретический материал** |
| Сначала рассмотрим определение и использование функции в языке Python. Как мы уже отмечали, функции могут иметь параметры и возвращать значения. При этом операторы тела функции будут активированы в момент вызова функции из другой части кода. Вот пример функции:  # определение функции  def func(a, b):  c = a \* b  return c  # основная часть программы  n = 5  m = 6  k = func(n, m)  print(k)  При создании функции в Python не нужно определять ни тип входных параметров, ни тип результата функции. Однако при определении функции можно указать значение аргументов по умолчанию:  # определение функции  def func(a, b = 3):  c = a \* b  return c  # основная часть программы  n = 5  k = func(n)  print(k)  Функции можно вызывать из других функций, в частности рекурсивно, то есть из самой функции. Приведем пример рекурсии для вычисления факториала:  def fact(n):  if n <= 1:  return 1  else:  return n \* fact(n - 1)    N = int(input("Введите N > "))  NF = fact(N)  print("N! = " + NF)  С помощью конструкции кортежей можно возвращать более одного значения функции. Рассмотрим пример функции, которая возвращает одновременно минимальное и максимальное значения.  def MinMax(P):  if len(P) < 1:  return (0, 0)  Min = P[0]  Max = P[0]  for x in P:  if x < Min:  Min = x  if x > Max:  Max = x  return (Min, Max)    P = [-1, 10, 2, 3, -2, 5, 6]  Min, Max = MinMax(P)  print("Min = " + Min.\_\_str\_\_() + ", Max = " + Max.\_\_str\_\_()) |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. Пример** | |
| ***Задача:*** | |
|  | В программировании можно из одной функции вызывать другую. Для иллюстрации этой возможности напишите программу по следующему описанию.  Основная ветка программы, не считая заголовков функций, состоит из одной строки кода. Это вызов функции test(). В ней запрашивается на ввод целое число. Если оно положительное, то вызывается функция positive(), тело которой содержит команду вывода на экран слова "Положительное". Если число отрицательное, то вызывается функция negative(), ее тело содержит выражение вывода на экран слова "Отрицательное". |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | def positive():  print("Positive")  def negative():  print("Negative")  def test(x):  if x > 0:  positive()  else:  negative()  test(-5) |
| ***Задача:*** | |
|  | Напишите программу, в которой вызывается функция, в качестве аргументов принимает две строки и возвращающая в программу результат их конкатенации. Выведите результат на экран. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | def sum(a,b):  return a + b  print(sum("asd", "dsa")) |
| ***Задача:*** | |
|  | В зависимости от выбора пользователя вычислить площадь круга, прямоугольника или треугольника. Для вычисления площади каждой фигуры должна быть написана отдельная функция. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | import math  def circle(r):  return math.pi \* r\*\*2  def rectangle(a, b):    return a\*b  def triangle(a, b, c):  p = (a+b+c)/2  return math.sqrt(p \* (p-a) \* (p-b) \* (p-c))  choice = input("Круг(к), прямоугольник(п) или треугольник(т): ")  if choice == 'к':  rad = float(input("Радиус: "))  print("Площадькруга: %.2f" % circle(rad))  elif choice == 'п':  l = float(input("Длина: "))  w = float(input("Ширина: "))  print("Площадьпрямоугольника: %.2f" % rectangle(l,w))  elif choice == 'т':\  AB = float(input("Перваясторона: "))  BC = float(input("Вторая сторона: "))  CA = float(input("Третья сторона: "))  print("Площадь треугольника: %.2f" % triangle(AB,BC,CA)) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3. Задания** | | |
| 1. | ***Задача:*** | |
|  | Напишите функцию, которая на вход принимает два целых числа (делимое и делитель) и возвращает целую часть от деления и остаток. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | **def delenie(a, b):**  **d=a//b**  **o=a%b**  **return (d, o)**  **x=int(input("Введите первое число: "))**  **y=int(input("Введите второе число: "))**  **r1,r2=delenie(x,y)**  **print (r1,r2)** |
| 2. | ***Задача:*** | |
|  | Описать функцию Sign(X) целого типа, возвращающую для вещественного числа X следующие значения: −1, если X < 0; 0, если X = 0; 1, если X > 0. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | def Sign(X):  if X<0:  X=-1  if X==0:  X=0  if X>0:  X=1  return (X)  a=int(input("Введитечисло: "))  a=Sign(a)  print (a) |
| 3. | ***Задача:*** | |
|  | Напишите проверку на то, является ли строка палиндромом. Палиндром — это слово или фраза, которые одинаково читаются слева направо и справа налево. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | def c(a):  b = a[::-1]  k = int(len(a)/2)  ifa[0:k] == b[0:k]:  print("Является палиндромом")  else:  print("Не является палиндромом")  a = str(input('Введите слово: '))  (c(a)) |
| 4. | ***Задача:*** | |
|  | Сделайте так, чтобы число секунд отображалось в видедни:часы:минуты:секунды. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | def f(s):  d = s//(3600\*24)  s = s%(3600\*24)  c = s//3600  s = s%3600  m = s//60  s = s%60  print(str(d)+":"+str(c)+":"+str(m)+":"+str(s))  a = int(input('Введите колличество секунд: '))  f(a) |
| 5. | ***Задача:*** | |
|  | Напишите функцию, которая вычисляет любое число Фибоначчи с помощью рекурсии. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | **def fib(n):**  **return((0 if n == 0 else (1 if n==1 else (fib(n-2) + fib(n-1)))))**  **n = int(input("Введите номер числа Фибоначчи: "))**  **print(fib(n))** |