

Алгоритмы и структуры данных на Python

Урок 2



Циклы. Рекурсия. Функции

Циклы. Рекурсивный перебор.
Алгоритм Евклида. Решето
Эратосфена

Вопросы

1. Что такое цикл?
2. Виды циклических алгоритмов
3. Использование циклических алгоритмов для решения практических задач



Цели урока

- Изучить циклические алгоритмы
- Освоить применение циклических алгоритмов на практике



План урока

- Циклы
- Решето Эратосфена – алгоритм определения простых чисел
- Функция перевода десятичного числа в двоичный формат



Циклы

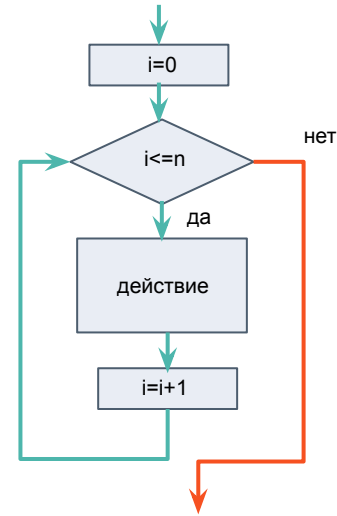
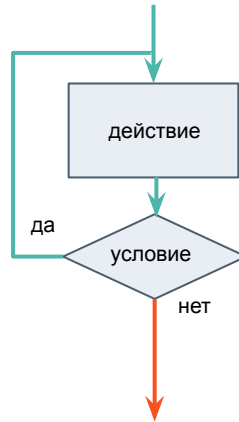
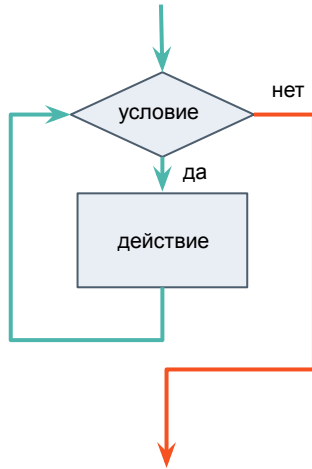


Понятие цикла

- Цикл с предусловием
- Цикл с постусловием
- Арифметический цикл (цикл с параметром)



Алгоритмическое представление цикла





Рекурсия

Определение части функции (метода)
через саму себя.



Основные шаги рекурсивной функции

- **Первый шаг.** Необходимое условие для остановки (базовый случай)
- **Второй шаг.** Необходимое условие для продолжения или шаг рекурсии



Основные шаги рекурсивной функции

Шаг рекурсии – способ сведения задачи к более простым.



Реализация функции Аккермана с помощью рекурсии



Алгоритм Евклида



Решето Эратосфена - алгоритм определения простых чисел



Решето Эратосфена

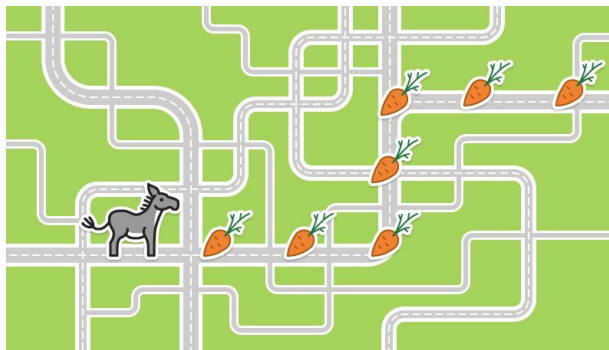
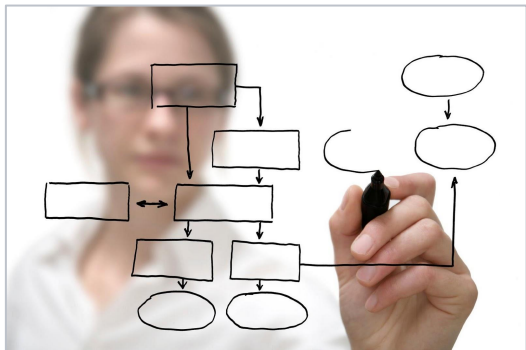
Решето Эратосфена – это алгоритм нахождения простых чисел до заданного числа n . В процессе выполнения данного алгоритма постепенно отсеиваются составные числа, кратные простым, начиная с 2.



Функция перевода десятичного числа в двоичный формат



Решето Эратосфена - алгоритм определения простых чисел



Практическое задание

1. Написать программу, которая будет складывать, вычитать, умножать или делить два числа. Числа и знак операции вводятся пользователем. После выполнения вычисления программа должна не завершаться, а запрашивать новые данные для вычислений. Завершение программы должно выполняться при вводе символа '0' в качестве знака операции. Если пользователь вводит неверный знак (не '0', '+', '-', '*', '/'), то программа сообщает ему об ошибке и снова запрашивает знак операции. Также пользователю нужно сообщать о невозможности деления на ноль, если он ввел 0 в качестве делителя.



Практическое задание

2. Посчитать четные и нечетные цифры введенного натурального числа. Например, если введено число 34560, то у него 3 четные цифры (4, 6 и 0) и 2 нечетные (3 и 5).
3. Сформировать из введенного числа обратное по порядку входящих в него цифр и вывести на экран. Например, если введено число 3486, то надо вывести 6843.



Практическое задание

4. Найти сумму n элементов следующего ряда чисел:
1, -0.5, 0.25, -0.125, ...
Количество элементов (n) вводится с клавиатуры.
5. Вывести на экран коды и символы таблицы ASCII, начиная с символа под номером 32 и заканчивая 127-м включительно. Вывод выполнить в табличной форме: по десять пар «код-символ» в каждой строке.



Практическое задание

6. Написать программу, где генерируется случайное целое число от 0 до 100. Пользователь должен его отгадать максимум за 10 попыток. После каждой неудачи должно сообщаться, больше или меньше загаданного то число, что ввел пользователь. Если за 10 попыток число не отгадано – вывести его.
7. Написать программу, доказывающую или проверяющую, что для множества натуральных чисел выполняется равенство: $1+2+\dots+n = n(n+1)/2$, где n – любое натуральное число.



Практическое задание

8. Посчитать, сколько раз встречается определенная цифра в введенной последовательности чисел. Количество вводимых чисел и цифра, которую необходимо посчитать, задаются вводом с клавиатуры.
9. Среди натуральных чисел, которые были введены, найти наибольшее по сумме цифр. Вывести на экран это число и сумму его цифр.



Вопросы участников ...

