

Datorövning 2: linjära avbildningar och fraktaler

Målet är att skriva Pythonkod som genererar så kallade *IFS-fraktaler*. Användbara funktioner: `numpy.matmul`, `matplotlib.pyplot.scatter`, `numpy.random.rand`

- (a) Konstruera en funktion som har tre argument: en 2×2 -matris A , en 2-vektor \mathbf{v}_0 och ett positivt heltal n . Funktionen ska generera n stycken vektorer $\mathbf{v}_1, \dots, \mathbf{v}_n$ rekursivt genom

$$\mathbf{v}_k = A\mathbf{v}_{k-1}, \quad k \geq 1,$$

lägga dem i en $2 \times n$ matris och sedan plotta ut dem som punkter. *Tips:* Det är bra att först göra plats i minnet. Man kan tex använda kommandot `numpy.zeros` för detta ändamål.

- (b) Dags nu att generera ‘Barnsleys ormbunksblad’. Detta görs med 4 stycken affina avbildningar $A\mathbf{x} + \mathbf{b}$ som har matriser respektive vektorer givna av

$$A_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0.16 \end{pmatrix}, \quad A_2 = \begin{pmatrix} 0.85 & 0.04 \\ -0.04 & 0.85 \end{pmatrix}, \quad A_3 = \begin{pmatrix} 0.2 & -0.26 \\ 0.23 & 0.22 \end{pmatrix}, \quad A_4 = \begin{pmatrix} -0.15 & 0.28 \\ 0.26 & 0.24 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{b}_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{b}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1.6 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{b}_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1.6 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{b}_4 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0.44 \end{pmatrix}.$$

Generera ormbunksbladet genom att starta med en vektor \mathbf{v}_0 och skapa vektorer \mathbf{v}_n rekursivt genom

$$\mathbf{v}_n = A_i \mathbf{v}_{n-1} + \mathbf{b}_i, \quad n \geq 1,$$

där indexet i väljs slumpmässigt för varje n . Lämpliga sannolikheter för de 4 avbildningarna kan vara 1, 85, 7 respektive 7%.

Inlämning:

Lämna in Python-kod som enkelt kan köras i exempelvis Spyder. Sista inlämning är den 19 februari klockan 23:59. Inlämningen görs i Canvas. Där finns även instruktioner för hur inlämningen skall göras. Läs dessa noggrannt.