Частное образовательное учреждение высшего образования
«Международный Институт Дизайна и Сервиса»
(ЧОУВО МИДиС)
Кафедра математики и информатики

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.05 ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Специальность:
09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Уровень образования обучающихся:
Среднее общее образование

Вид подготовки:
Базовый

Челябинск 2022

Методические рекомендации по дисциплине ОП.04 Основы алгоритмизации и программирования разработаны на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утверждено приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 года № 1547 и рабочей программы дисциплины ОП.04 Основы алгоритмизации и программирования.

Автор-составитель: Прилепина Е.В.

Методические рекомендации по дисциплине ОП.04 Основы алгоритмизации и программирования рассмотрены и одобрены на заседании кафедры педагогики и психологии, протокол № 10 от 30.05.2022 г.

Заведующий кафедрой математики и информатики Л.Ю. Овсяницкая

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка

Методические рекомендации составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины ОП.04 Основы алгоритмизации и программирования и предназначены для реализации основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – образовательной программы) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Целями методических указаний по дисциплине ОП.04 Основы алгоритмизации и программирования являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

В методических рекомендациях изложены рекомендации к темам, приведены примерные задания, перечень литературы, рекомендуемой для выполнения заданий.

В результате освоения дисциплины ОП.04 Основы алгоритмизации и программирования обучающийся должен сформировать:

Общие компетенции

Код	Наименование общих компетенций
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 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
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.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате изучения дисциплины ОП.04 Основы алгоритмизации и программирования обучающиеся должны:

уметь:

- Разрабатывать алгоритмы для конкретных задач.
- Использовать программы для графического отображения алгоритмов.
- Определять сложность работы алгоритмов.
- Работать в среде программирования.
- Реализовывать построенные алгоритмы в виде программ на конкретном языке программирования.
- Оформлять код программы в соответствии со стандартом кодирования.
- Выполнять проверку, отладку кода программы.

знать:

- Понятие алгоритмизации, свойства алгоритмов, общие принципы построения алгоритмов, основные алгоритмические конструкции.
- Эволюцию языков программирования, их классификацию, понятие системы программирования.

- Основные элементы языка, структуру программы, операторы и операции, управляющие структуры, структуры данных, файлы, классы памяти.
- Подпрограммы, составление библиотек подпрограмм
- Объектно-ориентированную модель программирования, основные принципы объектно-ориентированного программирования на примере алгоритмического языка: понятие классов и объектов, их свойств и методов, инкапсуляция и полиморфизма, наследования и переопределения

Формы и методы контроля работы студентов: выборочная/фронтальная проверка выполненных заданий; устный опрос, тестирование, заслушивание сообщений (докладов), проверка презентаций, проведение экзамена.

Критерии оценки результатов работы студентов:

– «отлично», если работа выполнена в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показывают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки.

– «хорошо», если работа выполняется обучающимися в полном объёме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимися основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

– «удовлетворительно», если работа выполняется и оформляется обучающимися при сторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Обучающиеся показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной работе.

– «неудовлетворительно» выставляется в том случае, когда обучающиеся не подготовлены к выполнению работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

2. Методические рекомендации по темам

Тема 1.2. Типы данных

Задание. Используя список рекомендуемой литературы, подробно изучите тему лекционного материала и самостоятельно решите задачи в тетради.

1. Определите значение переменной a после исполнения данного алгоритма:

a := 36
b := a / 12
b := b + a / 4
a:=a / b * 3

Порядок действий соответствует правилам арифметики.

В ответе укажите одно число – значение переменной a.

2. Определите значение переменной b после исполнения данного алгоритма:

a := 81
b := a / 3
a := b + 2 * a
b:= a / 9 * 3

Порядок действий соответствует правилам арифметики.

В ответе укажите одно число – значение переменной b.

3. Исполнитель Май4 преобразует число, записанное на экране. У исполнителя две команды, которым присвоены номера:
1. Прибавь 1
2. умножь на 2
Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает это в 2 раза. Программа для исполнителя Май4 – это последовательность команд.
Сколько есть программ, которые число 11 преобразуют в число 30?
Вычислить:
4. Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:
F(1) = 1
F(n) = F(n–1) * (n + 1), при n > 1
Чему равно значение функции F(5)? В ответе запишите только целое число.
5. У исполнителя Квадр две команды, которым присвоены номера:
1.прибавь 1,
2.возведи в квадрат.
Первая из этих команд увеличивает число на экране на 1, вторая – возводит в квадрат. Программа для исполнителя Квадр - это последовательность номеров команд.
Запишите программу для исполнителя Квадр, которая преобразует число 5 в число 2500 и содержит не более 6 команд. Если таких программ более одной, то запишите любую из них.
6. Исполнитель КУЗНЕЧИК живёт на числовой оси. Начальное положение КУЗНЕЧИКА – точка 0. Система команд Кузнечика:
Вперед 4 – Кузнечик прыгает вперед на 4 единицы,
Назад 3 – Кузнечик прыгает назад на 3 единицы.
Какое наименьшее количество раз должна встретиться в программе команда «Назад 3», чтобы Кузнечик оказался в точке 27?
7. Исполнитель Робот действует на клетчатой доске, между соседними клетками которой могут стоять стены. Робот передвигается по клеткам доски и может выполнять команды 1 (вверх), 2 (вниз), 3 (вправо) и 4 (влево), переходя на соседнюю клетку в направлении, указанном в скобках. Если в этом направлении между клетками стоит стена, то Робот разрушается. Робот успешно выполнил программу
3233241
Какую последовательность из трех команд должен выполнить Робот, чтобы вернуться в ту клетку, где он был перед началом выполнения программы, и не разрушиться вне зависимости от того, какие стены стоят на поле?
8. Автомат получает на вход четырёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.
1. Складываются первая и вторая, а также третья и четвёртая цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).
Пример. Исходное число: 3165. Суммы: 3 + 1 = 4; 6 + 5 = 11. Результат: 114.
Укажите наименьшее число, в результате обработки которого, автомат выдаст число 1311.
9. У исполнителя Аккорд две команды, которым присвоены номера:
1. отними 1
2. умножь на x
где x – неизвестное положительное число. Выполняя первую из них, Аккорд отнимает от числа на экране 1, а выполняя вторую, умножает это число на x.
Программа для исполнителя Аккорд – это последовательность номеров команд.
Известно, что программа 12121 переводит число 4 в число 23. Определите значение x.

Тема 2.1. Операторы языка программирования

1. Решение задач «Простейшие алгоритмы»

1. Какое значение примет переменная С в результате выполнения фрагмента алгоритма

```
A:=5;   B:=10; C:=7
если   A>=B
        то   C:=A*B+3
        иначе   C:=B/A+7
 все
            C:=C-7
```

1) 0
2) 2
3) 7
4) 53
5) 46

2. Придя из школы, Петя обычно бросает монетку и, в зависимости от того, что выпадет - орел или решка, - идет либо в кино, либо в парк. Действует Петя по следующему алгоритму:

БРОСИТЬ МОНЕТУ

Если ОРЕЛ то ИДТИ В КИНО иначе ИДТИ В ПАРК все

УЧИТЬ УРОКИ

Однажды, монетка закатилась в щель и встала на ребро. Что будет делать Петя?

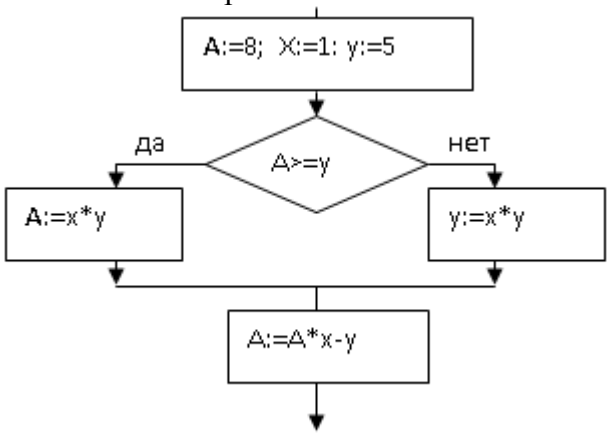
1) УЧИТЬ УРОКИ 2) ИДТИ В КИНО

3) ИДТИ В ПАРК

4) 4) ИДТИ В КИНО, затем УЧИТЬ УРОКИ

5) ИДТИ В ПАРК, затем УЧИТЬ УРОКИ

3. Выполни алгоритм и выпиши значение переменной А:



4. Цепочки символов (строки) создаются по следующему правилу.

Первая строка состоит из одного символа – цифры «1». Каждая из последующих цепочек создается следующим действием: в очередную строку дважды записывается предыдущая цепочка цифр (одна за другой, подряд), а в конец приписывается еще одно число – номер строки по порядку (на i-м шаге дописывается число «i»).

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

(1) 1

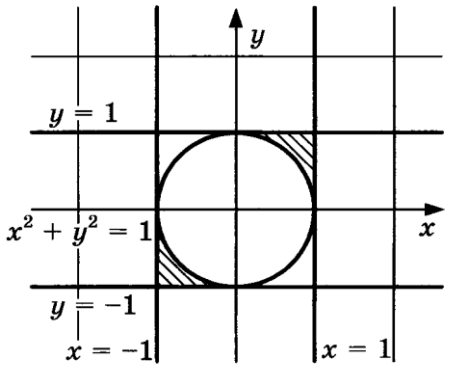
(2) 112

(3) 1121123

(4) 112112311211234

Сколько раз в общей сложности встречаются в восьмой строке четные цифры (2, 4, 6, 8)?

5. Составьте программу определения принадлежности точки заштрихованной области:



Решение типовых задач**:** Циклы

Какое значение будет принимать переменная Y после выполнения фрагментов программы:

№	Паскаль

1	Var x,y:integer:
	Begin
	Y:=0;
	For x:=1 to 9 do
	Y:=y+1;
	Writeln(‘y=’,y);
	End.

2	Var x,y:integer:
	Begin
	Y:=0;
	For x:=1 to 9 do
	Y:=y+x;
	Writeln(‘y=’,y);
	End.

3	Var x,y:integer:
	Begin
	Y:=1;
	For x:=1 to 5 do
	Y:=y*x;
	Writeln(‘y=’,y);
	End.

4	Var x,y:integer:
	Begin
	Y:=0;
	For x:=10 downto 5 do
	Y:=y+x;
	Writeln(‘y=’,y);
	End.

5	Var x,y:integer:
	Begin
	Y:=0;
	X:=10;
	While x>0 do
	Begin
	X:=x-2;
	Y:=y+x;
	End;
	Writeln(‘y=’,y);
	End.

6	Var x,y:integer:
	Begin
	Y:=1;
	X:=15;
	While x>5 do
	Begin
	X:=x-3;
	Y:=y*x;
	End;
	Writeln(‘y=’,y);
	End.

7	Var x,y:integer:
	Begin
	Y:=1;
	X:=15;
	repeat
	Y:=y*x;
	X:=x-3;
	Until x<5;
	Writeln(‘y=’,y);
	End.

8	Var x,y:integer:
	Begin
	Y:=1;
	X:=10;
	repeat
	Y:=y*x+x*x;
	X:=x-2;
	Until x<0;
	Writeln(‘y=’,y);
	End.

9	Var x,y:integer: Begin Y:=1; X:=10;

10	Var x,y:integer:
	Begin
	Y:=0;
	For x:=1 to 9 do

```
        While x>5 do
                X:=x-3;
                Y:=y*x;
        Writeln('y=',y);
End.
```

```
                Y:=y+1;
                Y:=y+x;
        Writeln('y=',y);
End.
```

Решение типовых задач: Методы

Метод – это функциональный элемент класса, который реализует вычисления или другие действия, выполняемые классом или его экземпляром (объектом). Метод представляет собой законченный фрагмент кода, к которому можно обратиться по имени. Он описывается один раз, а вызываться может многократно. Совокупность методов класса определяет, что конкретно может делать класс. Например, стандартный класс Math содержит методы, которые позволяют вычислять значения математических функций.

Синтаксис метода:

[атрибуты] [спецификторы] тип_возвращаемого_результата имя_метода ([список_параметров])

{

тело_метода;

return значение

}

где:

1. Атрибуты и спецификторы являются необязательными элементами синтаксиса описания метода. На данном этапе атрибуты нами использоваться не будут, а из всех спецификаторов мы в обязательном порядке будем использовать спецификатор static, который позволит обращаться к методу класса без создания его экземпляра.
2. Тип_возвращаемого_результата определяет тип значения, возвращаемого методом. Это может быть любой тип, включая типы классов, создаваемые программистом. Если метод не возвращает никакого значения, необходимо указать тип void (в этом случае в теле метода отсутсвует оператор return).
3. Имя_метода – идентификатор, заданный программистом с учетом требований, накладываемыми на идентификаторы в C#, отличный от тех, которые уже использованы для других элементов программы в пределах текущей области видимости.
4. Список_параметров представляет собой последовательность пар, состоящих из типа данных и идентификатора, разделенных запятыми. Параметры — это переменные или константы, которые получают значения, передаваемые методу при вызове. Если метод не имеет параметров, то список_параметров остается пустым.
5. Значение определяет значение, возвращаемое методом. Тип значения должен соответствовать типу_возвращаемого_результата или приводится к нему.

Рассмотрим простейший пример метода:

```
class Program
 {
   static void Func()          //дополнительный метод
   {
     Console.Write("x= ");
     double x=double.Parse(Console.ReadLine());
     double y = 1 / x;
     Console.WriteLine("y({0})={1}", x,y );
    }

    static void Main()          //точка входа в программу
    {
     Func();          //первый вызов метода Func
```

```
        Func();          //второй вызов метода Func
      }
  }
```

В даном примере в метод Func не передаются никакие значения, поэтому список параметров пуст. Кроме того метод ничего не возвращает, поэтому тип возвращаемого значения void. В основном методе Main мы вызвали метод Func два раза. Если будет необходимо, то данный метод можно будет вызвать еще столько раз, сколько потребуется для решения задачи.

Решение типовых задач: Массивы

Массив - набор элементов одного и того же типа, объединенных общим именем. Массивы в C# можно использовать по аналогии с тем, как они используются в других языках программирования. Однако C#-массивы имеют существенные отличия: они относятся к *ссылочным типам данных*, более того - реализованы как объекты. Фактически имя массива является ссылкой на область кучи (динамической памяти), в которой последовательно размещается набор элементов определенного типа. Выделение памяти под элементы происходит на этапе инициализации массива. А за освобождением памяти следит система сборки мусора - неиспользуемые массивы автоматически утилизируются данной системой.

Рассмотрим различные типы массивов.

Одномерные массивы

Одномерный массив - это фиксированное количество элементов одного и того же типа, объединенных общим именем, где каждый элемент имеет свой номер. Нумерация элементов массива в C# начинается с нуля, то есть, если массив состоит из 10 элементов, то его элементы будут иметь следующие номера: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Одномерный массив в C# реализуется как объект, поэтому его создание представляет собой двухступенчатый процесс. Сначала объявляется ссылочная переменная на массив, затем выделяется память под требуемое количество элементов базового типа, и ссылочной переменной присваивается адрес нулевого элемента в массиве. Базовый тип определяет тип данных каждого элемента массива. Количество элементов, которые будут храниться в массиве, определяется размер массива.

В общем случае процесс объявления переменной типа массив, и выделение необходимого объема памяти может быть разделено. Кроме того на этапе объявления массива можно произвести его инициализацию. Поэтому для объявления одномерного массива может использоваться одна из следующих форм записи:

Форма записи	Пояснения
базовый_тип [] имя__массива; Например: int [] a;	Описана ссылка на одномерный массив, которая в дальнейшем может быть использована: 1. для адресации на уже существующий массив; 2. передачи массива в метод в качестве параметра 3. отсроченного выделения памяти под элементы массива.
базовый_тип [] имя__массива = new базовый_тип [размер]; Например: int []a=new int [10];	Объявлен одномерный массив заданного типа и выделена память под одномерный массив указанной размерности. Адрес данной области памяти записан в ссылочную переменную. Элементы массива равны нулю. **Замечание**. Надо отметить, что в C# элементам массива присваиваются начальные значения по умолчанию в зависимости от базового типа. Для арифметических типов - нули, для ссылочных типов - null, для символов - пробел.
базовый_тип [] имя__массива={список инициализации};	Выделена память под одномерный массив, размерность которого соответствует количеству элементов в списке инициализации. Адрес этой области памяти записан в

Например: int []a={0, 1, 2, 3};	ссылочную переменную. Значение элементов массива соответствует списку инициализации.

Обращения к элементам массива происходит с помощью индекса, для этого нужно указать имя массива и в квадратных скобках его номер. Например, a[0], b[10], c[i].

Так как массив представляет собой набор элементов, объединенных общим именем, то обработка массива обычно производится в цикле. Рассмотрим несколько простых примеров работы с одномерными массивами.

Пример 1.

```
static void Main()
{
  int[] myArray = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 };
  int i;
  for (i = 0; i < 10; ++i)
  Console.WriteLine(myArray[i]);
}
```

Решение типовых задач:

Решение задач «Организация элементов пользовательского интерфейса».

Задачи для тренировки:

1) Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

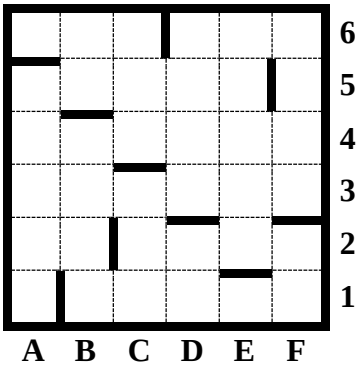
вверх вниз влево вправо.

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно **снизу свободно**
слева свободно **справа свободно**

Цикл **ПОКА <условие> команда** выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку. Сколько клеток приведенного лабиринта соответствуют требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

1) 1 2) 0 3) 3 4) 4



НАЧАЛО
ПОКА <справа свободно> вправо
ПОКА <сверху свободно> вверх
ПОКА <слева свободно> влево
ПОКА <снизу свободно> вниз
КОНЕЦ

2) Исполнитель Черепашка перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

Вперед n, где **n** – целое число, вызывающая передвижение черепашки на **n** шагов в направлении движения.

Направо m, где **m** – целое число, вызывающая изменение направления движения на **m** градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори 5 [Команда1 Команда2]** означает, что последовательность команд в скобках повторится 5 раз.

Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 5 [Вперед 10 Направо 72]

Какая фигура появится на экране?

1) Незамкнутая ломаная линия
2) Правильный треугольник
3) Квадрат
4) Правильный пятиугольник

3) Имеется фрагмент алгоритма, записанный на алгоритмическом языке:

n := Длина(a)
m := 6
b := Извлечь(a, m)
c := Извлечь(a, m-4)
b := Склеить(b, c)
c := Извлечь(a, m+2)
b := Склеить(b, c)
нц для i от 10 до n
  c := Извлечь(a, i)
  b := Склеить(b, c)
кц

Здесь переменные **a**, **b** и **c** - строкового типа; переменные **n**, **m**, **k** – целые. В алгоритме используются следующие функции:

Длина(x) – возвращает количество символов в строке **x**. Имеет тип «целое».
Извлечь(x,i) – возвращает **i**-й символ слева в строке **x**. Имеет строковый тип.
Склеить(x,y) – возвращает строку, в которой записаны подряд сначала все символы строки **x**, а затем все символы строки **y**. Имеет строковый тип.

Значения строк записываются в кавычках (одинарных), например **x='школа'.**
Какое значение примет переменная **b** после выполнения этого фрагмента алгоритма, если переменная **a** имела значение 'КИБЕРНЕТИКА'?

1) ‘БЕРЕТ’2) ‘НИТКА’ 3) ‘ТИБЕТ’ 4) ‘НЕРКА’

4) Имеется фрагмент алгоритма, записанный на алгоритмическом языке:

m := 10
b := Извлечь(a, m)
нц для k от 4 до 5
  c := Извлечь(a, k)
  b := Склеить(b, c)
кц
нц для k от 1 до 3
  c := Извлечь(a, k)
  b := Склеить(b, c)
кц

Здесь переменные **a**, **b** и **c** - строкового типа; переменные **n**, **m**, **k** – целые. В алгоритме используются следующие функции:

Извлечь(x,i) – возвращает **i**-й символ слева в строке **x**. Имеет строковый тип.
Склеить(x,y) – возвращает строку, в которой записаны подряд сначала все символы строки **x**, а затем все символы строки **y**. Имеет строковый тип.

Значения строк записываются в кавычках (одинарных), например **x='школа'.**
Какое значение примет переменная **b** после выполнения этого фрагмента алгоритма, если переменная **a** имела значение 'ИНФОРМАТИКА'?

1) ‘ФОРМАТ’ 2) ‘ФОРИНТ’ 3) ‘КОРТИК’ 4) ‘КОРИНФ’

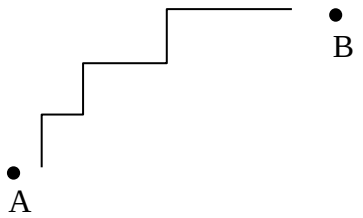
5) Некий исполнитель умеет выполнять три команды:

FD<число шагов> – движение вперед на указанное число шагов
RT<число градусов> – поворот направо на указанное число градусов
REPEAT<число повторений>[<повторяющиеся действия>] – команда повторения

Например, **REPEAT 4[FD 20 RT 90]** строит квадрат со стороной 20. Какую фигуру будет представлять собой траектория движения данного исполнителя в результате выполнения команды

REPEAT 8 [FD 60 RT 45]

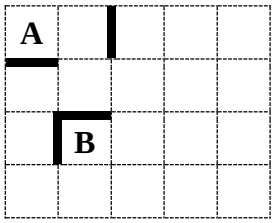
1) Равносторонний треугольник
2) Ромб
3) Правильный шестиугольник
4) Правильный восьмиугольник



6) Некий исполнитель умеет строить лесенки. Каждая ступенька такой лесенки имеет одну единицу по высоте и целое количество единиц в длину. Одна из возможных лесенок показана на рисунке

7) Исполнитель умеет выполнять команды ВВЕРХ и ВПРАВО N, где N – длина ступеньки, причем алгоритм всегда начинается командой ВВЕРХ и заканчивается командой ВПРАВО. Необходимо, выполнив 8 команд, построить лесенку из четырех, ступенек, ведущую из точки А в точку В. Точка А имеет координаты (0,0) на координатной плоскости, а точка В – координаты (5,4). Сколько различных последовательностей команд могут привести к требуемому результату?

1) 5 2) 6 3) 3 4) 4



Исполнитель Робот действует на клетчатом поле, между соседними клетками которого могут стоять стены. Робот передвигается по клеткам поля и может выполнять следующие команды: Вверх (1), Вниз (2), Вправо (3), Влево (4).

При выполнении каждой такой команды Робот перемещается в соседнюю клетку в указанном направлении. Если же в этом направлении между клетками стоит стена, то робот разрушается.

3.Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Чеботарёв, С.С. Программирование на Microsoft Visual C#. Ч.1. Основы алгоритмизации и программирования [Текст]: учеб. пособие / С.С.Чеботарёв. - Челябинск: ЧОУВО МИДиС, 2018. - 88с.

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Казанский, А.А. Прикладное программирование на Excel 2019: учебное пособие для спо / А.А. Казанский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2020. — 171 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/447551 (дата обращения: 15.09.2020).

2. Кудрина, Е.В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C#: учебное пособие для спо / Е.В. Кудрина, М.В. Огнева. — Москва: Юрайт, 2020. — 322 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/456221 (дата обращения: 15.09.2020).

3. Трофимов, В.В. Основы алгоритмизации и программирования: учебник для спо / В.В. Трофимов, Т.А. Павловская; под ред. В.В. Трофимова. — Москва: Юрайт, 2020. — 137 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454452 (дата обращения: 15.09.2020).

4. Черпаков, И.В. Основы программирования: учебник и практикум для спо / И.В. Черпаков. — Москва: Юрайт, 2020. — 219 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452182 (дата обращения: 15.09.2020).

Дополнительные источники

1. Иванова, Г.С. Программирование [Текст]: учеб. / Г.С. Иванова. - 3-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2014. - 432с

. Истомин, Е.П. Информатика и программирование [Текст]: учеб. /Е.П.Истомин, С.Ю.Неклюдов, В. И. Романченко.- СПб.: Андреевский издательский дом, 2006.-248с
3. Лебедев, В.М. Программирование на VBA в MS Excel: учебное пособие для спо / В.М. Лебедев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2020. — 306 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/449583 (дата обращения: 15.09.2020).
4. Орлов, С.А. Теория и практика языков программирования [Текст]: учеб. для вузов / С.А.Орлов. - СПб. : Питер, 2013. - 432с.: ил. - (Учебник для вузов).
5. Павловская, Т.А. C #. Программирование на языке высокого уровня [Текст]: учеб. д / Т.А. Павловская. - СПб.: Питер, 2014. - 432с.: ил.