

# برنامه نویسی پایتون

## جلسه یازدهم:

توابع و کتابخانه ها

زهرا نریمانی

دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، پاییز ۱۴۰۱

# توابع در ریاضیات

- نگاشت یک مجموعه مقادیر از یک دامنه به برد مشخص
- برای مثال
- $f(x) = x^2$
- برای ورودی ۲، ۳ و ۴، خروجی ۴، ۹ و ۱۶ را تولید می کند.
- در پایتون (یا زبانهای برنامه نویسی دیگر) ورودی توابع می تواند داده ای با نوع دلخواه باشد (نه تنها عدد)
- در واقع هر جا بتوان قسمتی از محاسبات را جداگانه تعریف کرد، می توان یک تابع جدید ایجاد کرد

# مزایای استفاده از توابع

- ایجاد قطعات برنامه کوچکتر و قابل تست، نگهداری و توسعه کد را ساده تر میسازند
- مانند یک متن که از پاراگراف ها تشکیل شده است...
- وجود توابع به خوانایی کد کمک زیادی می کند
- قابلیت استفاده مجدد از توابع وجود دارد

# جریان کنترل برنامه control flow

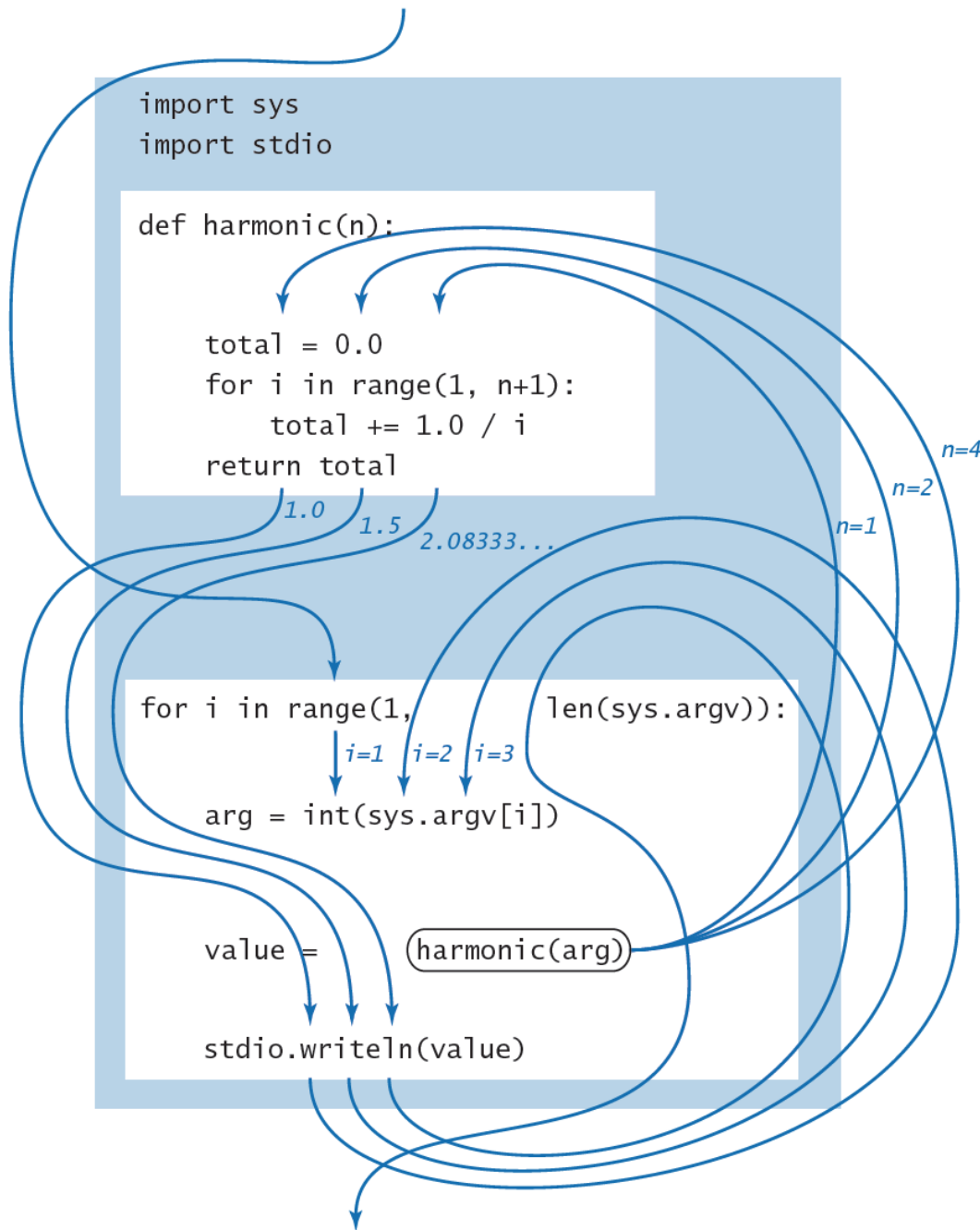
- شکل کلی برنامه های پایتون:

- مجموعه ای از import ها

- تعریف توابع

- بدنه اصلی

```
% python harmonicf.py 1 2 4
1.0
1.5
2.0833333333333333
```



```
i = 1
arg = 1
harmonic(1)
    total = 0.0
    total = 1.0
    return 1.0
value = 1.0
i = 2
arg = 2
harmonic(2)
    total = 0.0
    total = 1.0
    total = 1.5
    return 1.5
value = 1.5
i = 3
arg = 4
harmonic(4)
    total = 0.0
    total = 1.0
    total = 1.5
    total = 1.8333333333333333
    total = 2.083333333333333
    return 2.083333333333333
value = 2.083333333333333
```

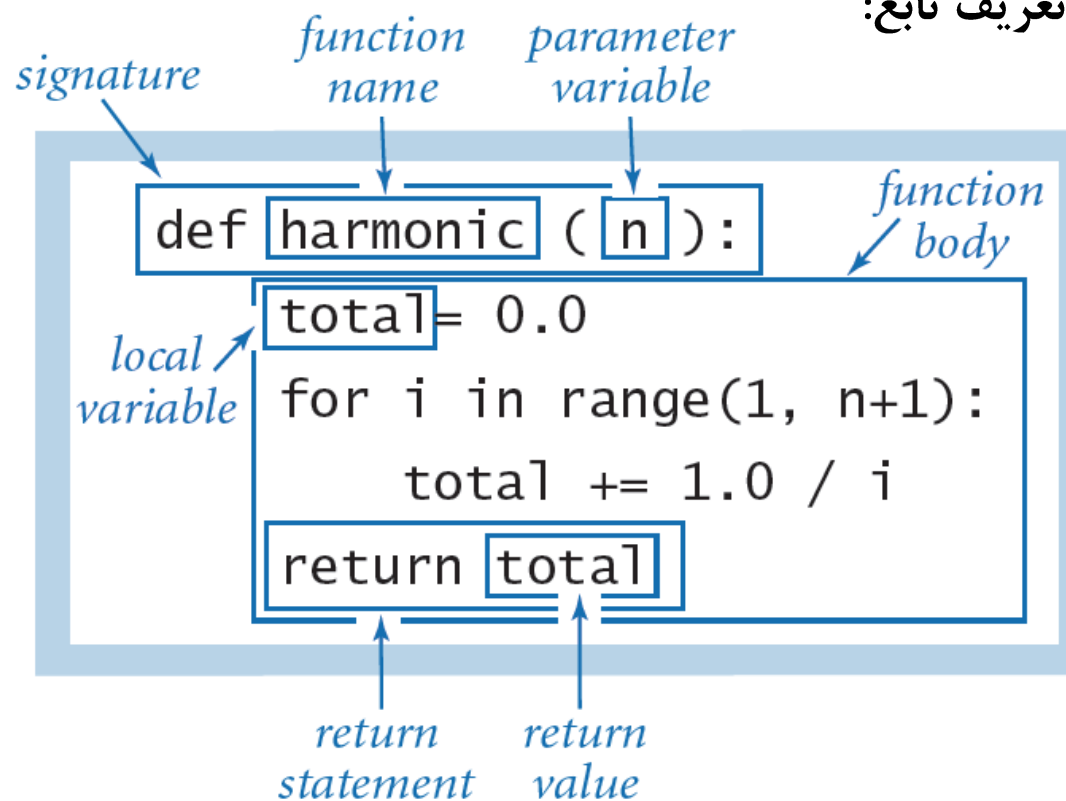
نمونه از ردیابی برنامه قبلی  
informal trace

<i>concept</i>	<i>Python construct</i>	<i>description</i>
<i>function</i>	function	mapping
<i>input value</i>	argument	input to function
<i>output value</i>	return value	output of function
<i>formula</i>	function body	function definition
<i>independent variable</i>	parameter variable	symbolic placeholder for input value

- تابع: نگاشت
- مقدار ورودی: آرگومان ها
- مقدار خروجی: مقدار بازگشت داده شده (return value)
- فرمول: بدنه تابع (تعریف تابع)
- متغیر مستقل: متغیر معادل پارامتر، مقدار سمبلیکی که برای مقدار ورودی در بدنه تابع تعریف شده است

# ساختار توابع

تعریف تابع:



فراخوانی تابع:

Value = harmonic(arg)

## توابع با چند آرگومان

```
def hypot(a, b)  
    return math.sqrt(a*a + b*b)
```

- هر تابع می تواند تنها یک مقدار برگشتی داشته باشد
- در یک برنامه می توان چندین تابع تعریف کرد



سوال: این تابع چند مقدار برگشتی دارد؟

```
def isPrime(n):  
    if n < 2: return False  
    i = 2  
    while i*i <= n:  
        if n % i == 0: return False  
        i += 1  
    return True
```

## حوزه تعریف یا scope متغیرها

- متغیرهایی که در داخل تابع تعریف می شوند، تنها در همان تابع معتبر هستند
- (مثال)

# حوزه در زبانهای مختلف

```
1 public class loopScope{
2
3     public static void main(String args[]){
4
5         for(int i=0; i<10; i++){
6             System.out.println(i);
7         }
8         System.out.println("finally i = "+ i);
9     }
10
11 }
```

```
for i in range(10):
    print(i)

print('finally i is = '+ str(i))
```

## اثرات جانبی (side effects)

- تابع خالص (pure function): تابعی که فقط ورودی بگیرد و خروجی را تولید کند
- بدون استفاده از `input`، بدون پرینت در خروجی، بدون تغییر متغیرهای برنامه اصلی
- تابع `input`، توابعی برای رسم گرافیکی و ... توابع خالص نیستند.

# بررسی اثرات جانبی در آرگومانها

Call by value •

Call by object reference •

Call by reference •

ماژولها در پایتون

# کنترل نوع در توابع

- چون متغیرها تعریف نمی شوند، تابع مادامیکه قابل اجرا باشد (یعنی ایرادی برای اجرا وجود نداشته باشد)، اجرا خواهد شد