Turtle – želva

Je grafické pero, které si pamatuje pozici, směr natočení a další parametry a v grafické ploče na základě pokynů kreslí vektorové obrazce.

t = turtle.Turtle() - vytvoří grafickou plochu a v jejím středu pero natočené na východ (doprava)

Při čemž platí:

- Střet souřadnicové soustavy je ve středu grafické plochy
- Souřadnice x a y mají tedy i záporné hodnoty
- Směr otočení určujeme v stupních (ne radiánech) v protisměru hodinových ručiček
- Pozice a směr je vizualizovaná natočením obrázku kreslícího per

Při práci mimo idle je dobré zadat příkaz udržující kreslící okno ve smyčce – tudíž otevřené a je možné použít jednu z těchto metod:

- ***turtle.mainloop()*** – nejčastěji používaná smyčka – okno se uzavírá kliknutím na křížek
- ***turtle.done()*** – stejné jako turtle.mainloop()
- ***turtle.exitonclick()*** – okno se zavře kliknutím do grafické plochy

Vybarvování útvarů:

- začátek kreslení objektu, který chceme vybarvit označíme příkazem ***begin_fill()***
- konec objektu, který chceme vybarvit označíme příkazem ***end_fill()***
- barvu měníme příkazem ***fillcolor(farba)*** – defaultně je nastavena černá barva
- když nakreslíme křivku, která není uzavřený útvar, křivka se při vyplňování barvou uzavře
- pokud nechceme barvu obrysu, kreslíme objekt se zvednutým perem

Globální funkce (Mají vliv na všechny kreslící pera):

turtle.delay(číslo) - zpomalení vykonávání metod (kreslení) na zadaný počet milisekund
- standartně je 10 (0 je nejrychlejší)

t.speed(číslo) - individuální zrychlení / zpomalení jednotlivé želvy
- číslo je od 0 do 10 (0 nejrychlejší, standartně je 3)

turtle.tracer(číslo) - zapne / vypne průběžné zobrazování změn v grafické ploše
- standartně je 1
- 0 vypne zobrazovnání změn – zobrazí se pouze výsledek v kratším čase
- 1 zapne zobrazovnání změn – vydíme všechny změny

turtle.bgcolor(farba) - změní barvu pozadí plochy

Seznam metod:

Pohyb:

metoda	*varianty zápiszu*	*význam*	*příklad*
forward(d)	fd	jdi dopředu	t.fd(100); t.fd(-50)
back(d)	backward, bk	jdi dozádu	t.bk(50); t.bk(-10)
right(u)	rt	otoč se vpravo	t.rt(90); t.rt(-120)
left(u)	lt	otoč se vlevo	t.lt(90); t.lt(-45)
setpos(x, y)	setposition, goto	jdi na pozici	t.setpos(50, 70)
towards()		natoč se k...	t[i].towards(t[j])

Kreslení:

metoda	*varianty zápiszu*	*význam*	*příklad*
penup()	pu, up	zdvihni pero	t.pu()
pendown()	pd, down	zpusť pero	t.pd()

Smazání kresby:

metoda	*varianty zápiszu*	*význam*	*příklad*
reset()		smaž kresbu a inicializuj pero	t.reset()
clear()		smaž kresbu	t.clear()

Info:

metoda	*varianty zápiszu*	*význam*	*příklad*
pos()	position	zjisti pozici pera	t.pos()
xcor()		zjisti x-ovou souřadnici	t.xcor()
ycor()		zjisti y-ovou souřadnici	t.ycor()
heading()		zjisti úhel směru	t.heading()
pencolor()		zjisti barvu pera	t.pencolor()
fillcolor()		zjisti barvu výplně	t.fillcolor()
color()		zjisti barvu pera a výplně	t.color()

Nastavení hodnot:

metoda	*varianty zápiszu*	*význam*	*příklad*
setheading(u)	seth	nastav úhel směru	t.seth(120)
pensize(h)	width	nastav tloušťku pera	t.pensize(5)
pencolor(f)		nastav barvu pera	t.pencolor('red')
fillcolor(f)		nastav barvu výplně	t.fillcolor('blue')
color(f1, f2)		nastav barvu pera aj výplně	t.color('red', 'blue')
begin_fill()		začátek budoucího vybarvení	t.begin_fill()
end_fill()		konec budoucího vybarvení	t.end_fill()

Tvar korytnačky:

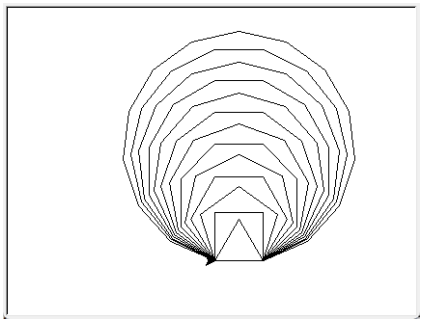
t.shapesize(sirka, vyska, hrubka) - změní vzhled kreslícího pera

shape() - změní tvar kreslícího pera

- ***t.shape('arrow')*** - šipka
- ***t.shape('turtle')*** - želva
- ***t.shape('circle')*** - kruh
- ***t.shape('square')*** - čtverec
- ***t.shape('triangle')*** - trojúhelník
- ***t.shape('classic')*** - hrot šipky

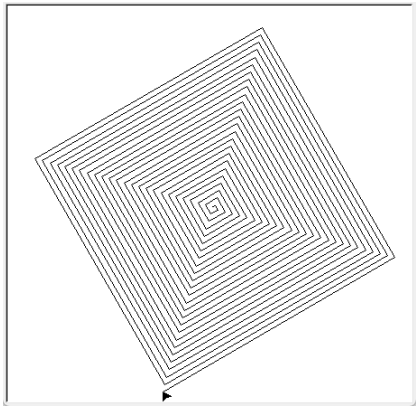
Kreslení n-úhelníku:

```
def n_uholnik(n, d):
    for i in range(n):
        t.fd(d)
        t.lt(360 / n)
```

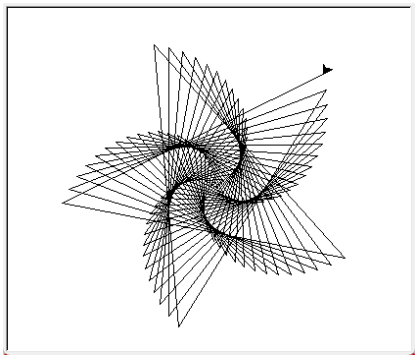


Kreslení spirál:

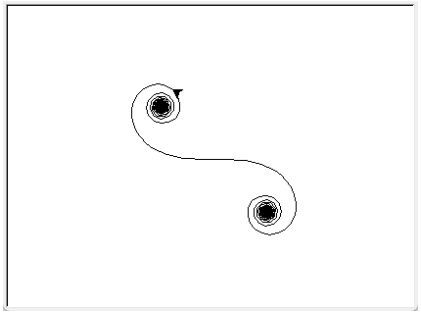
```
t.lt(30)
for i in range(3, 300, 3):
    t.fd(i)
    t.rt(90)
```



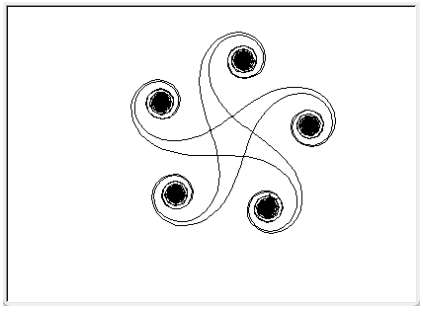
```
while True:
    uhol = random.randint(30, 170)
    print('spirala s uhlom', uhol)
    for i in range(3, 300, 3):
        t.fd(i)
        t.rt(uhol)
    t.reset()
```



```
for uhol in range(1, 700):
     t.fd(8)
    t.rt(uhol)
```



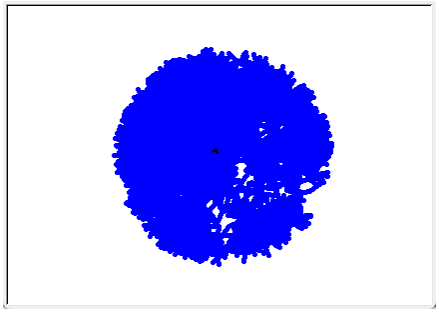
```
for uhol in range(1, 2000):
    t.fd(8)
    t.rt(uhol + 0.1)
```



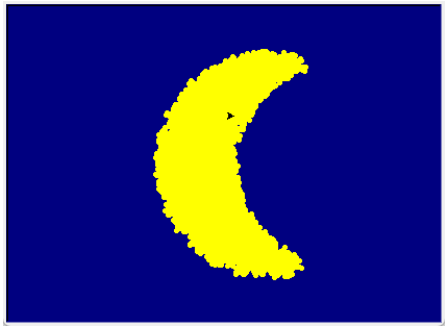
Náhodné procházky:
jsou zadání, při kterých jsou pohyb a úhel náhodně generovanými hodnotami:

```
for i in range(10000):
        t.seth(random.randint(0, 359))
        t.fd(10)
```

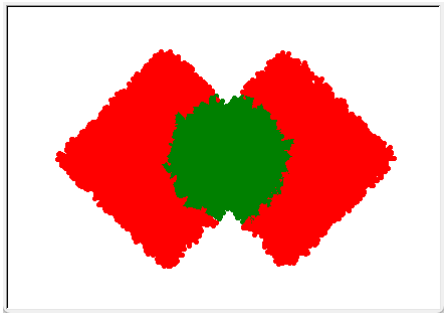
```
t.pensize(5)
t.pencolor('blue')
for i in range(10000):
        t.seth(random.randint(0, 359))
        t.fd(10)
        if t.xcor()**2 + t.ycor()**2 > 50**2:
                t.fd(-10)
```



```
turtle.bgcolor('navy')
t.pensize(5)
t.pencolor('yellow')
for i in range(10000):
        t.seth(random.randint(0, 359))
        t.fd(10)
        if t.distance(40, 0) > 100 or
t.distance(100, 0) < 100:
                t.fd(-10)
```



```
def fun(pos):
        x, y = pos
        if abs(x - 60) + abs(y) < 100:
                return False
        return abs(x + 60) + abs(y) > 100
t.pensize(5)
for i in range(10000):
        t.seth(random.randint(0, 359))
        if t.distance(0, 0) < 60:
                t.pencolor('green')
        else:
                t.pencolor('red')
        t.fd(10)
        if fun(t.pos()):
                t.fd(-10)
```

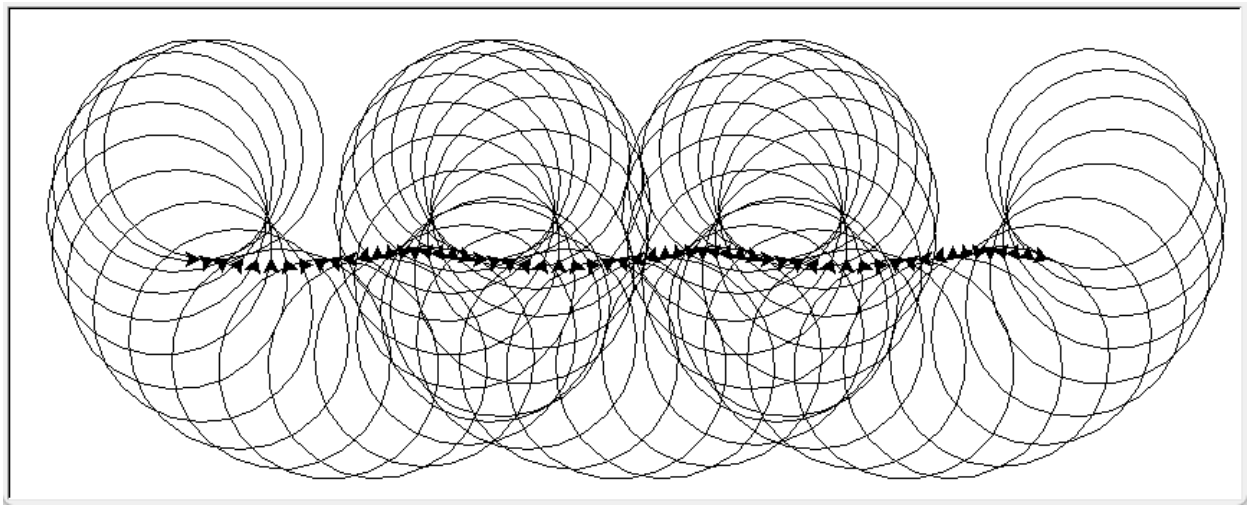


Výcero kreslících per:

- Kreslících per je možné vytvořit libovolné množství
- Pokud chceme aby více kreslících per využívalo stejné globální proměnné, je potřeba ve funkci přidat nový parametr, který bude ve funkci zastupovat požadované kreslící pero.
- Vygenerované pera můžeme přidat do seznamu, který je pak možné procházet for-cyklem a měnit parametry všech per najednou.

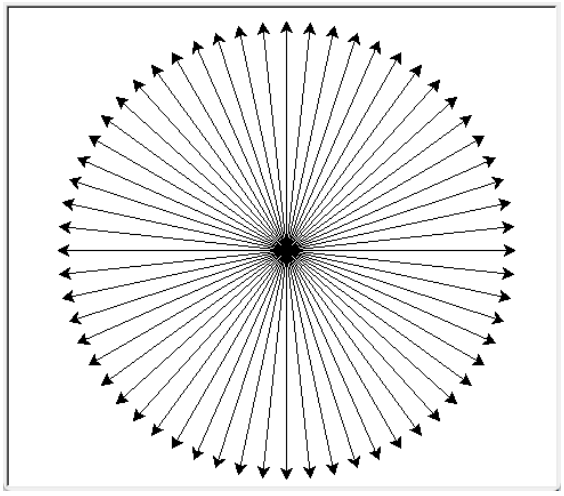
```
zoznam = []
for i in range(60):
        t = turtle.Turtle()
        t.pu()
        t.setpos(-300 + 10*i, 0)
        t.pd()
        t.seth(i * 18)
        zoznam.append(t)

for t in zoznam:
        for i in range(24):
                t.fd(20)
                t.lt(15))
```



```
zoznam = []
for i in range(60):
        zoznam.append(turtle.Turtle())
        zoznam[-1].seth(i * 6)

for t in zoznam:
        t.fd(200)
```



Nahánějící se želvičky:
Na náhodné pozice vygenerujeme kreslící pera a po té je necháme nahánět, podle těchto pravidel:

- Každá se natočí směrem k další v pořadí
- Každá se posune o setinu vzdálenosti
- Nakreslí se spojnice

```
import turtle
import random

turtle.delay(0)
while True:
        turtle.bgcolor('black')
         n = random.randint(3, 8)
        t = []
        for i in range(n):
                 nova = turtle.Turtle()
                 nova.speed(0)
                nova.pu()
                nova.setpos(random.randint(-200, 200), random.randint(-200, 200))
                nova.pencolor(f'#{random.randrange(256**3):06x}')
                nova.pd()
                nova.ht()
                t.append(nova)

        for k in range(100):
                for i in range(n):
                        j = (i+1) % n           # index nasledovnej
                        uhol = t[i].towards(t[j])
                        t[i].seth(uhol)
                        vzdialenost = t[i].distance(t[j])
                        t[i].fd(vzdialenost)
                        t[i].fd(vzdialenost/10 - vzdialenost)

        for tt in t:
                tt.clear()
# turtle.done()
```