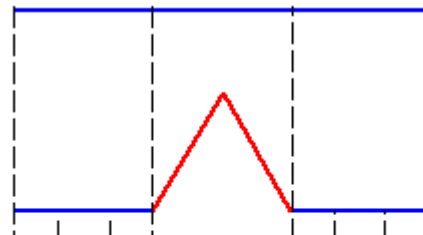


Rekurzija

In želvja grafika

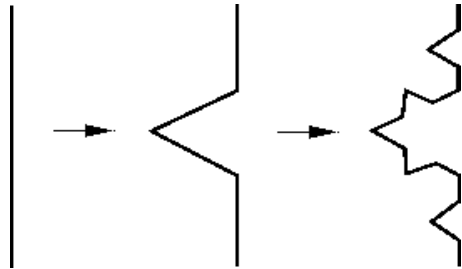
Črta dobi mozolje

- Zvečer je bila črta še čisto normalna. Lepo gladka je potekala od točke A do točke B.
- A zjutraj se je zbudila s čudnim občutkom. Odtavala je pred ogledalo in groza! Ni bila več lepo gladka. Nad njeno srednjo tretjino se je bohotil mozolj.
- Ampak kakšen – špičast, trikoten z robovi kar take dolžine, kot je bila prei dolžina srednje črte.

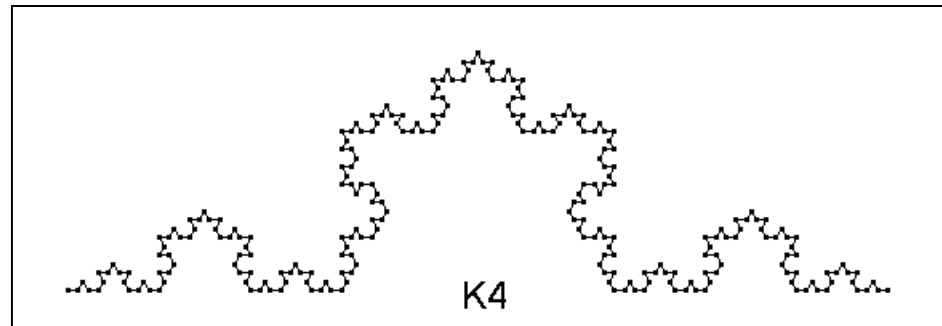


Črta dobi mozolje

- In naslednji dan ...
- Proces se ni ustavil!

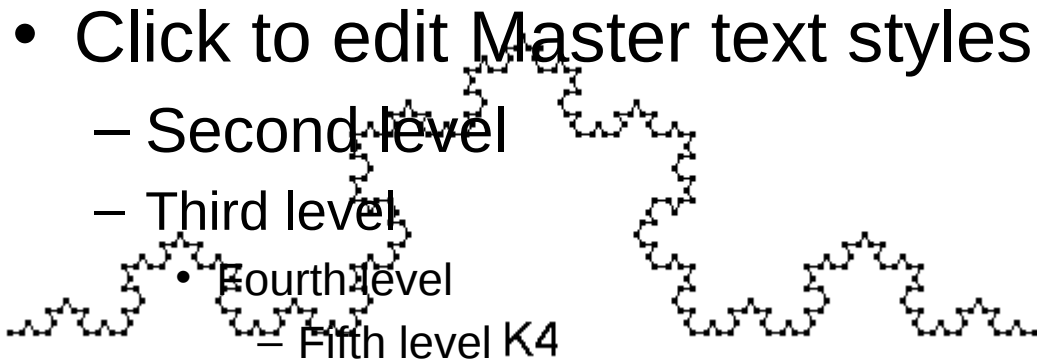


- In po 4 dneih



Končno ji je njena najboljša prijateljica, krožnica, povedala za čudovito kremo! Če se namaže z njo po vsakem delčku svoje kože, bo rast mozoljev vsaj ustavljena. A krema je draga ... In za vsak cm potrebuje črta vsaj 6g te kreme. Koliko jo mora kupiti, če je bila na začetku dolga d in je preteklo že n dni, kar je dobivala mozolje?

Neprijeten pogled na črtino kožo

- 
- Click to edit Master text styles
 - Second level
 - Third level
 - Fourth level
 - Fifth level K4

Ideja

- Črta je po 4 dneh taka, kot bi vzeli 4 take črte med A' in B' , kakršne so bile po treh dneh.
- A' in B' pa sta na tretjini razdalje med A in B

KODA

Narišimo pogled na črto

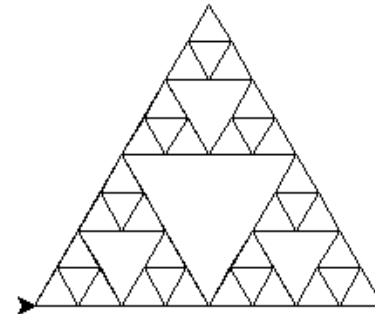
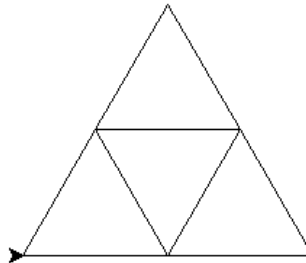
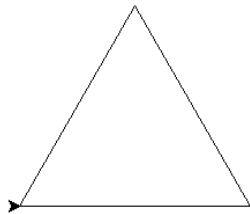
- Želvjica grafika
- Osnovna ideja
- Osnovni ukazi
 - `from turtle import *`
 - `fd(100)` ali `forward(100)`
 - `left(90)` ali `lt(90)`
 - `penup()` ali `pu()`
 - `pendown()` ali `pd()`

Ideja

- def črta(n , d)
- Če je $n = 0$, se premaknimo naprej za d
- Če je $n > 0$
 - narišemo črto ($n - 1$, $d/3$)
 - zasukamo levo za 60°
 - narišemo črto ($n - 1$, $d/3$)
 - zasukamo levo za 240°
 - narišemo črto ($n - 1$, $d/3$)
 - zasukamo levo za 60°
 - narišemo črto ($n - 1$, $d/3$)

Še nekaj tovrstnih "grafik"

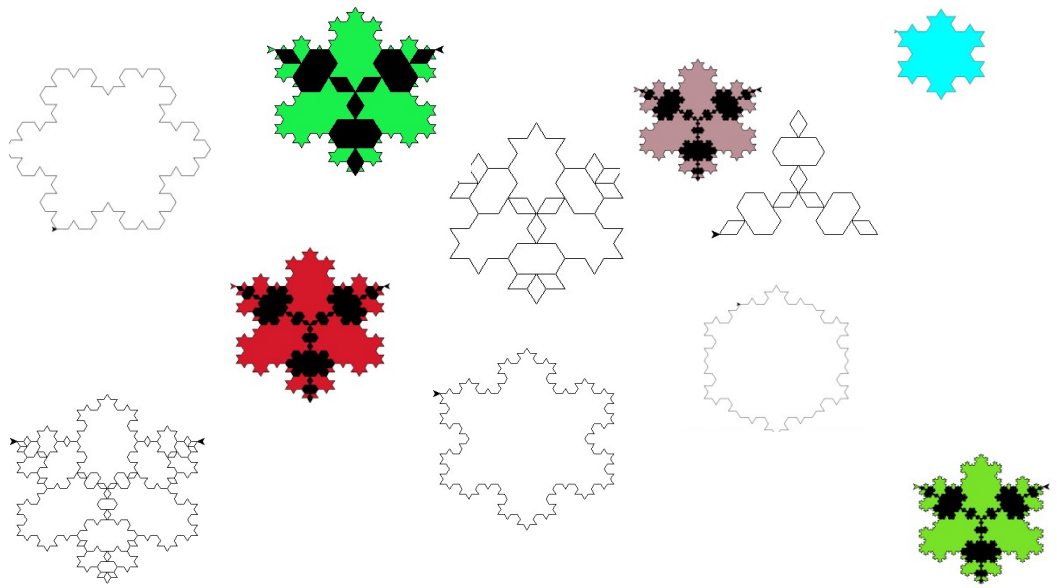
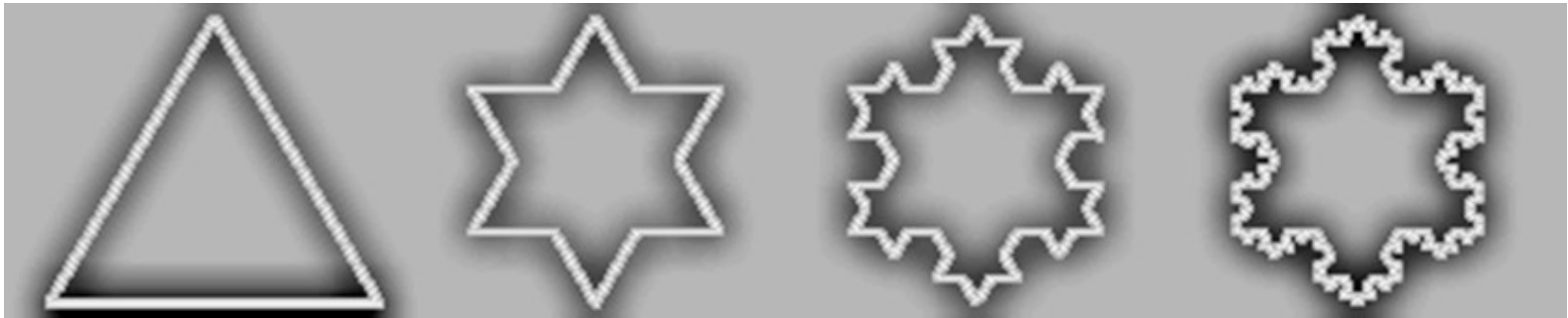
- Trikotnik Sierpinskega



- Belokranjski vzorci



Kochova snežinka in njene izpeljanke



Lahko tudi malček bolj zapletene stvari

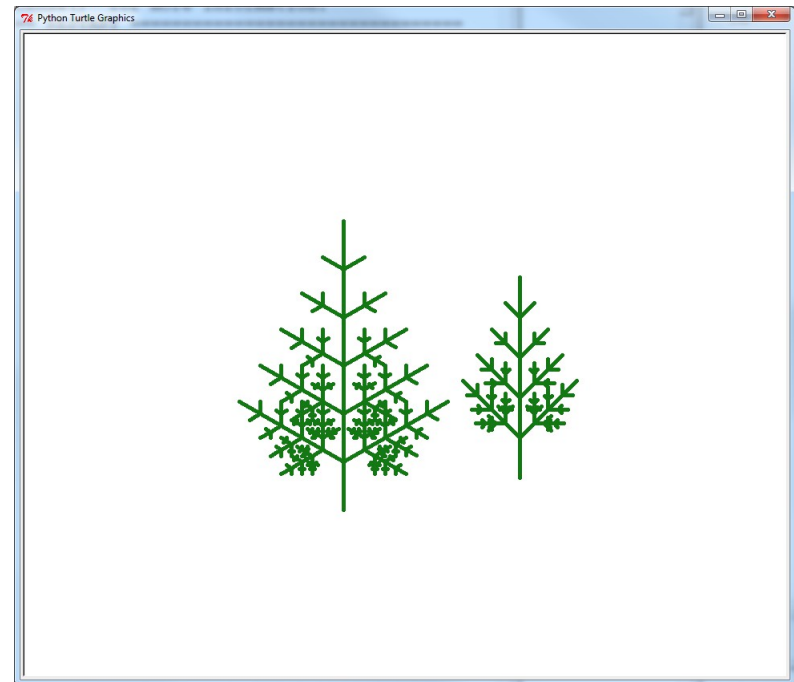
Smreka

```
import turtle

def smreka(kdo, d,a,n):
    if n > 0:
        kdo.fd(d); kdo.rt(a); smreka(kdo, d/2,a,n-1)
        kdo.lt(a); smreka(kdo, d,a,n-1)
        kdo.lt(a); smreka(kdo, d/2,a,n-1)
        kdo.rt(a); kdo.pu(); kdo.bk(d); kdo.pd()

def NovoLeto():
    jaka = turtle.Turtle()
    jaka.reset(); jaka.speed(0); jaka.ht(); jaka.seth(90)
    turtle.colormode(255);
    jaka.pencolor((20,120,20)); jaka.pensize(5)
    jaka.pu(); jaka.setpos(-80,-190)
    jaka.pd(); smreka(jaka, 60,60,6)
    jaka.pu(); jaka.setpos(140,-150)
    jaka.pd(); smreka(jaka, 50,45,5)
    turtle.exitonclick()
```

NovoLeto()



Ali pa

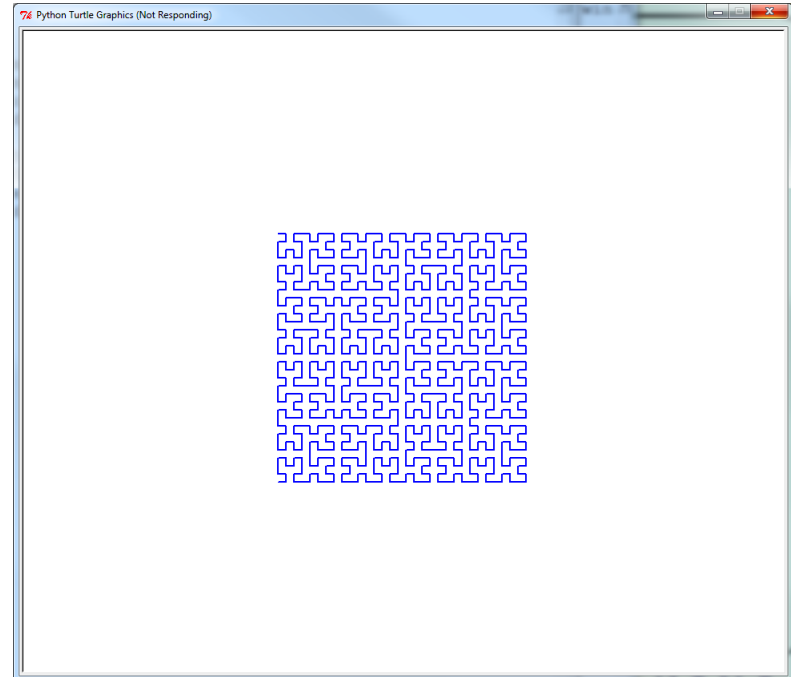
Krivulje, ki polnijo prostor

```
import turtle

def Hilbert(kdo, n,a,h):
    if n==0: return
    kdo.rt(a); Hilbert(kdo, n-1,-a,h); kdo.fd(h)
    kdo.lt(a); Hilbert(kdo, n-1,a,h); kdo.fd(h)
    Hilbert(kdo,n-1,a,h); kdo.lt(a); kdo.fd(h)
    Hilbert(kdo,n-1,-a,h); kdo.rt(a)

def RisHi(kdo):
    kdo.reset(); kdo.speed(0); kdo.ht()
    kdo.pu(); kdo.setpos(-160,-160); kdo.pd()
    kdo.seth(90); kdo.pensize(2)
    turtle.colormode(255); kdo.pencolor("blue")
    Hilbert(kdo,5,90,10)
    turtle.exitonclick()

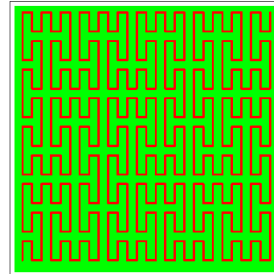
elvis = turtle.Turtle()
RisHi(elvis)
```



In da ne bo ravno 13 prosojnic

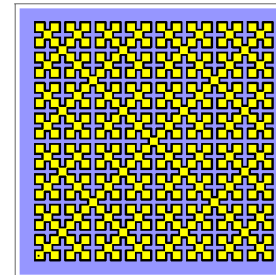
- Peanova krivulja

- TO Pean :n :a :h
- IF :n = 0 [STOP]
- RT :a Pean :n - 1 (-a) :h FD :h Pean :n - 1 :a :h
- FD :h Pean :n - 1 (-a) :h LT :a
- END



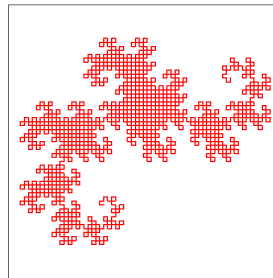
- Wirthova krivulja

- TO wi :n :a :h :k
- IF :n = 0 [FD :h STOP]
- RT :a iw :n (-a) :h :k LT :a FD :h
- LT :a iw :n (-a) :h :k RT :a
- TO iw :n :a :h :k
- RT :a wi :n - 1 (-a) :h :k FD :k LT 2 * :a
- FD :k wi :n - 1 (-a) :h :k RT :a



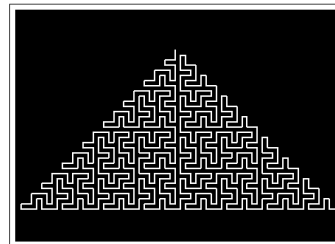
- Zmajnica

- TO Drag :n :a :h
- IF :n < 1 [FD :h STOP]
- Drag :n - 1 90 :h RT :a Drag :n - 1 -90 :h



- Knuthova krivulja

- TO Knu :n :a :t :h
- IF :n = 0 [RT 45 + :t FD :h LT 45 + :t STOP]
- RT 2 * :t + :a Knu :n - 1 2 * :t (-t) :h
- RT 45 - 3 * :t - :a FD :h LT 45 - :t + :a
- Knu :n - 1 0 (-t) :h RT :a



- Krivulja Sierpinskega

- TO Sierp :n :a :h :k
- IF :n = 0 [FD :k STOP]
- RT :a Sierp :n - 1 (-a) :h :k LT :a FD :h
- LT :a Sierp :n - 1 (-a) :h :k RT :a

