

10. Naravno pogojeno procesiranje

Vsebina 10.poglavja predavanj
(4.UNI/RS)

Avtor: Miha Mraz
Šol.letno: 2010/2011

10.1. Uvod

- Naravno pogojeno procesiranje (angl. *natural computation*):
 - 1.Skupina: Procesiranje v naravnih materialih (angl. *hardware gnostic*) – primer DNK procesiranje
 - 2.Skupina: Modeliranje in simuliranje procesov iz narave – fraktalska geometrija, umetno življenje (angl. *artificial life*)
 - 3.Skupina: Procesiranje inspirirano z naravno dinamiko (angl. *biologically inspired computing*) – povzemanje algoritmov iz naravnega okolja (evolucijske metode, nevronske mreže, ...)

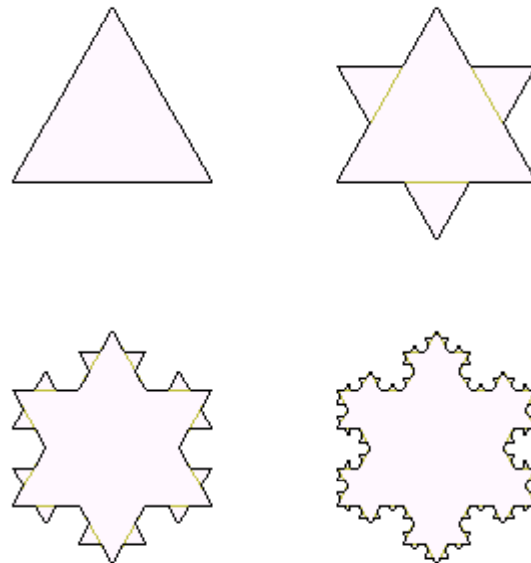
10.2. Fraktalsko procesiranje

- Sodi v 2.skupino
- Kompleksnost narave – Mandelbrot: Kako dolga je angleška obala?
- Fraktalsko procesiranje je inspirirano s kompleksnostjo narave
- Temelji na *fraktalski geometriji*, rezultat procesiranja pa je *fraktalska struktura*
- Posplošena definicija: Fraktal je fragmentirana geometrična oblika, ki jo lahko razdelimo na dele. Vsak od delov je vsaj do neke mere reducirana kopija celotne strukture (angl. *self-similarity*)

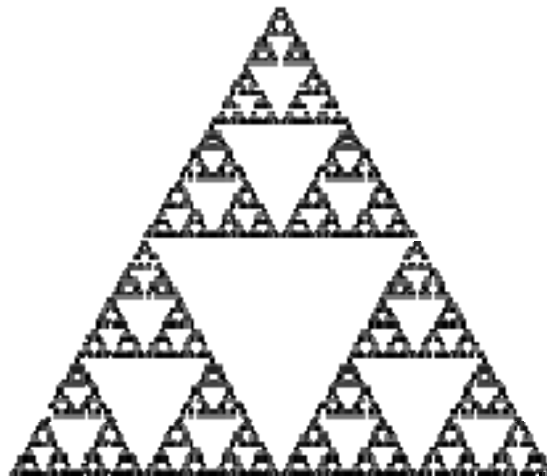
- Osnovne značilnosti fraktalskih struktur:
 - Končna struktura je poljubne velikosti
 - Struktura je praviloma neregularna (težko opisljiva v Evklidskem zapisu)
 - Struktura ima vsaj stohastične lastnosti samopodobnosti
 - Struktura je definirana v večini primerov z iterativno ali rekurzivno funkcijo

- Vrste podobnosti v fraktalskih strukturah:
 - Eksaktna podobnost: posamezni deli strukture so enaki
 - Delna podobnost: podobnost na različnih velikostnih nivojih je le približna
 - Statistična podobnost: podobnost delov je statistično pogojena

- Zgled 1: Kochova snežinka:
 - začetno strukturo ponazori s praznim trikotnikom;
 - ponavljaš za vse obstoječe trikotnike:
 - vsako od treh linij v obstoječih trikotnikih razdeli na tri daljice;
 - osrednjo daljico zbriši;
 - na njeno mesto postavi nov (za tretjino manjši trikotnik);
 - usmerjen naj bo iz obstoječe strukture;
 - nosilna daljica novega trikotnika naj ostane nevidna;



- Zgled 2: Trikotniki Sierpinskega:
 - Začetek strukture predstavlja rdeči trikotnik
 - Ponavljaljaj za vse rdeče trikotnike:
 - v vse rdeče trikotnike postavi pol manjše črne trikotnike



•Zgled 3: Generator fraktalske strukture praproti

- Temelji na vzpostavitvi začetne točke in štirih iteracijskih enačbah, ki jih po vrsti izbiramo z verjetnostmi 1%, 7%, 7% in 85%.
- Enačbe preslikujejo poljubno točko iz prostora $[-5..5, 0..10]$ v (po vrsti glede na enačbe) pecelj, rdeči, temnomodri in svetlomodri list.

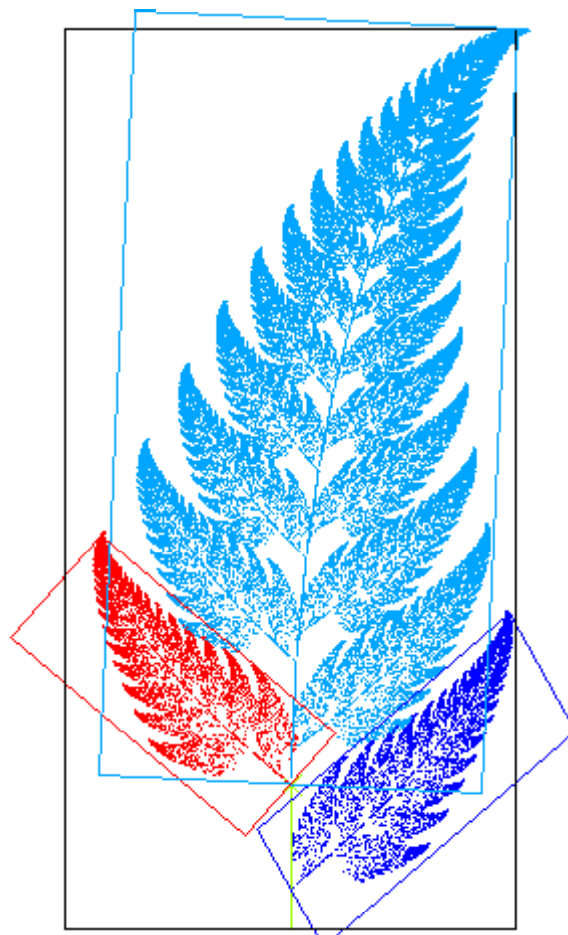
$$x_0 = y_0 = 0$$

$$x_{n+1} = 0, y_{n+1} = 0,16 * y_n$$

$$x_{n+1} = 0,2 * x_n - 0,26 * y_n, y_{n+1} = 0,23 * x_n + 0,22 * y_n + 1,6$$

$$x_{n+1} = -0,15 * x_n + 0,28 * y_n, y_{n+1} = 0,26 * x_n + 0,24 * y_n + 0,44$$

$$x_{n+1} = 0,85 * x_n + 0,04 * y_n, y_{n+1} = -0,04 * x_n + 0,85 * y_n + 1,6$$



10.3. Celularni avtomat kot model širjenja požara v naravnem okolju

- Sodi v 3.skupino klasifikacije
- Vrste modelov za simulacijo širjenja požara:
 - Fizikalno kemijski
 - Matematično statistični (Rothermel – dve elipsi)
 - Model na osnovi celularnega avtomata
- Trije vplivni faktorji na hitrost širjenja:
 - Vremenske razmere (veter, vlažnost, ...)
 - Karakteristike goriva (količina, ...)
 - Topografija terena (naklon področja, ...)

10.4. Animati kot nosilci dinamike

- Prosojnice bodo objavljene naknadno