ТЕМА 1: **Введение в рекурсию**

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ: 6 часов аудиторных занятий и 4 час. самостоятельной работы.

Задание 1. (Выполняется во время аудитороных занятий).

Составьте рекурсивные программы для решения следующих задач.

Задача 1.

Написать рекурсивную программу нахождения цифрового корня целого числа.

Цифровой корень находится суммой через сумму цифр числа до тех пор, пока эта сумма не станет цифрой. Например, для числа 9999999 цифровой корень находится так:

9+9+9+9+9+9+9=63

6+3=9

цифровой корень 9999999 равен девяти.

Методические указания для студентов

Для решения задачи:

- Формируем тело программы и описываем переменные;
- Создаем описание рекурсивных функций NUM (сумма цифр числа) и ROOT (нахождение цифровоо корня);
- Вводим целое число N;
- Вызываем рекурсивную функцию ROOT и определяем цифровой корень числа N;

Завершаем работу программы.

Переменные:

В функции NUM:

N-целое число (глобальная переменная);

В функции ROOT:

N-целое число (глобальная переменная);

S-вспомогательная переменная (локальная переменная);

<u>В основной программе:</u>

N - целое число (глобальная переменная).

<u>*Методические указания для преподавателя*</u>

Обратить внимание на следующие моменты:

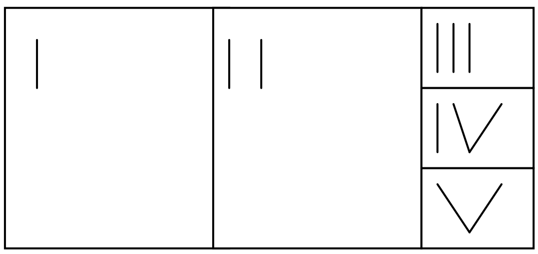
- возможность ввода отрицательного целого;
- возможность ввода целого числа, выходящего за диапазон «целого»;
- тип результата функций.

Задание для СРС

Составьте итеративное решение этой же задачи.

Задача2.

Дан прямоугольник со сторонами A и B, где A и B- натуральные числа. Начинаем отсекать от него квадраты. Сколько таких квадратов можно отсечь, если каждый раз отсекается самый большой квадрат?



<u>*Методические указания*</u>

Для решения этой задачи нам нужны функции MAX и MIN.

Введем:

- Вспомогательные переменные X и Y (Y>=X), соответствующие уменьшающимся сторонам прямоугольника;

- Вспомогательную переменную D, которая определяет уменьшение размеров прямоугольника после очередного отсечения наибольшего квадрата, сторона которого находится как X: =MIN(D,X).

Организуем цикл, в котором сторона Y уменьшается каждый раз на MIN(D,X) до тех пор, пока не останется последний квадрат или Y не станет меньше X.В последнем случае переименовываем стороны оставшегося прямоугольника как Y: = MAX(D,X) и X: =MIN(D,X) и продолжаем цикл.

Для решения задачи:

- Формируем тело программы и описываем переменные;
- Создаем описание функций MIN и MAX и рекурсивной функции F;
- Вводим два натуральных числа A и B;
- Присваиваем начальные значения вспомогательным переменным;
- Вызываем рекурсивную функцию F,которая определяет количество квадратов;
- Завершаем работу программы.

Переменные:

<u>В функции MIN:</u>

I, J-два целых числа (формальные параметры);

<u>В функции MAX:</u>

I, J-два целых числа (формальные параметры);

<u>В функции F:</u>

D, X, Y-вспомогательные переменные (глобальные переменные);

<u>В основной программе:</u>

D, X, Y-вспомогательные переменные (глобальные переменные);

A, B-два натуральных числа.

Задание для СРС

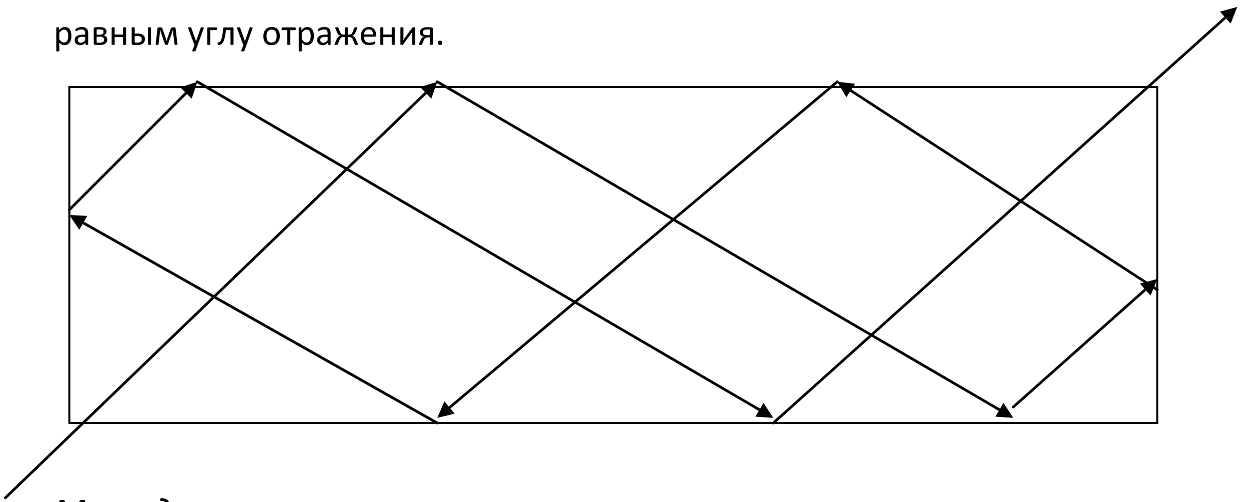
Составьте итеративное решение этой же задачи.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ:

Введите два натуральных числа **7 3** **искомое число квадратов: 5** **введите два натуральных числа** **7 13** **искомое число квадратов: 8**

Задача 3.

Дан прямоугольный бильярдный стол со сторонами A и B, где A,B- натуральные числа (бильярд Льюиса Кэрролла).Из угловой лузы вылетает шар под углом 45 градусов к боковым стенкам, ударяется о борт, отскакивает, ударяется еще раз и т.д., пока не вылетит в одну из угловых луз. Рассчитать количество отрезков в ломаной траектории шара. Считать угол падения равным углу отражения.



<u>Методические указания</u>

Задача решается с помощью стандартных функций выделения целой части от деления y на x y div x и выделения остатка y mod x.

При прохождении шаром прямоугольного стола и отражении его от боковых сторон происходит увеличение числа отрезков траектории на два, а обратный путь вычисляется как y:= A-x+y mod x, где y - обратный путь для шара, A - длинная сторона стола, x - короткая сторона стола.

Для решения задачи:

- формируем тело программы и описываем переменные;
- создаем описание рекурсивной функции BILL;
- вводим два натуральных числа A и B;
- вызываем функцию BILL для определения количества от резков;
- завершаем работу программы.

Переменные:

в функции BILL:

X, Y - два натуральных числа (формальные параметры);

K - вспомогательная переменная (локальная переменная);

A - длинная сторона стола (глобальная переменная);

в основной программе:

A, B - два натуральных числа (глобальные переменные).

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ:

```
Введите два натуральных числа A>B
7 3
количество отрезков в траектории: 9


введите два натуральных числа A>B
13 7
количество отрезков в траектории: 19
```

Содержание отчета:

1. Листинги рекурсивного решения задач.
2. Результаты решения задач в соответствии с контрольными примерами.
3. Листинги итеративного решения задач.
4. Результаты решения задач в соответствии с контрольными примерами.