

# 3. RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE

## 3.2 Primjena rekurzija



# FRAKTALI

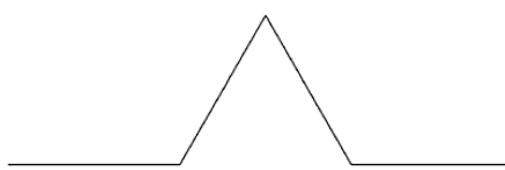
- **Fraktali** su geometrijski crteži u kojima se dio crteža ogleda u ukupnom crtežu.
- To su oblici konačne površine i beskonačnog opsega.
- Jedan su od prvih opisanih fraktala **Kochova krivulja** i **Kochova pahuljica**.
- Predstavio ih je švedski matematičar Niels Fabien Helge von Koch (1870. – 1924.) pa su po njemu i nazvani.
- Razlika između krivulje i pahuljice jest u tome što se u krivulji počinje dužinom, a u pahuljici i jednakostraničnim trokutom.

# ALGORITAM KOCHOVE PAHULJICE

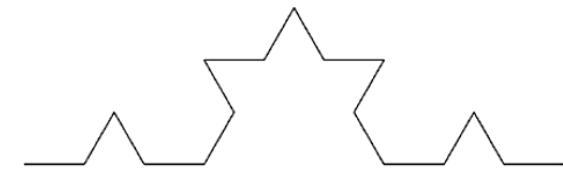
1. Podijeli svaku dužinu na tri dijela jednake duljine.
2. Nad srednjom dužinom nacrtaj jednakostranični trokut.
3. Ukloni srednju dužinu.



krivulja (200, 0)

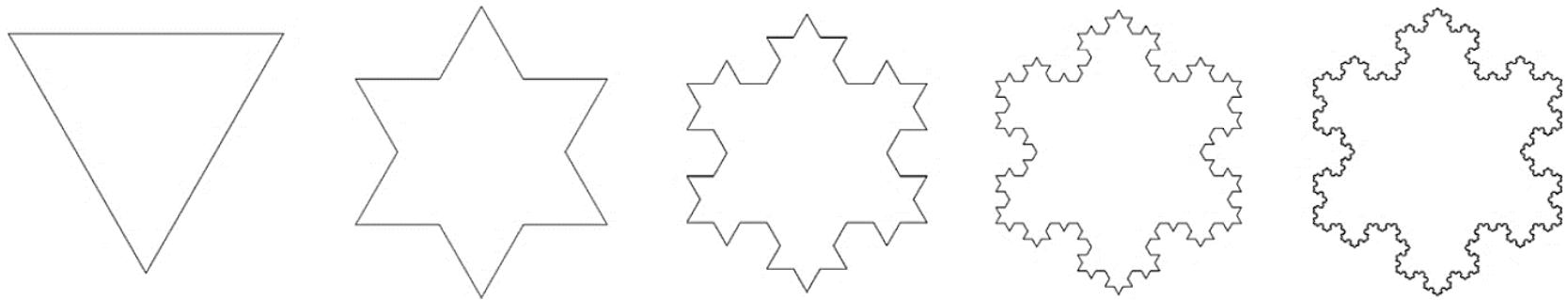


krivulja (200, 1)

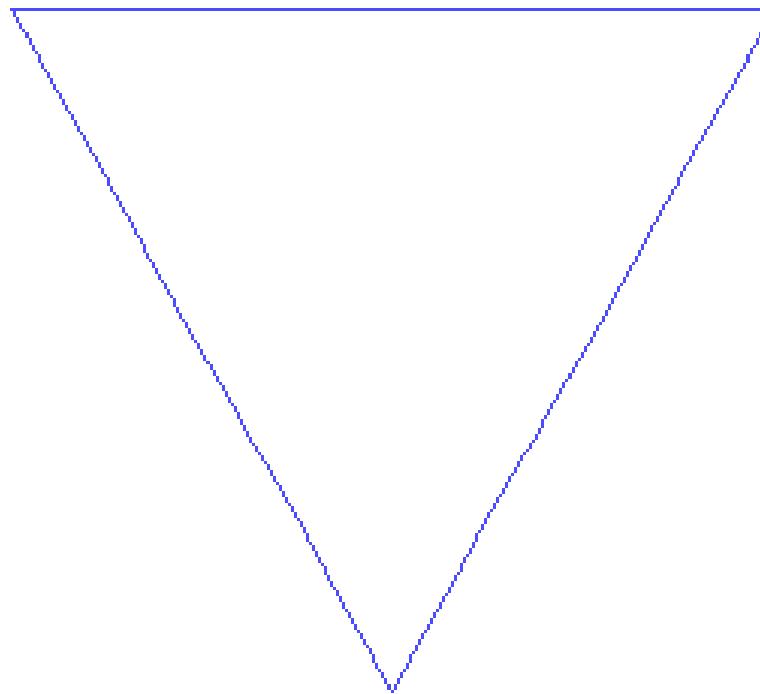


krivulja (200, 2)

# PRIKAZ KOCHOVE PAHULJICE ZA RAZLIČITE RAZINE N OD 0 DO 4



# PRIKAZ KOCHOVE PAHULJICE ZA RAZLIČITE RAZINE N



# KULE HANOIA

- **Kule Hanoia (Hanojske kule, Hanojski tornjevi)** je logička igra gdje su dana tri štapa: štap *A*, štap *B* i štap *C*.
- Na štalu *A* nalazi se  $n$  diskova različitih polumjera raspoređenih tako da se na dnu nalazi disk najvećeg polumjera. Na njemu je disk manjeg polumjera i tako redom. Na vrhu je disk najmanjeg polumjera.
- Potrebno je sve diskove sa štapa *A* premjestiti na štap *B*, ali pod uvjetom da u svakom trenutku možemo premjestiti samo jedan disk i da nikada disk većeg polumjera nije na disku manjeg polumjera.

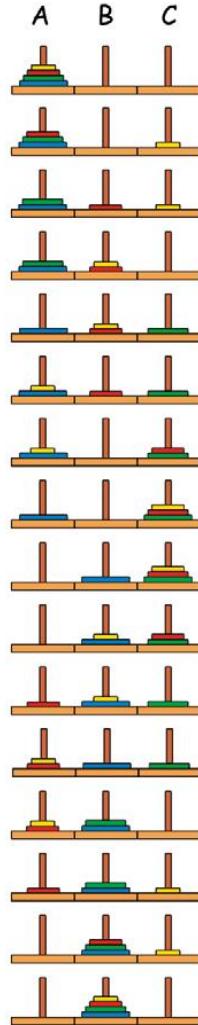


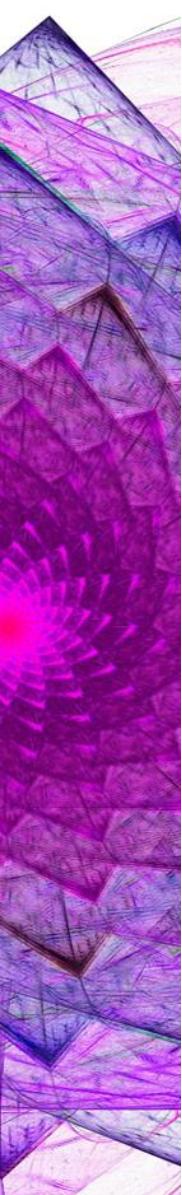
# ZADATAK

- Promotri algoritam, razmisli koliko je poteza potrebno da premjestimo 3, 5 ili 6 diskova.
- Na internetu pronađi priču koja je u pozadini problema kula Hanoia.

Algoritam:

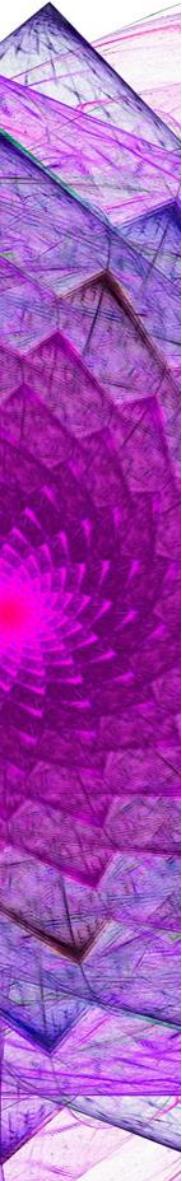
1. Pomakni gornjih  $n-1$  diskova na pomoćni štap C.
2. Preostali donji disk s prvog štapa A pomakni na ciljni štap B.
3. Pomakni  $n-1$  diskova s pomoćnog štapa C na ciljni štap B.





# SAŽETAK

- **Fraktali** su geometrijski crteži u kojima se dio crteža ogleda u ukupnom crtežu.
- **Kule Hanoia** je logički problem premještanja diskova po određenim pravilima.



# PONAVLJANJE

1. Kako se nazivaju fraktali koje je opisao švedski matematičar Koch?
2. Kako se naziva način rješavanja problema kula Hanoia?