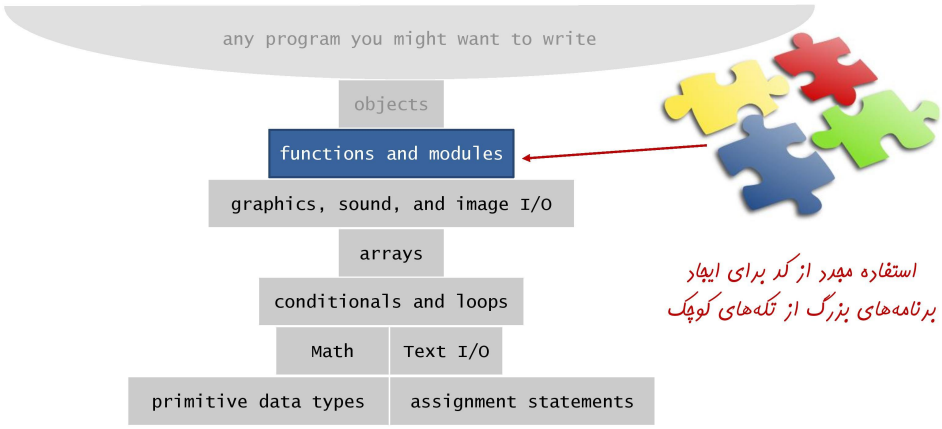
عناصر برنامه‌نویسی

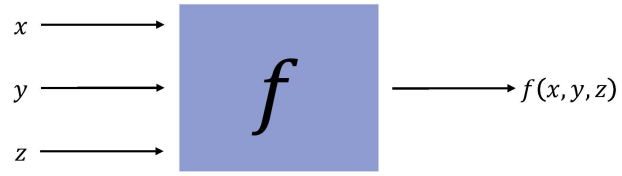


استفاده مجدد از کد برای ایجاد
برنامه‌های بزرگ از تکه‌های کوچک

توابع، کتابخانه‌ها و ماجول‌ها

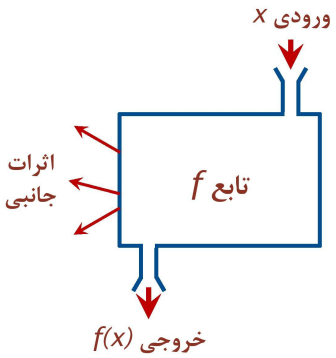
- برنامه‌نویسی ماجولار (پیمانه‌ای).
  - سازمان‌دهی برنامه به صورت مجموعه‌ای از ماجول‌های مستقل که در کنار یکدیگر کاری را انجام می‌دهند.
  - چرا؟ سهولت اشتراک‌گذاری و استفاده مجدد از کد برای ایجاد برنامه‌های بزرگ.

۲-۱ توابع



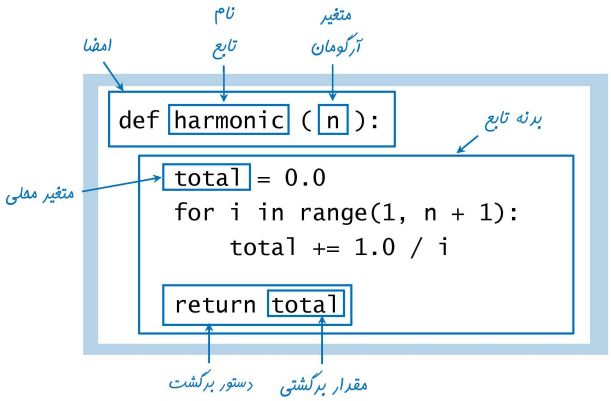
توابع

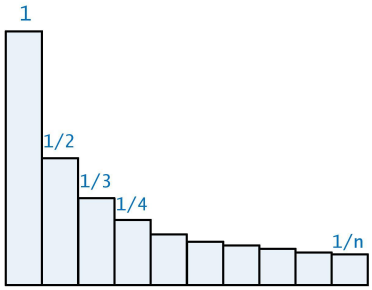
- تابع پایتون.
  - دریافت صفر یا چندکمیت به عنوان ورودی.
  - برگرداندن صفر یا یک کمیت به عنوان خروجی.
  - اثرات جانبی (مانند نوشتن در خروجی یا ترسیم نمودار).



- کاربردها.
  - دانشمندان از توابع ریاضی برای محاسبه فرمول‌ها استفاده می‌کنند.
  - برنامه‌نویس‌ها از توابع برای ایجاد برنامه‌های پیمانه‌ای استفاده می‌کنند.
  - شما از توابع برای هر دو منظور استفاده می‌کنید.
- مثال‌هایی که تا کنون دیده‌اید
  - توابع پیش‌ساخته: `print()`، `str()`، `int()`، `random.random()` و `math.sqrt()`
  - کتابخانه‌های ورودی/خروجی: `stdio.readInt()`، `stddraw.line()` و `stdaudio.play()`

ساختار یک تابع پایتون





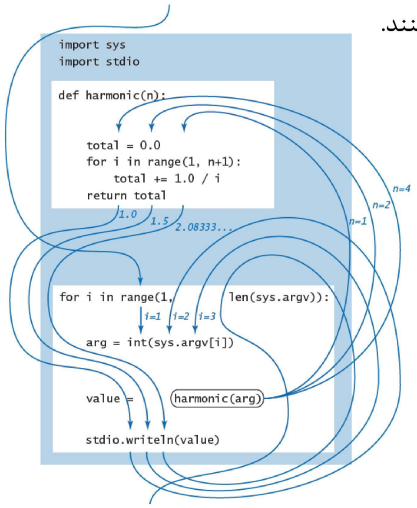
ساختار یک برنامه پایتون

- ساختار یک برنامه پایتون.
  - دنباله‌ای از دستورات import
  - دنباله‌ای از تعریف توابع
  - بخش سراسری یا بدنه برنامه (اختیاری)

```
import sys

def harmonic(n):
    total = 0.0
    for i in range(1, n + 1):
        total += 1.0 / i
    return total

for i in range(1, len(sys.argv)):
    arg = int(sys.argv[i])
    value = harmonic(arg)
    print(value)
```

```
% python harmonicf.py 1 2 4
1.0
1.5
2.083333333333333
```

جریان کنترل



- نکته کلیدی. توابع یک روش جدید به منظور کنترل جریان اجرا فراهم می‌کنند.

- مراحل فراخوانی یک تابع.
  - کنترل به ابتدای کد تابع فراخوانی شده منتقل می‌شود.
  - آرگومان‌ها با استفاده از مقادیر موجود در فراخوانی مقداردهی می‌شوند.
  - کد تابع اجرا می‌شود.
  - به جای نام تابع در کد فراخوان مقدار برگشتی تابع فراخوانی شده قرار داده می‌شود.
  - کنترل دوباره به کد فراخوان منتقل می‌شود.

```
% python harmonicf.py 1 2 4
1.0
1.5
2.083333333333333
```

ایجاد توابع

- توابع به شما امکان می‌دهند یک سطح جدید از انتزاع ایجاد کنید:
  - فراتر از آن چیزی که کتابخانه‌های از پیش بسته‌بندی شده در اختیار شما قرار می‌دهند.
  - هر زمان بخواهید ابزار مورد نیازتان را ایجاد می‌کنید: `gaussian.Phi()` و ...

- فرآیند.
  - گام ۱: شناسایی یک ویژگی مفید
  - گام ۲: پیاده‌سازی
  - گام ۳: استفاده

  - گام ۳+: استفاده مجدد در هر برنامه‌ای که بخواهید.

In [ ]:
```
"""
function
"""
```

In [ ]:
```
def hello_1():
    print('hello world1')

hello_1()
```

In [ ]:
```
def hello_2():
    return 'hello world2'

s = hello_2()
print(s)
```

In [ ]:
```
def hello_3(p):
    print(p)

s = 'hello world3'
hello_3(s)
```

بررسی نوع و چندریختی

- چندریختی.

```
def f(a, b):
    return a + b
```

```
x = 2
y = 3
z = f(x, y)   # z is 5
```

```
x = 'Hello, '
y = 'world'
z = f(x, y)   # z is 'Hello, world'
```

In [ ]:
```
def addtwo(a, b):
    return a+b

print(addtwo(2, 3))             # 5
```

In [ ]:
```
def f(a):
    a *= 2
    print(a)    #10
    return a+1

b = 5
r = f(b)
print(r)      # 11
```

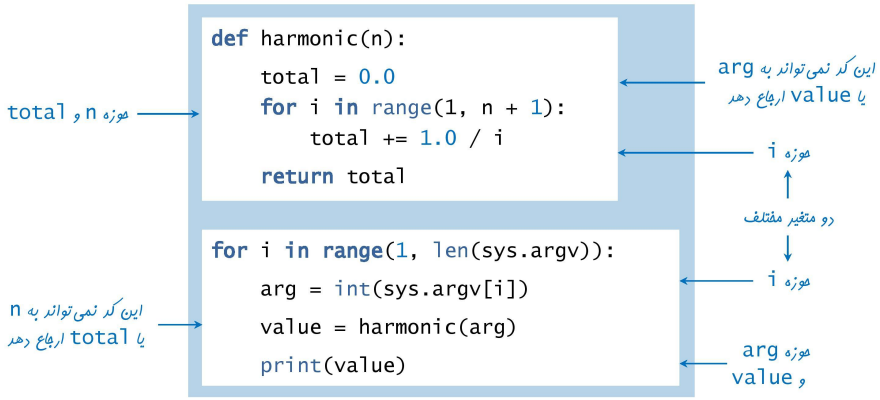
In [ ]:
```
def f(x,y):
    if x > y :
        return x
    return y

r = f(2,5)
print(r)    # 5
```

In [ ]:
```
def g(x,y,z):
    return f(x , f(y,z))

print(g(2,5,3))  # 5
```

In [ ]:
```
PI = 3.14

def area(r):
    return PI * r *  r

def circumference(r):
    return 2 * PI * r

def main():
    r = 4
    print(area(r))              # 50.24
    print(circumference(r))     # 25.12

main()
```

حوزه

- حوزه (متغیر). مجموعه دستوراتی که می‌توانند به طور مستقیم به آن متغیر ارجاع دهند.
  - مثال: حوزه یک متغیر برابر است با کد پس از اعلان آن متغیر در درون بلوک کد.



In [ ]:
```
x = 1

def f():
    x = 2
    print(x)    # 2

f()
print(x)        # 1
```

In [ ]:
```
x = 1

def f():
    global x
    x = 2
    print(x)    # 2

f()
print(x)        # 2
```

In [ ]:
```
x = 5
def func():
    global x
    print(x)   # 5
    x = 8
    print(x)   # 8

func()
print(x)      # 8
```

In [ ]:
```
def f(a, b):
    a -=1
    b +=1
    return a, b

x = 3
y = 5
m , n = f(x, y)
print(m)        # 2
print(n)        # 6
```

آرایه‌ها به عنوان آرگومان

find the maximum of the arrays value	`def mean(a):`
	`  total = 0.0`
	`  for v in a:`
	`  total += v`
	`  return total / len(a)`

dot product	`def dot(a, b):`
	`  total = 0.0`
	`  for i in range(len(a)):`
	`  total += a[i] * b[i]`
	`  return total`

exchange two elements in the array	`def exchange(a, i, j):`
	`  temp = a[i]`
	`  a[i] = a[j]`
	`  a[j] = temp`

shuffle the array	`def shuffle(a):`
	`  n = len(a)`
	`  for i in range(n):`
	`  r = random.randrange(i, n)`

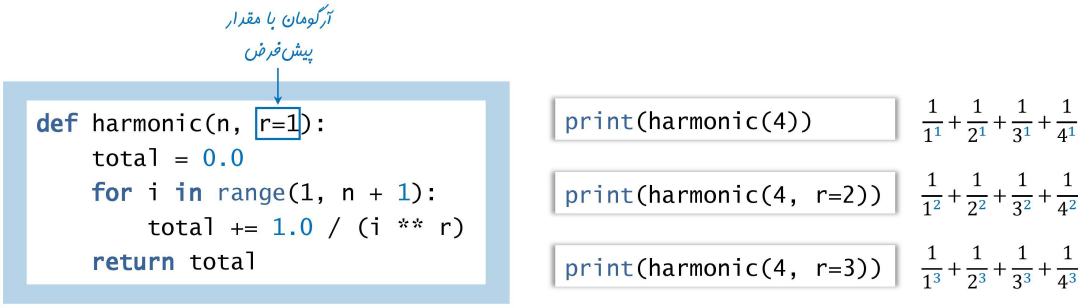
In [ ]:
```
def f(a):
    a[0] -= 1
    a[1] += 1

lst = [3, 5]
f(lst)
print(lst[0])    # 2
print(lst[1])    # 6
```

In [ ]:
```
def f(d):
    d['a'] -= 1
    d['b'] += 1

my_dict = {'a':3  , 'b':5}
f(my_dict)
print(my_dict['a'])    # 2
print(my_dict['b'])    # 6
```

In [ ]:
```
def f(a, b):
    print(a, b)

f(1, 2)          # 1 2
f(a = 1 , b = 2) # 1 2
f(1 , b = 2)     # 1 2

# f(2 , a = 1)   # f() got multiple values for argument 'a'
```

مقادیر پیش‌فرض برای آرگومان‌ها

- آرگومان‌ها با مقادیر پیش‌فرض.



In [ ]:
```
def f(a, b=5, c=7) :
    print(a,b,c)

f(1)              # 1  5  7
f(1, 3)           # 1  3  7
f(1, 3, 5)        # 1  3  5
f(1, c=9)         # 1  5  9
f(b=3, c=5 ,a=1) # 1 3  5

# f(1,b=2,5)  # positional argument follows keyword argument
```

In [ ]:
```
# keyword inly argument

def f(*, a=3):
    print(a)

f()        # 3
f(a = 5)   # 5
#f(5)     #  f() takes 0 positional arguments but 1 was given
```

In [ ]:
```
# var arguments

def f(*t):
    s = 0
    for i in t:
        s += i
    print(s)

f(1, 2, 3)       # 6
f(5, 8)         # 13
```

In [ ]:
```
def add(a, b, *more):
    r = a + b + sum(more)
    print(r)

add(1, 2, 3)   # 6
add(5, 8)      # 13
add(4, 5, 7, 9, 12) # 37
```

In [ ]:
```
def f(a, b, *more):
    print(more)


f(1,2,3,4,5)  # (3, 4, 5)
```

In [ ]:
```
def f(*t , x=9):
    print(x,t)

f(1, 2, x = 3)   # 3  (1, 2)

f(1, 2)          # 9  (1, 2)

f(1, 2, 5, 7)    # 9  (1, 2, 5, 7)
```

In [ ]:
```
def concat(*s , sep='.'):
    return sep.join(s)

print(concat('ali', 'reza'))                    # ali.reza
print(concat('ali', 'reza', 'sara'))             # ali.reza.sara
print(concat('ali', 'reza', 'sara', sep='/'))    # ali/reza/sara
```

In [ ]:
```
def f(a ,*, b=2, c=3):
    print(a,b,c)

f(1)         # 1  2  3
f(1, b=8)    # 1  8  3

# f(1, 3, c=4)
'''
f() takes 1 positional argument but 2 positional arguments
(and 1 keyword-only argument) were given
'''

# f(1, b=2, 4)    #  positional argument follows keyword argument
```

In [ ]:
```
def f(a, b , **c):
    print(a,b,c)

f(3, 4, x=5, y=9)      # 3 4 {'x': 5, 'y': 9}
```

In [ ]:
```
def f(a, b , *c , **d):
    print(a)  # 3
    print(b)  # 4
    print(c)  # (7, 1, 6)
    print(d)  # {'x': 5, 'y': 7, 'z': 9}

f(3 , 4, 7, 1, 6, x=5, y=7, z=9)
```

In [ ]:
```
count_dict = {
         'L' : 0 ,
         'U' :0
        }

def func_count(s):
    for ch in s:
        if ch.islower():
            count_dict['L'] += 1
        else:
            count_dict['U'] += 1

s = 'FarSHid'
func_count(s)
print(count_dict['L'])   # 4
print(count_dict['U'])   # 3
```

In [ ]:
```
def count_char(s):
    d = {}
    for i in s:
        if i in d.keys():
            d[i] +=1
        else:
            d[i] = 1
    return d

print(count_char('abbcfab'))       # {'a': 2, 'b': 3, 'c': 1, 'f': 1}
```

In [ ]:
```
def count_word(s):
    d = {}
    words = s.split()
    for i in words:
        if i in d:
            d[i] += 1
        else:
            d[i] = 1
    return d

s = 'python created by rossum'
print(count_word(s))  # {'python': 1, 'created': 1, 'by': 1, 'rossum': 1}
```

In [ ]:
```
'''
switch(a){
   case 1:return 'one' ;break;
   case 2:return 'two' ;break;
   defualt :return 'nothing';
}
'''
```

In [ ]:
```
def switch(a):
    d = {1:'one' , 2 : 'two'}
    return d.get(a,'nothing')

print(switch(1))  # one
print(switch(2))  # two
print(switch(8))  # nothing
```

In [ ]:
```
grade_student = [
                  {'id':1 , 'M':60 , 'F':40} ,
                  {'id':2 , 'M':80 , 'F':70}
                ]

def ave_grade(lst):
    for d in lst:
        n1 = d.pop('M')
        n2 = d.pop('F')
        d['Ave'] = (n1 + n2) / 2
    return lst

print(ave_grade(grade_student))
# [{'id':1 , 'Ave': 50.0} , {'id':2 , 'Ave': 75.0}
```

In [ ]:
```
def reverse_string(s):
    r = ''.join(reversed(s))
    return r

print(reverse_string('abc'))   # cba

print(list(reversed('abc')))   # ['c', 'b', 'a']
```

In [ ]:
```
def palindrome(s):
    return  s == s[::-1]

print(palindrome('radar'))   # True
print(palindrome('ali'))     # False
```

In [ ]:
```
def remove_index(s,start,end):
    if len(s) > end:
        s = s[0: start] + s[end+1 ::]
    return s

s= 'python'
print(remove_index(s,1,3))   # pon
```

In [ ]:
```
def remove_oddindex(s):
    r = ''
    for i in range(len(s)):
        if i % 2 == 0:
            r += s[i]
    return r

print(remove_oddindex('python'))     # pto
print(remove_oddindex('abcdefgh'))   # aceg
```

In [ ]:
```
def unique_list(lst):
    r = []
    for i in lst:
        if i not in r:
            r.append(i)
    return r

a = [1, 2, 3, 1, 4, 2]
print(unique_list(a))            # [1, 2, 3, 4]
```

In [ ]:
```
def f(n):
    r = [1]
    for i in range(2, n):
        if (n % i) == 0:
            r.append(i)
    return r

lst = f(10)
print(lst)   # [1, 2, 5]
```

In [ ]:
```
def  f(s):
    w =' '
    lst =[]
    for i in range(0,len(s)):
        if(s[i] != ' '):
             w += s[i]
        else:
             lst.append(w)
             w = ''
    m = lst[0]
    for j in range(0,len(lst)):
        if (len(lst[j]) > len(m)):
            m = lst[j]
    return m

s = 'python is an interpreted language.'
print(f(s))      # interpreted
```

In [ ]:
```
'''
1
1  1
1  2  1
1  3  3  1
1  4  6  4   1

'''
```

In [ ]:
```
def pascal(n):
    t = [1]
    y = [0]
    for x in range(max(n,0)):
        print(t)
        t =[i+j  for i,j in zip(t+y , y+t)]

pascal(9)
```

In [ ]:
```
def unique_list(lst):
    return list(set(lst))

a = [1, 2, 3, 1, 4, 2]
print(unique_list(a))            # [1, 2, 3, 4]
```

In [ ]:
```python
def f(s):
    my_set = set()
    w = s.split()
    for i in w:
        if i in my_set:
            return i
        else:
            my_set.add(i)
    return 'None'

s = 'sara ali reza ali taha reza'
print(f(s))   # ali
```

In [ ]:
```python
def prime(n):
    my_set = set()
    lst = []
    for i in range(2, n+1):
        if i in my_set:
            continue
        for j in range(i*2, n+1, i):
            my_set.add(j)
        lst.append(i)
    return lst


n = 10
print(prime(n))  #[2, 3, 5, 7]
```

In [ ]:
```python
def magic(m):
    n = len(m[0])
    lst = []

    lst.extend([sum(i) for i in m])

    for col in range(n):
        lst.append(sum(row[col] for row in m))

    r = 0
    for i in range(0,n):
        r += m[i][i]

    lst.append(r)

    r2 = 0
    for i in range(0,n):
        r2 += m[i][n-1-i]

    lst.append(r2)
    if len(set(lst)) > 1:
        return False
    return True

my_matrix = [
     [2, 7, 6],
     [9, 5, 1],
     [4, 3, 8]
    ]

print(magic(my_matrix))  # True
```

In [ ]:
```python
print('--- PEP 484 --------')

def greeting(name):
    return 'Hello ' + name

print(greeting('farshid'))         # Hello farshid
```

In [ ]:
```python
def greeting(name: str) -> str:
    return 'Hello ' + name

print(greeting('farshid'))         # Hello farshid
```

In [ ]:

```
def add(x:int, y:int) ->int:
    '''
     sum two number
    '''
    print(x+y)

add(2, 3)
print(add.__annotations__)
# {'x': <class 'int'>, 'y': <class 'int'>, 'return': <class 'int'>}

print(add.__doc__)   # sum two number
```

دانشگاه شهید مدنی آذربایجان
برنامه نویسی مقدماتی با پایتون
امین گلزاری اسکوئی
۱۴۰۰-۱۴۰۱

Codes and Projects (click here) (https://github.com/Amin-Golzari-Oskouei/Python-Programming-Course-Basic-2021) slides and videos (click here) (https://drive.google.com/drive/folders/1ZsQjBJJ4UAAp9zrGxm3c4qrhnvGBUYHw)