Рекурсия

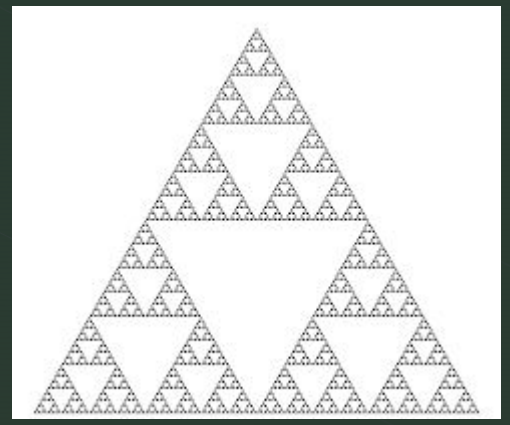
Преподаватель Маркова АВ

Рекурсия – способ определения множества объектов через само это множество на основе заданных простых базовых случаев.

Числа Фибоначчи

1) $F_1 = F_2 = 1$;
2) $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$

для $n > 2$



Примеры рекурсий:

1. Фракталы - треугольник Серпинского, фигуры обладающие свойствами самоподобия

У попа была собака, он её любил,
Она съела кусок мяса, он её убил,
В землю закопал,
Надпись написал:
У попа была собака, он её любил,
Она съела кусок мяса, он её убил,
В землю закопал,
Надпись написал:
…

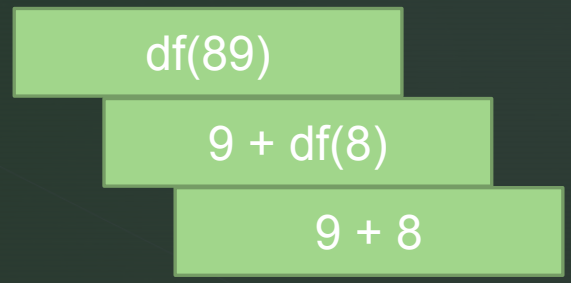
Рекурсивная процедура (функция) – это процедура (функция), которая вызывает сама себя напрямую или через другие процедуры и функции.

```
def df(n):
    if n == 0:
        return 1
    else:
        df(n // 2)
        print(n % 2, end = '')

df(int(input()))
```

Рекурсия заменяет цикл

Задача: Вычислите сумму всех цифр числа

```
def df(n):
    s = n % 10
    if n >= 10:
        s += df(n // 10)
    return s

print(df(89)))
```



Как работает рекурсия?

Факториал:

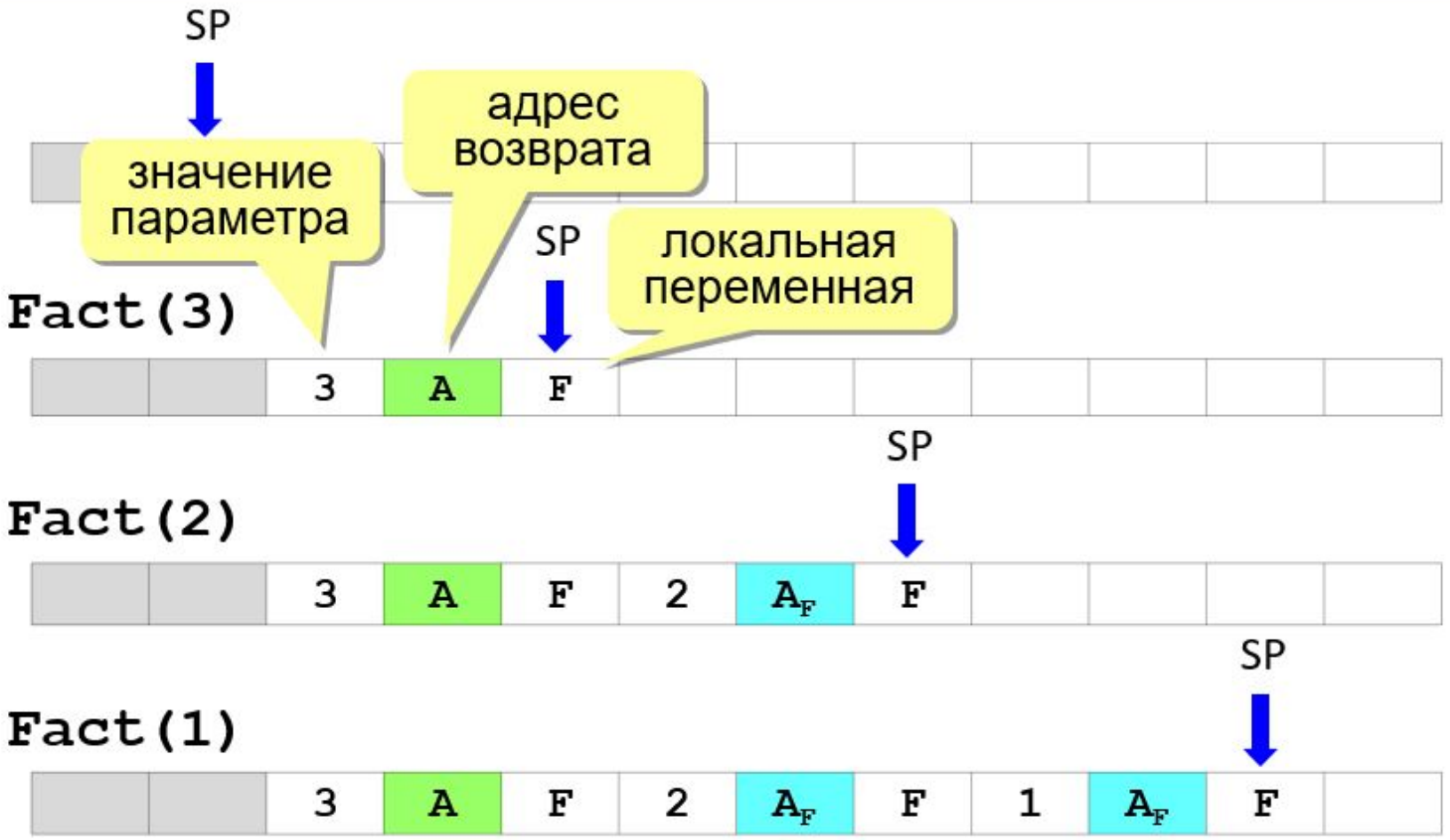
```
def Fact(N):
  print ( "->", N )
  if N<=1: F=1
  else:
    F=N*Fact ( N-1 )
  print ( "<-", N )
  return F
```

```
-> N=3
  -> N=2
    -> N=1
    <- N=1
  <- N=2
<- N=3
```

? Как сохранить состояние функции перед рекурсивным вызовом?

Стек

Стек – область памяти, в которой хранятся локальные переменные и адреса возврата.



Рекурсия – «за» и «против»

- с каждым новым вызовом расходуется память в стеке (возможно переполнение стека)
- затраты на выполнение служебных операций при рекурсивном вызове

- программа становится более короткой и понятной

- возможно переполнение стека
- замедление работы

Любой рекурсивный алгоритм можно заменить нерекурсивным!

итерационный алгоритм

```
def Fact ( n ):
    f = 1
    for i in range(2,n+1):
        f *= i
    return f
```