

# برنامه سازی پیشرفته (ساختارهای کنترلی)

صادق اسکندری - دانشکده علوم ریاضی، گروه علوم کامپیوتر

[eskandari@guilan.ac.ir](mailto:eskandari@guilan.ac.ir)

# یادآوری ...

یک نوع داده عبارت است از مجموعه ای از مقادیر به همراه مجموعه ای از عملگرها  
بر روی آن مقادیر

Integer =  $Z + \{+, *, /, \dots\}$

• انواع داده درون ساخت (Built-in data type)  
Numbers, Strings, Lists, Dictionaries, Tuples, Files, Sets,

• انواع داده کلاسی

Student, Teacher, Car, TV, ....

انواع داده در پایتون

# یادآوری ...

انواع عددی در پایتون شامل انواع صحیح (int) و انواع ممیز شناور (float) می باشند.

## int

Operator	Example	Result
+	28 + 10	38
-	28 - 10	18
*	28 * 10	280
//	28 // 10	2
%	28 % 10	8
**	28 ** 10	296196766695424

## float

Operator	Example	Result
+	28.0 + 10.0	38.0
-	28.0 - 10.0	18.0
*	28.0 * 10.0	280.0
/	28.0 / 10.0	2.8
//	28.0 // 10.0	2.0
%	28.0 % 10.0	8.0
**	28.0 ** 10.0	296196766695424.0

## یادآوری ...

بر خلاف زبانهایی مانند جاوا و C++، طول یک شیء `int` در پایتون محدودیتی ندارد 😊

پایتون از استاندارد IEEE754 برای ذخیره اعداد اعشاری استفاده می کند. بنابراین، طول یک شیء `float` در پایتون محدود است 😞

```
x = 5.0 * 2  
print(x)
```

تبدیل نوع ضمنی (Implicit):

```
x = int(5.0) * 2  
print(x)
```

تبدیل نوع صریح (Explicit):

## ساختارهای کنترلی:

یک ساختار کنترلی، دستوری است که روند اجرای سایر دستورالعمل های برنامه را مشخص می کند.

if

← تصمیم (Decision)

while, for

← تکرار (Repetition)

break, continue, return

← پرش (Jump)

ساختارهای کنترلی  
مورد نیاز در هر  
زبان برنامه نویسی

## ساختار تصمیم در پایتون:

```
if condition:  
    body  
else:  
    else_body
```

ساختار کلی:

```
1 import math  
2 a = float(input("enter a:"))  
3 b = float(input("enter b:"))  
4 c = float(input("enter c:"))  
5 d = b**2 - 4.0*a*c  
6 if(d < 0.0):  
7     print("No real root :(")  
8 else:  
9     discRoot = math.sqrt(d)  
10    root1 = (-b + discRoot) / (2 * a)  
11    root2 = (-b - discRoot) / (2 * a)  
12    print()  
13    print("The solutions are: ", root1, root2 )
```

مثال: معادله درجه دوم  
معادله درجه دوم

## ساختار تصمیم در پایتون:

*استفاده از elif*

(معادل switch در زبان C++)

*if* های تودرتو

```
1 a = int(input("enter a digit: "))
2 if a == 0:
3     print("ZERO")
4 else:
5     if a == 1:
6         print("ONE")
7     else:
8         if a == 2:
9             print("TWO")
10        else:
11            if a == 3:
12                print("THREE")
13            else:
14                print("More than THREE")
```



```
1 a = int(input("enter a digit: "))
2 if a == 0:
3     print("ZERO")
4 elif a == 1:
5     print("ONE")
6 elif a == 2:
7     print("TWO")
8 elif a == 3:
9     print("THREE")
10 else:
11     print("More than THREE")
```

## ساختار تکرار در پایتون:

```
while condition:  
    body
```

تکرار بر اساس شرط

```
for var in sequence:  
    body
```

تکرار با تعداد گام مشخص



## ساختار تکرار در پایتون:

مثال: برنامه ای بنویسید که عددی را از ورودی گرفته و تعداد ارقام آن را مناسبه کند.

```
1 n = int(input("enter a number:"))
2 m = n
3 num_digits = 1
4 while m >= 10:
5     num_digits += 1
6     m //= 10
7
8 print("Num of digits for %d: %d"%(n,num_digits))
```

enter a number:874837

Num of digits for 874837: 6

## ساختار تکرار در پایتون:

مثال: برنامه ای بنویسید که دو عدد را از ورودی دریافت کرده و بزرگترین مقسوم علیه مشترک آنها را محاسبه کند.

```
1 # Euclidean Algorithm for GCD(m,n)
2 n = int(input("enter a number: "))
3 m = int(input("enter another number:"))
4 while(n % m != 0):
5     r = n % m
6     n = m
7     m = r
8
9 print(m)
```

enter a number: 24

enter another number:16

8

## ساختار تکرار در پایتون:

مثال: برنامه ای بنویسید که عدد  $n$  را از ورودی گرفته و از 1 تا  $n$  را چاپ کند.

```
1 # Printing 1 to n
2 n = int(input("enter a number: "))
3 i = 1
4 while(i <= n):
5     print(i)
6     i += 1
```

تعداد دفعات اجرا مشخص است 😊😊

```
1 n = int(input("enter a number: "))
2 for i in range(1, n+1):
3     print(i)
```

## ساختار تکرار در پایتون:

مثال: برنامه ای بنویسید که عدد  $n$  را از ورودی گرفته و اعداد فرد از 1 تا  $n$  را چاپ کند.

```
1 n = int(input("enter a number: "))
2 for i in range(1,n+1,2):
3     print(i)
```

enter a number: 10

1

3

5

7

9

## ساختار تکرار در پایتون:

تمرین ۱: برنامه ای بنویسید که عدد  $n$  را از ورودی گرفته و اول یا مرکب بودن آن را مشخص کند.

تمرین ۲: برنامه ای بنویسید که عدد  $n$  را از ورودی گرفته و  $n$  جمله ابتدایی دنباله فیبوناچی را محاسبه و چاپ کند.

تمرین ۳: برنامه ای بنویسید که عدد  $n$  را از ورودی گرفته و اعداد کوچکتر از آن که هم بر ۵ و هم بر ۳ بخش پذیر هستند را چاپ کند.

تمرین ۴: برنامه ای بنویسید که دو عدد  $n$  و  $m$  را از ورودی گرفته و تعداد اعداد اول بین آنها را چاپ کند.

## مثال: لاک پشت



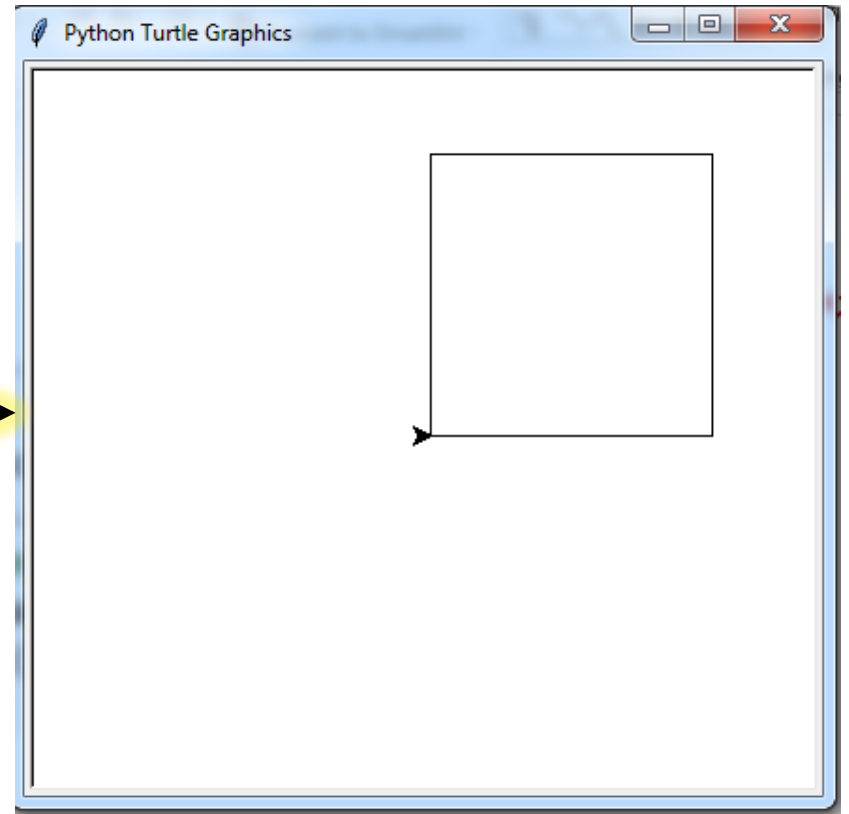
```
import turtle -----> افزودن ماژول مربوط به لاک پشت  
wn = turtle.Screen() -----> ایجاد یک پنجره که لاک پشت بر روی آن حرکت می کند.  
alex = turtle.Turtle() -----> ایجاد یک لاک پشت به نام alex  
alex.forward(200) -----> حرکت alex در جهت مستقیم به اندازه ۲۰۰ واحد  
alex.left(90) -----> چرخش alex در جهت عکس عقربه های ساعت به اندازه ۹۰ درجه  
alex.forward(200)  
wn.mainloop() -----> انتظار جهت بسته شدن پنجره توسط کاربر
```

# مثال: لاک پشت



رسم یک مربع با استفاده از حلقه تکرار:

```
1 import turtle
2 wn = turtle.Screen()
3 alex = turtle.Turtle()
4 for i in range(4):
5     alex.forward(150)
6     alex.left(90)
7 wn.mainloop()
```

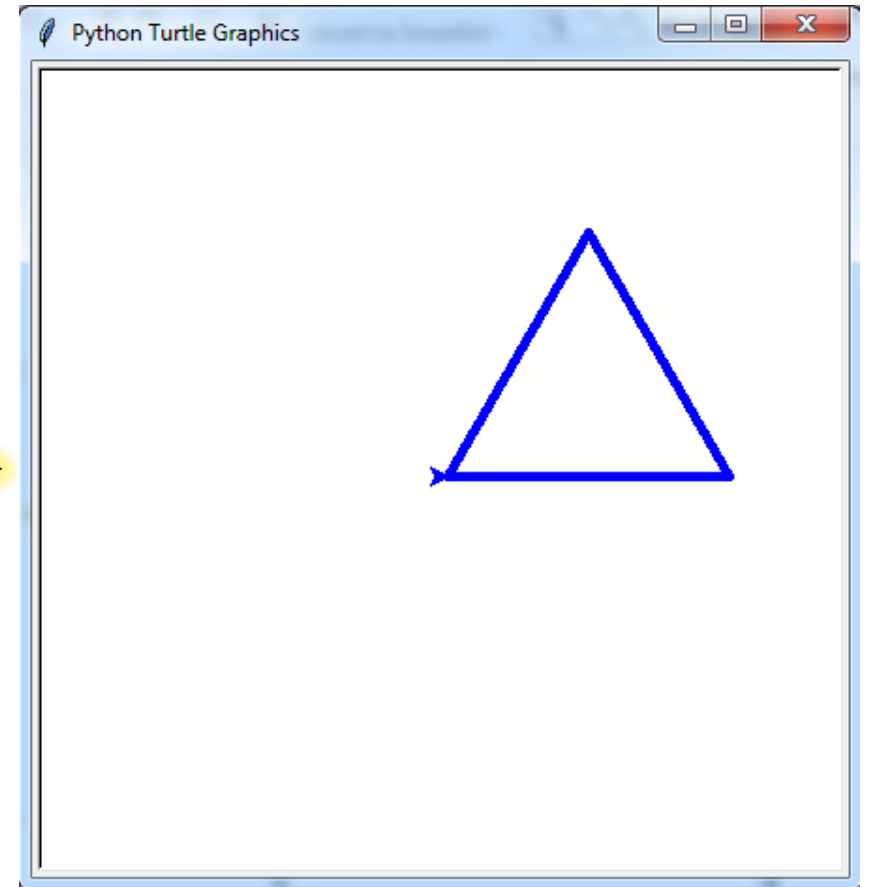
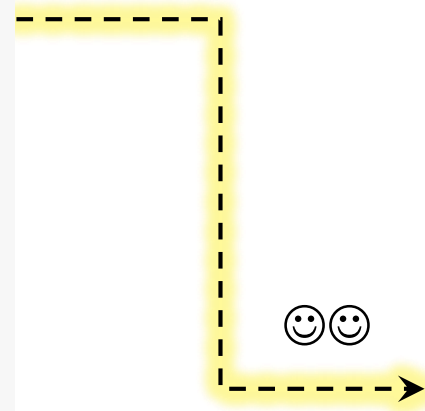


# مثال: لاک پشت



رسم یک مثلث به کمک لاک پشت + چند عمل دیگر

```
1 import turtle
2 wn = turtle.Screen()
3 alex = turtle.Turtle()
4 alex.color("blue")
5 alex.pensize(5)
6 for i in range(3):
7     alex.forward(150)
8     alex.left(120)
9 wn.mainloop()
```



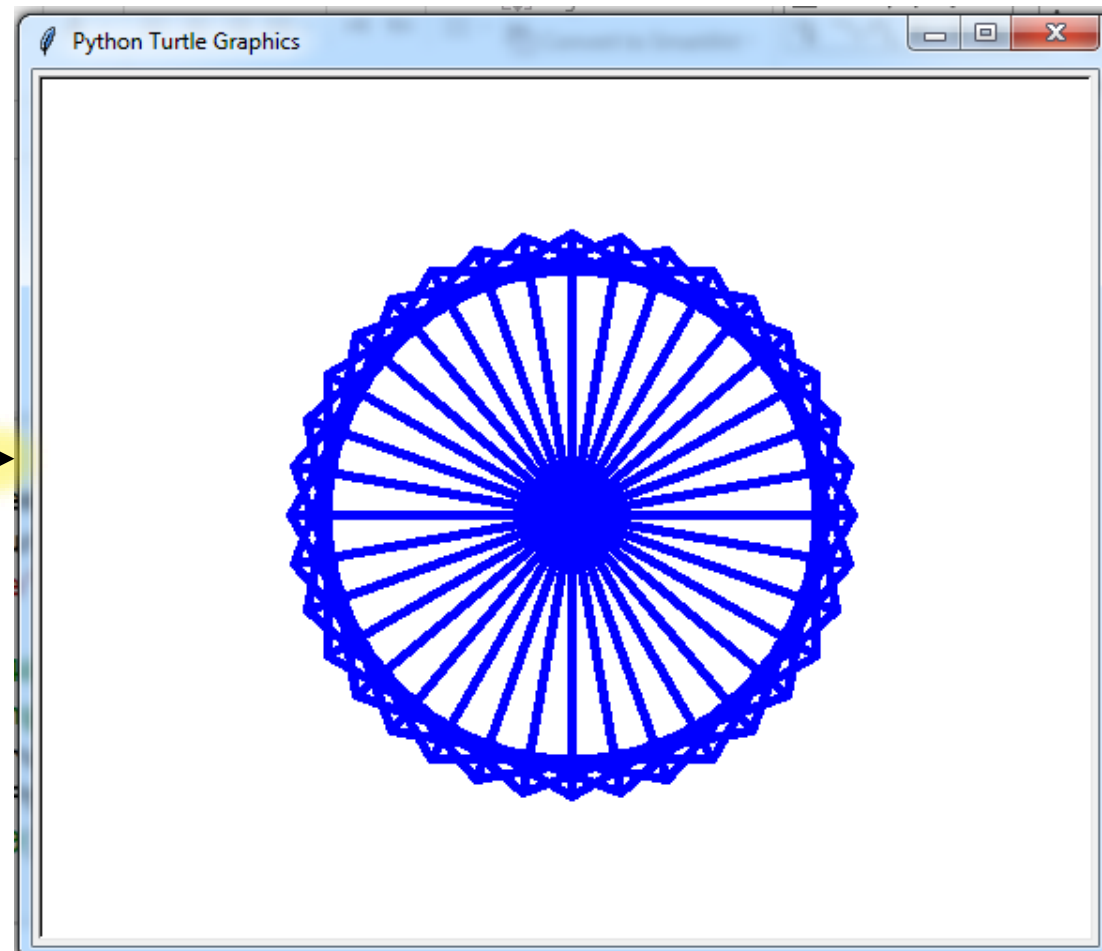




## مثال: لاک پشت

استفاده از حلقه های تو در تو

```
1 import turtle
2 wn = turtle.Screen()
3 alex = turtle.Turtle()
4 alex.color("blue")
5 alex.pensize(5)
6 for k in range(40):
7     for i in range(3):
8         alex.forward(150)
9         alex.left(120)
10    alex.left(10)
11 wn.mainloop()
```

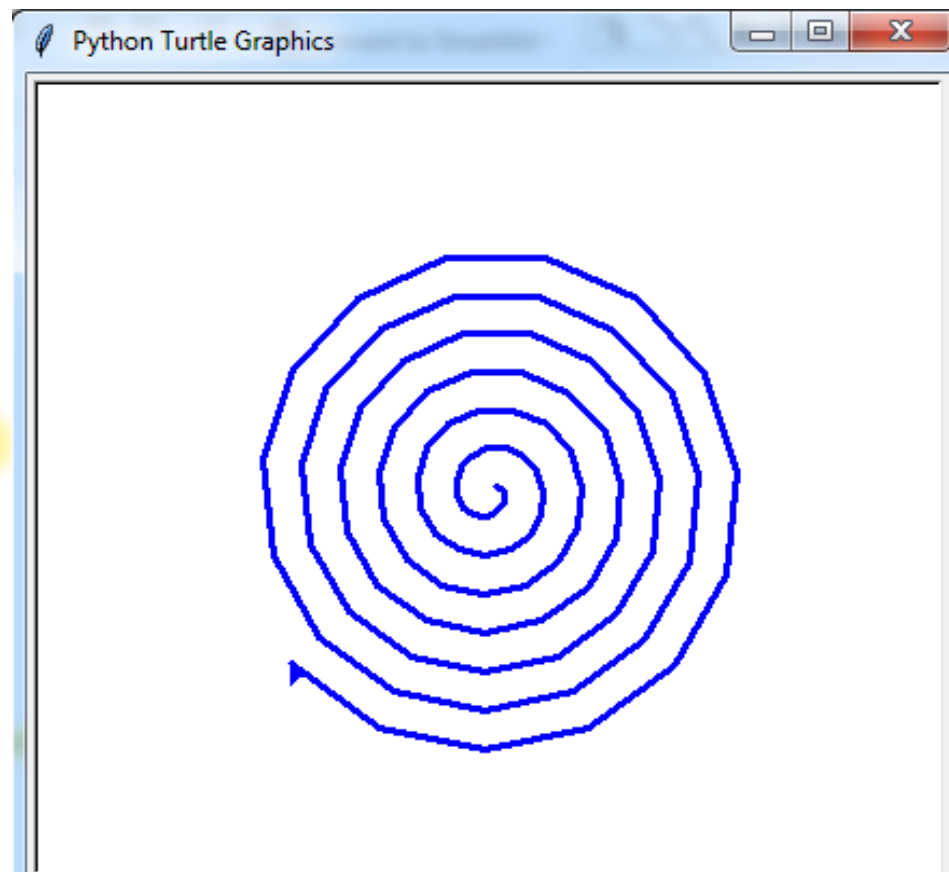




## مثال: لاک پشت

مثال: مارپیچ (spiral)

```
1 import turtle
2 wn = turtle.Screen()
3 alex = turtle.Turtle()
4 alex.color("blue")
5 alex.pensize(3)
6 size = 1
7 for i in range(100):
8     alex.forward(size)
9     alex.right(24)
10    size += .5
11 wn.mainloop()
```

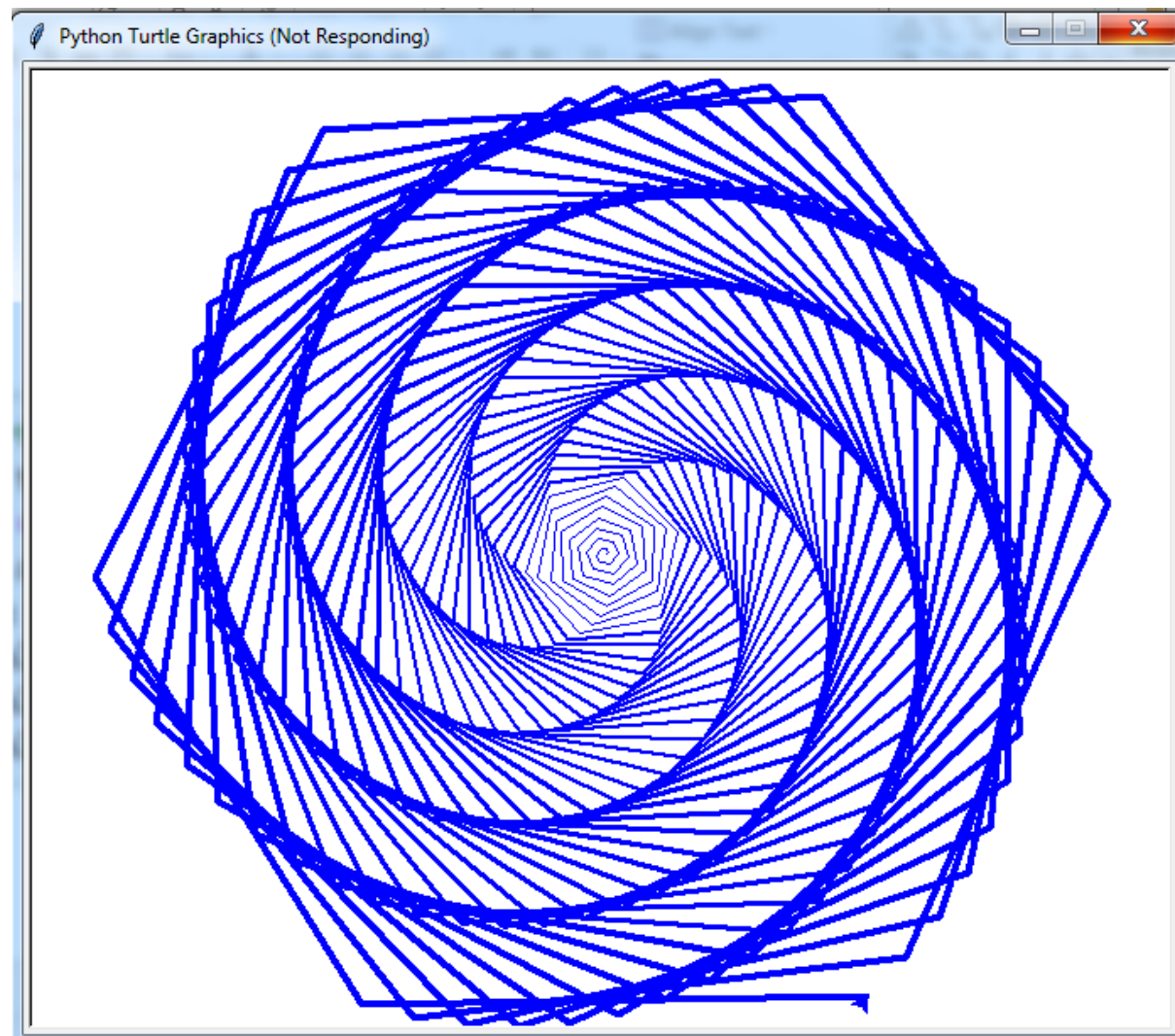




# مثال: لاک پشت

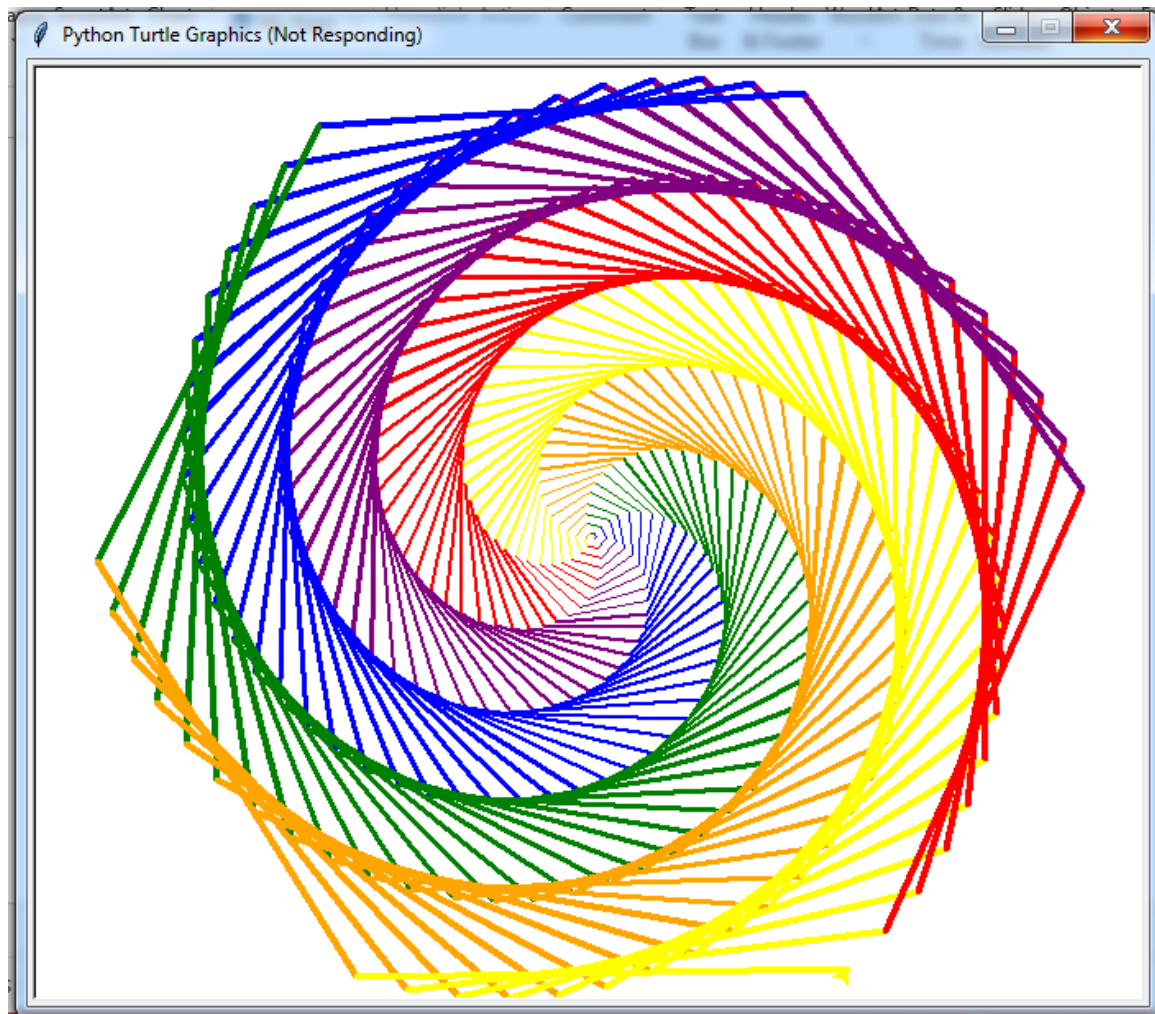
مثالهای بیشتر 😊😊

```
1 import turtle
2 wn = turtle.Screen()
3 alex = turtle.Turtle()
4 alex.color("blue")
5 for x in range(300):
6     alex.pensize(x/100 + 1)
7     alex.forward(x)
8     alex.left(59)
```





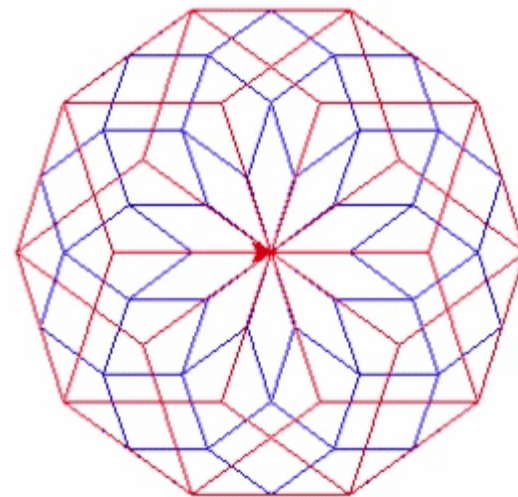
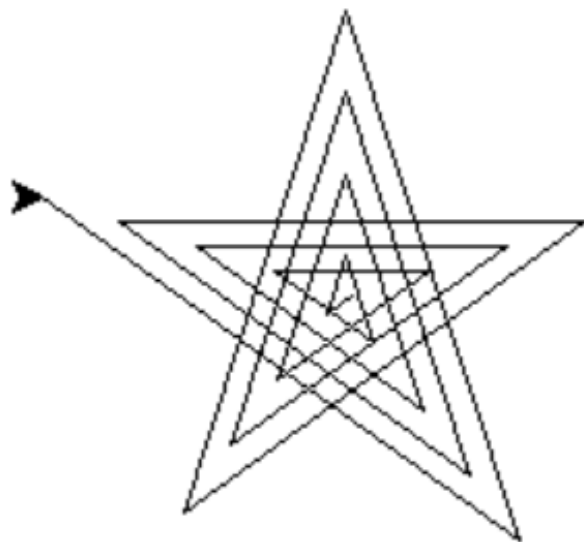
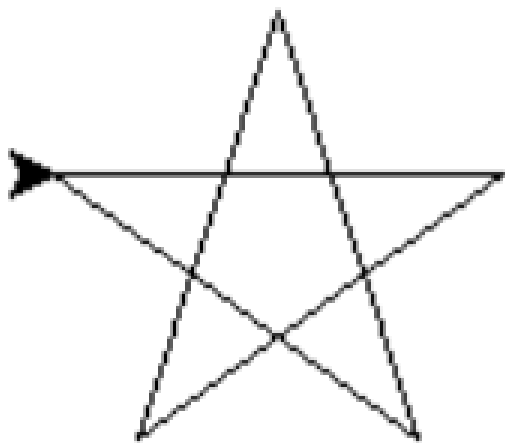
تمرین: برنامه قبل را به گونه ای تغییر دهید که شکل زیر حاصل شود





تمرین: برنامه ای بنویسید که یک عدد صحیح  $n \geq 3$  را از ورودی دریافت کرده و یک  $n$  ضلعی منظم را رسم کند.

تمرین: برنامه ای بنویسید که هر یک از اشکال زیر را رسم کند:



## ساختار جهش در پایتون:

خروج فوری از ساختار تکرار

:break

بلوگیری از اجرای فعلی ساختار تکرار

:continue

```
1 for i in range(1,10):  
2     print(i)  
3     if(i == 5):  
4         break
```

1  
2  
3  
4  
5

```
1 for i in range(1,10):  
2     if(i % 2 == 0):  
3         continue  
4     print(i)
```

1  
3  
5  
7  
9

## ساختار جهش در پایتون:

مثال: برنامه ای بنویسید که یک عدد صحیح  $n \geq 2$  را از ورودی دریافت کرده و اول یا مرکب بودن آن را مشخص کند.

```
1 import math
2 n = int(input("Enter a number (>1): "))
3 isprime = True
4 for i in range(2,int(math.sqrt(n))+1):
5     if n % i == 0:
6         isprime = False
7         break
8 if(isprime):
9     print("your number is prime :)")
10 else:
11     print("your number is not prime :()")
```

عدد ورودی به شکل پیش فرض اول است مگر آنکه فلاش ثابت شود 😊

تمامی اعداد بین ۲ تا  $\sqrt{n}$  مورد بررسی قرار می گیرند.

در صورتی که مشخص شود عدد اول نیست، حلقه تکرار را ادامه نمی دهد 😊

```
Enter a number (>1): 127
your number is prime :)
```

## ساختار جهش در پایتون:

مثال: برنامه ای بنویسید که تعداد ۱۰ عدد را از ورودی گرفته و میانگین اعداد مثبت آنها را محاسبه کند. (اعداد منفی نادیده گرفته می شوند)

```
1 sum = 0
2 N = 0
3 for i in range(10):
4     n = int(input("Enter a number (i=%d)"%(i)))
5     if(n < 0):
6         continue
7     sum += n
8     N += 1
9 print("num of positive numbers: %d and avg: %d"%(N,sum/N))
```

10

```
Enter a number (i=0)1
Enter a number (i=1)2
Enter a number (i=2)3
Enter a number (i=3)4
Enter a number (i=4)-1
Enter a number (i=5)-2
Enter a number (i=6)-5
Enter a number (i=7)3
Enter a number (i=8)9
Enter a number (i=9)0
num of positive numbers: 7 and avg: 3
```



## ساختار جهش در پایتون:

تمرین ۱: برنامه ای بنویسید که تعدادی عدد را از ورودی گرفته و میانگین آنها را حساب کند. این برنامه تا زمان ورود یک عدد منفی اجرا می شود. به محض ورود یک عدد منفی، برنامه میانگین اعداد مثبت قبل از آن را چاپ کرده و فاصله می یابد.

---

```
enter a number:5
enter a number:2
enter a number:3
enter a number:8
enter a number:45
enter a number:23
enter a number:1
enter a number:-15
12.428571428571429
```

---

مثال

## ساختار جهش در پایتون:

تمرین ۲: برنامه ای بنویسید که تعدادی عدد را از ورودی دریافت کرده و بزرگترین آنها را چاپ کند. برنامه تا زمان ورود یک عدد اول اجرا می شود. در صورتی که عدد ورودی اول باشد، برنامه بزرگترین عدد ورودی را چاپ کرده و خاتمه می یابد.

---

```
enter a number:30
enter a number:12
enter a number:32
enter a number:44
enter a number:43
44
```

---

مثال