Repetition og perspektivering:

kl. 8:15 – 8:45 i Auditorium 3.
Affine afbildninger.
Itererede funktionssystemer og fraktaler.

Forelæsningens 1. del:

kl. 8:50 – 9:25 i Auditorium 3.

Mål og indhold:

Der findes andre simple metoder til frembringelse af organiske indviklede strukturer. Afslutningsvis ser vi på Lindenmayer- eller bare L-systemer opkaldt efter den ungarske biolog Aristid Lindenmayer. Lindenmayer forsøgte at finde en metode til at beskrive bakterie- og algevækst ved hjælp af en slags grammatiske regler for simple formelle sprog.

Ordene i disse sprog frembringes ved at anvende et (ofte meget lille) antal regler – med udgangspunkt i et startord (aksiom) – igen og igen på de allerede dannede ord. Hvis man giver bogstavene i ordene en geometrisk betydning (tegn en streg, drej med en given vinkel osv.), så kan man "udtegne ordene" – og efter få generationer viser der sig tit meget indviklede strukturer. Mange fraktale figurer kan konstrueres ved hjælp af disse L-systemer.

Eksempler: Fibonacci-tal. Cantor støv. Kochs kurve. Sierpinskis trekant.

Opgaveregning:

kl. 9:30 – 11:20 i grupperummene.

Opgaver:

Denne gang skal I prøve at analysere de formler for affine afbildninger som indgår i konstruktionen af Barnsleys bregne:

$$A_1 \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.00 & 0.00 \\ 0.00 & 0.16 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix};$$
$$A_2 \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.85 & 0.04 \\ -0.04 & 0.85 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.00 \\ 1.60 \end{bmatrix};$$
$$A_3 \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.20 & -0.26 \\ 0.23 & 0.22 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.00 \\ 1.60 \end{bmatrix};$$
$$A_4 \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.15 & 0.28 \\ 0.26 & 0.24 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.00 \\ 0.44 \end{bmatrix}.$$

Først tegnes billedet af en enhedskvadrat med hjørnepunkter i $(0,0),(1,0),(0,1),(1,1)$ – et parallelogram P (som udarter til et linjestykke i det 1. tilfælde).

Beskriv hver af disse afbildninger som komposition af

- skaleringer langs med X- og med Y-aksen[1]: Bestem skaleringsfaktorer således at man opnår en rektangel med en korrekt sidelængde og det korrekte areal.
- en vridning (shear): Her opnås et parallelogram som er kongruent til målparallelogrammet P. Bestem vridningsvinkel α.
- en drejning eller en spejling således at det opnåede parallelogram ligger parallel med P. Bestem drejningsvinklen. I det sidste tilfælde skal man spejle. Spejlingen kan beskrives som

[1] For den første afbildning skaleres helt ned til 0 langs med y-aksen – og med den rette skalering langs med y-aksen er jobbet allerede gjort!

FREDRIK BAJERSVEJ 7G — 9940 8855 — RAUSSEN@MATH.AAU.DK
9220 AALBORG ØST — - — PEOPLE.AAU.DK/~RAUSSEN

sammmensætning af en drejning og en spejling i en af akserne.

- en parallelforskydning.

Hvis der er tid tilbage, så overvej en implementering af bregnen i Grasshopper og Rhino. De metoder som blev skitseret af Mathias K. Kristensen ved sidste undervisningsgang i Grasshopper kan med fordel anvendes.

Forelæsningens 2. del:

kl. 11:25 – 12 i Auditorium 3.

Mål og indhold:

Vi gennemgår flere eksempler på L-systener.

Afslutningsvis gives informationer om afvikling af de mundtlige eksaminer (med udgangspunkt i de fem miniprojekter) i januar måned.

Litteratur:

Wikipedia L-system

Fractals Peitgens, Jürgens, Saupe, *Fractals for the classroom II*, ch. 8.

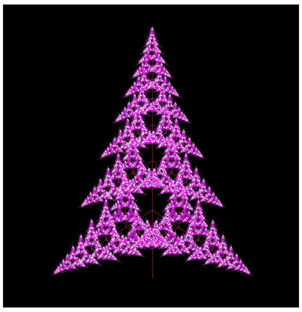
Applets på nettet:

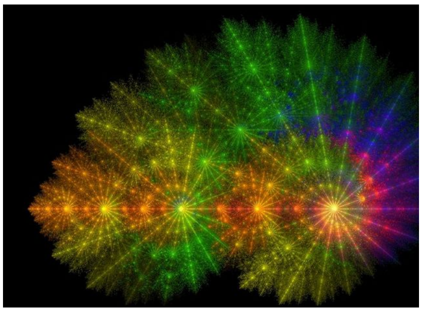
- Lsystems
- **Grasshopper/Rhino:** Generative Algorithms: Lindenmayer-System (L-System)

Eksamen

Information om afvikling af mundtlig eksamen i kurset findes desuden på kursets hjemmeside. Se også skema over hvornår eksamen er planlagt for de enkelte grupper.
Held og lykke!

Glædelig jul og et godt nytår 2011!





Med venlig hilsen
Martin Raussen

FREDRIK BAJERSVEJ 7G | 9940 8855 | RAUSSEN@MATH.AAU.DK
9220 AALBORG ØST | - | PEOPLE.AAU.DK/~RAUSSEN