

# 거북이 윈도우 프로그래밍 (Turtle Graphics)



# 거북이 그래픽 모듈

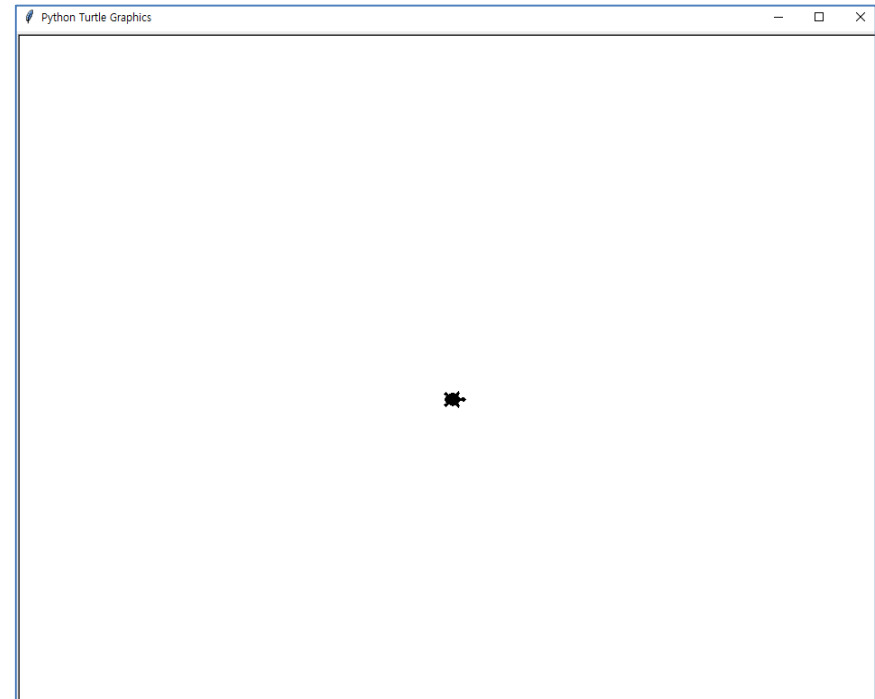
## ➤ 거북이 그래픽 모듈

모듈(Module)이란 만들어져 사용 가능한 프로그램의 단위를 말한다.

모듈 가져오기 구문

**import** <모듈이름>

```
Python 3.7.4 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.7.4 (tags/v3.7.4:e093591
n32
Type "help", "copyright", "credits"
>>> import turtle
>>> turtle.shape("turtle")
>>> |
```



# 거북이 그래픽 모듈

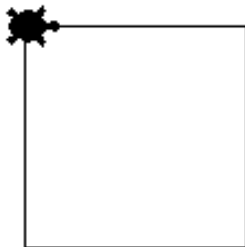
## ➤ 이동 및 방향 바꾸기

`import turtle as t` # t는 별칭

`t.shape("turtle")` – 거북이 모양

`t.forward(거리)` – 거리만큼 직진함

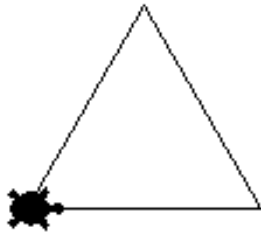
`t.right(각도)` – 오른쪽으로 각도만큼 방향을 바꿈



```
>>> t.forward(100)
>>> t.right(90)
>>> t.forward(100)
>>> t.right(90)
>>> t.forward(100)
>>> t.right(90)
>>> t.forward(100)
>>> t.right(90)
>>>
```

# 거북이 그래픽 모듈

## ➤ 이동 및 방향 바꾸기



```
import turtle as t  
t.shape("turtle")
```

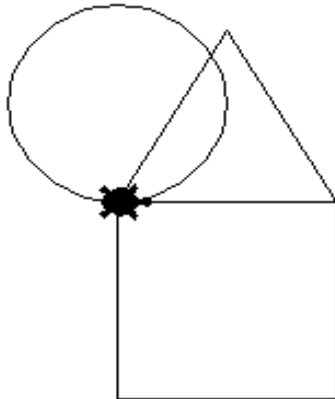
#삼각형 그리기

```
t.forward(100)  
t.left(120)  
t.forward(100)  
t.left(120)  
t.forward(100)  
t.left(120)
```

#거북이가 100만큼 앞으로 이동합니다.  
#거북이가 왼쪽으로 120도 회전합니다.  
#위 과정을 2번 반복합니다.

# 거북이 그래픽 모듈

## ● 도형 그리기 - 반복문 사용



```
import turtle as t

t.shape('turtle')
'''
t.forward(100)
t.right(90)
t.forward(100)
t.right(90)
t.forward(100)
t.right(90)
t.forward(100)
t.right(90)
'''

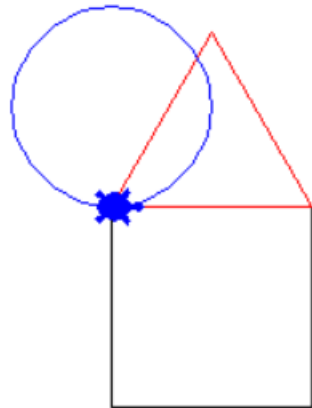
for i in range(4):
    t.forward(100) # 거리 100px
    t.right(90) # 각도 90도

for i in range(3):
    t.forward(100)
    t.left(120)

t.circle(50) # 반지름이 50
```

# 거북이 그래픽 모듈

## ● 변수를 사용해서 도형 그리기



```
import turtle as t

t.shape('turtle')

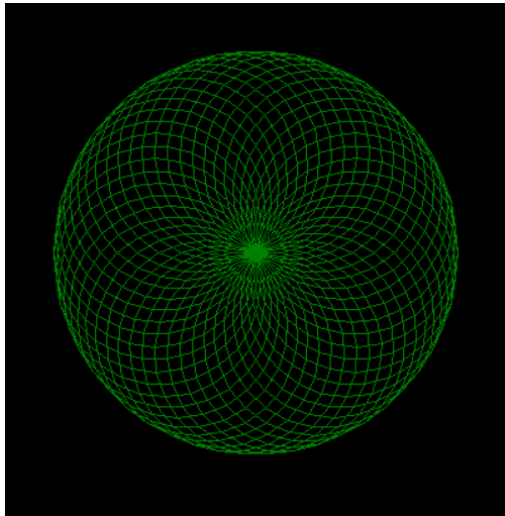
n = 4      # 변의 개수
d = 100    # 거리
for i in range(n):
    t.forward(d)
    t.right(360/n)

t.color('red')
n = 3
for x in range(n):
    t.forward(d)
    t.left(360/n)

t.color('blue')
t.circle(50)
```

# 거북이 그래픽 모듈

## ● 여러 개의 원 그리기



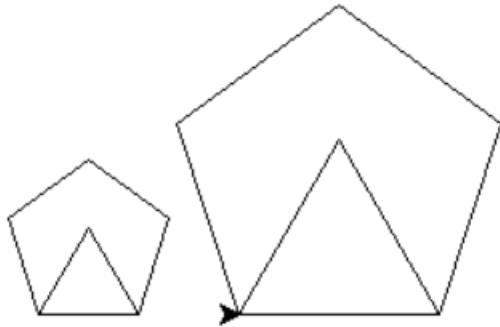
```
n = 50
t.bgcolor("black")
t.color("green")
t.speed(0)
for x in range(n):
    t.circle(80)
    t.left(360/n)
```

# 원을 50개 그립니다.

# 거북이 속도를 가장 빠르게 지정

# 함수의 응용

## ● 다각형 그리기



```
def polygon(n):  
    for x in range(n):  
        t.forward(50)  
        t.left(360 / n)
```

```
def polygon2(n, d):  
    for x in range(n):  
        t.forward(d)  
        t.left(360 / n)
```

```
polygon(3)  
polygon(5)
```

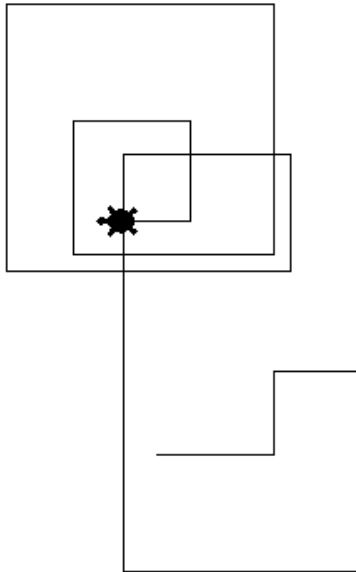
```
t.up()          # 펜 올리기  
t.forward(100)  
t.down()        # 펜 내리기
```

```
polygon2(3, 100)  
polygon2(5, 100)
```



# 키보드로 조종하기

## 키보드로 거북이 조종하기



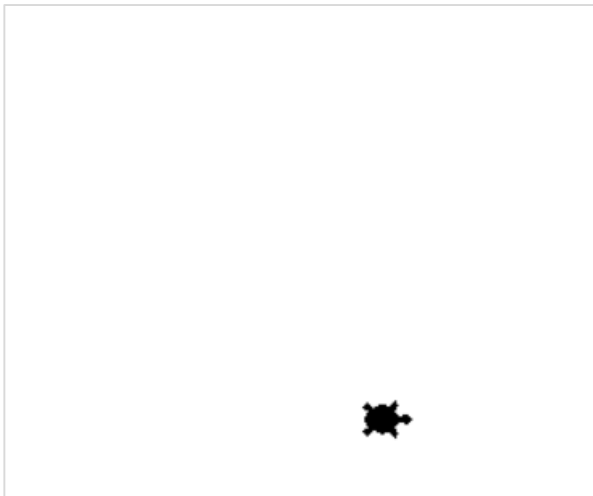
```
def turn_right():  
    t.setheading(0)  
    t.forward(10)  
  
def turn_up():  
    t.setheading(90)  
    t.forward(10)  
  
def turn_left():  
    t.setheading(180)  
    t.forward(10)  
  
def turn_down():  
    t.setheading(270)  
    t.forward(10)  
  
def clear():  
    t.clear()
```

```
t.shape("turtle")  
t.onkeypress(turn_right, "Right")  
t.onkeypress(turn_up, "Up")  
t.onkeypress(turn_left, "Left")  
t.onkeypress(turn_down, "Down")  
t.onkeypress(clear, "Escape")  
t.listen()
```

# 좌표 이동

`turtle.goto(x, y)` : 좌표 이동

- 시작 시 랜덤하게 나타나기



```
import turtle as t
import random

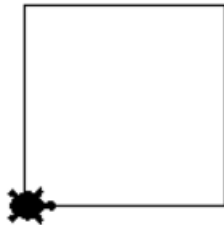
t.shape("turtle")

t.speed(0)
t.up()
x = random.randint(-250, 250)
y = random.randint(-250, 250)
t.goto(x, y)

t.mainloop()
```

# 좌표 이동

- 좌표(0, 0)에서 사각형 그리기
- 1초 간격으로 그리기 : `time.sleep(1)`



```
t.speed(0)
t.goto(0, 0)
t.down()
time.sleep(1)
t.goto(0, 100)
time.sleep(1)
t.goto(100, 100)
time.sleep(1)
t.goto(100, 0)
time.sleep(1)
t.goto(0, 0)
time.sleep(1)
```

# 거북이 그래픽 모듈

## 마음대로 걷는 거북이



```
import turtle as t
import random
```

```
t.shape("turtle")
t.speed(0)
```

```
for x in range(300):
    a = random.randint(1, 360)
    t.setheading(a)
    t.forward(10)
```

```
# 거북이를 300번 움직입니다.
# 1에서 360까지 아무 수나 골라 a에 저장
# 거북이 방향을 a각도로 돌립니다.
```

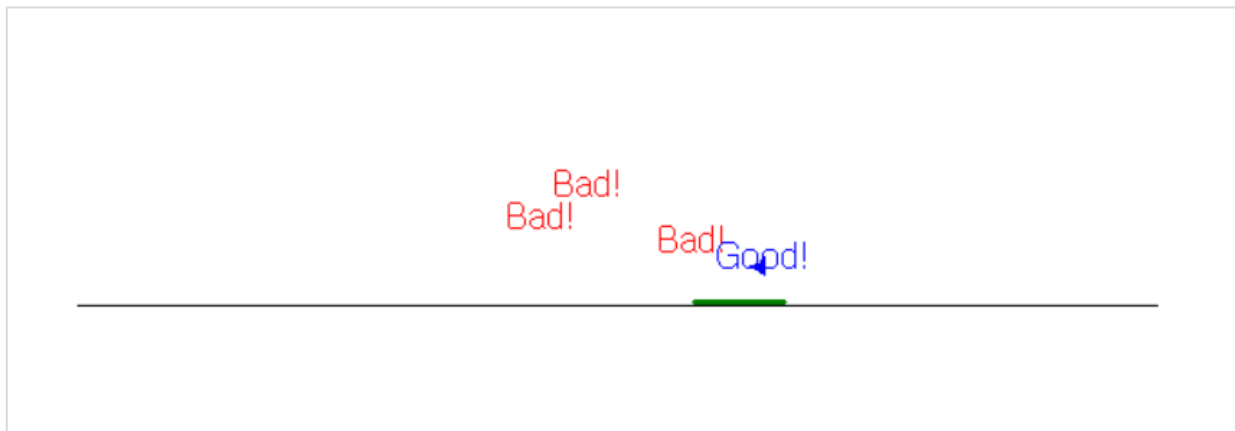
# 거북이 대포 게임

- 거북이 대포 게임

각도를 맞춰 대포를 발사해 목표 지점을 맞추는 게임

- 게임 방법

- 키보드 방향키로 발사 각도를 조절하고 스페이스 바로 대포를 발사하면 화살촉 모양의 포탄이 하늘로 날아간다.
- 포탄이 땅에 닿을때 초록색 목표 지점을 맞히면 'Good!'이라는 메시지를 보여주고, 빗나가면 'Bad!'라는 메시지를 보여줌.



# 거북이 대포 게임

```
# 땅을 그린다
t.goto(-300, 0)
t.goto(300, 0)

# 목표 지점 설정
target = random.randint(50, 150)
t.pensize(3)
t.color('green')
t.up()
t.goto(target - 25, 2)
t.down()
t.goto(target + 25, 2)
```

```
# 거북이 위치 설정
t.color('black')
t.up()
t.goto(-200, 10)
t.setheading(20)

# 키보드 작동
t.onkeypress(turn_up, "Up")
t.onkeypress(turn_down, "Down")
t.onkeypress(fire, "space")
t.listen()

t.mainloop()
```

# 거북이 대포 게임

```
import turtle as t
import random

def turn_up():
    t.left(2)    #거북이를 왼쪽으로 2도 돌림

def turn_down():
    t.right(2)
```

글자쓰기 함수

**t.write("문자열", False, "center", ("", 15)**

False – 거북이는 위치를 옮기지 않음

Center – 문자열을 가운데 정렬

("", 15) – 전달된 문자열의 글자크기 15

# 거북이 대포 게임

```
def fire():
    ang = t.heading()    # 현재 거북이가 바라보는 각도 저장

    while t.ycor() > 0:  # 거북이가 땅위에 있는 동안 반복
        t.forward(15)
        t.right(5)

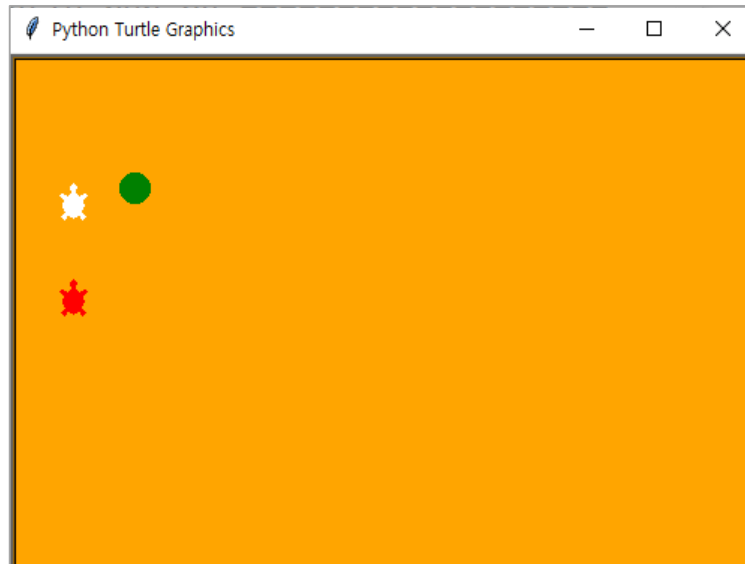
    # 거북이가 while을 빠져나가면 땅에 닿은 상태임(y좌표 : 0)
    d = t.distance(target, 0)    # 거북이와 목표 지점과의 거리
    t.sety(random.randint(10, 100)) # 문자열을 출력할 y좌표 위치
    if d < 25: # 거리 차이가 25보다 작으면 명중한 것으로 처리
        t.color('blue')
        t.write("Good!", False, "center", ("", 15))
    else:
        t.color('red')
        t.write("Bad!", False, "center", ("", 15))
        t.color('black')
        t.goto(-200, 10) # 거북이의 처음 위치 호출
        t.setheading(ang) # 처음 저장한 각도를 호출
```



# 터틀런(Turtle Run) – 쉬운 버전

- 거북이 달리기 게임

- 적 거북이가 주인공 거북이쪽 보며 쫓아간다
- 주인공 거북이가 먹이에 닿으면 다시 새 위치에서 무작위로 먹이가 나타남
- 주인공 거북이가 적 거북이에게 닿으면(잡히면) 게임이 종료된다.



# 터틀런(Turtle Run) - 쉬운버전

```
import turtle as t
import random

def turn_right():
    t.setheading(0)

def turn_up():
    t.setheading(90)

def turn_left():
    t.setheading(180)

def turn_down():
    t.setheading(270)
```

```
def play():
    # 적 거북이가 주인공 거북이쪽 보며 쫓아가기
    t.forward(10)
    te.forward(9)
    ang = te.towards(t.pos())
    te.setheading(ang)

    # 게임 시작(실행시간-0.1초)
    # 적거북이가 주인공거북이에게 닿으면 게임 종료
    if t.distance(te) >= 12:
        t.ontimer(play, 100)

    # 주인공 거북이가 먹이에 닿으면 다시 새 위치에서 무작위로 나타남
    if t.distance(tf) < 12:
        x = random.randint(-230, 230)
        y = random.randint(-230, 230)
        tf.goto(x, y)
```

# 터틀런(Turtle Run) - 쉬운버전

```
# 적 거북이
te = t.Turtle()
te.shape("turtle")
te.color("red")
te.speed(0)
te.up()
te.goto(0, 200)
```

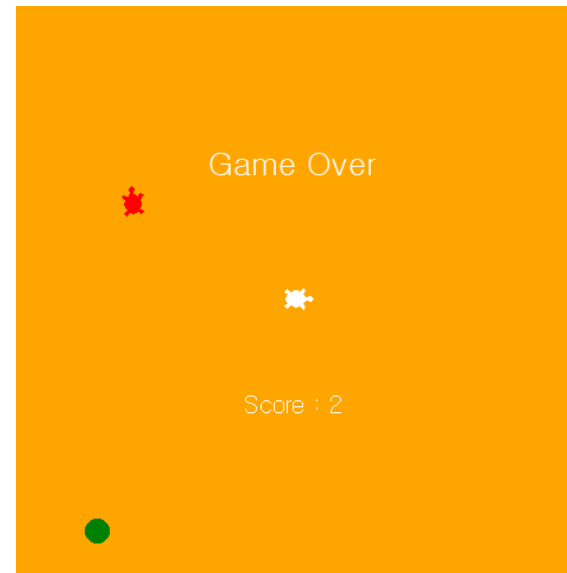
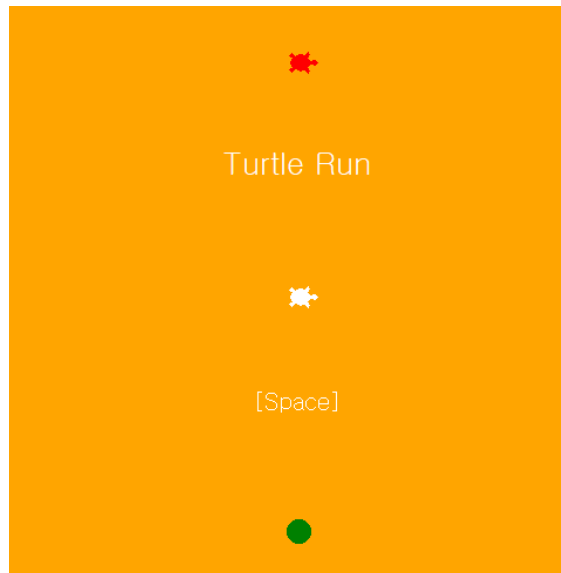
```
# 먹이
tf = t.Turtle()
tf.shape("circle")
tf.color("green")
tf.speed(0)
tf.up()
tf.goto(0, -200)
```

```
# 주인공 거북이 , 전체 스테이지(무대)
t.setup(500, 500)
t.bgcolor("orange")
t.shape("turtle")
t.speed(0)
t.up()
t.color("white")
t.onkeypress(turn_right, "Right")
t.onkeypress(turn_up, "Up")
t.onkeypress(turn_left, "Left")
t.onkeypress(turn_down, "Down")
t.listen()
play()

t.mainloop()
```

# 터틀런(Turtle Run) - 완성

- 거북이 달리기 게임 - 완성본
  - 스페이스 키를 눌러 게임을 시작한다.
  - 주인공 거북이가 먹이를 먹으면 점수(score)가 1 올라간다.
  - 적 거북이의 속도(speed)는 5부터 시작하고 점수가 올라가면 속도도 증가한다.
  - 게임이 종료되면 [Game Over] 메시지와 [Score]가 표시된다.



# 터틀런(Turtle Run) – 완성

코드 소스

```
import turtle as t
import random

def turn_right():
    t.setheading(0)

def turn_up():
    t.setheading(90)

def turn_left():
    t.setheading(180)

def turn_down():
    t.setheading(270)
```

```
def start():
    global playing
    if playing == False:
        playing = True
        t.clear()
        play()

def message(m1, m2):
    t.clear()
    t.goto(0, 100)
    t.write(m1, False, "center", ("", 20))
    t.goto(0, -100)
    t.write(m2, False, "center", ("", 15))
    t.home()
```

# 터틀런(Turtle Run) - 완성

```
def play():
    global score
    global playing
    # 적 거북이가 주인공 거북이쪽 보며 쫓아가기
    t.forward(10)
    if random.randint(1, 5) == 3: # 3을 뽑을 확률은 20%
        ang = te.towards(t.pos())
        te.setheading(ang)
    speed = score + 5

    if speed > 15:
        speed = 15
    te.forward(speed)
```

```
# 주인공 거북이가 적 거북이에 닿으면 게임 종료
if t.distance(te) < 12:
    text = "Score : " + str(score)
    message("Game Over", text)
    playing = False
    score = 0

# 주인공 거북이가 먹이에 닿으면 점수가 올라감
if t.distance(tf) < 12:
    score = score + 1
    t.write(score)
    star_x = random.randint(-230, 230)
    star_y = random.randint(-230, 230)
    tf.goto(star_x, star_y)

# 게임 실행(0.1초 콜백)
if playing:
    t.ontimer(play, 100)
```

# 터틀런(Turtle Run) – 완성

```
# 점수와 게임 스위치(bool) 변수
score = 0
playing = False

# 적 거북이
te = t.Turtle()
te.shape("turtle")
te.color("red")
te.speed(0)
te.up()
te.goto(0, 200)

# 먹이
tf = t.Turtle()
tf.shape("circle")
tf.color("green")
tf.speed(0)
tf.up()
tf.goto(0, -200)
```

```
# 주인공 거북이 , 전체 스테이지(무대)
t.title("Turtle Run")
t.setup(500, 500)
t.bgcolor("orange")
t.shape("turtle")
t.speed(0)
t.up()
t.color("white")
t.onkeypress(turn_right, "Right")
t.onkeypress(turn_up, "Up")
t.onkeypress(turn_left, "Left")
t.onkeypress(turn_down, "Down")
t.onkeypress(start, "space")
t.listen()
message("Turtle Run", "[Space]")

t.mainloop()
```