

## FRAKTÁLNÍ GEOMETRIE

ING. PETR PAUŠ, PH.D.

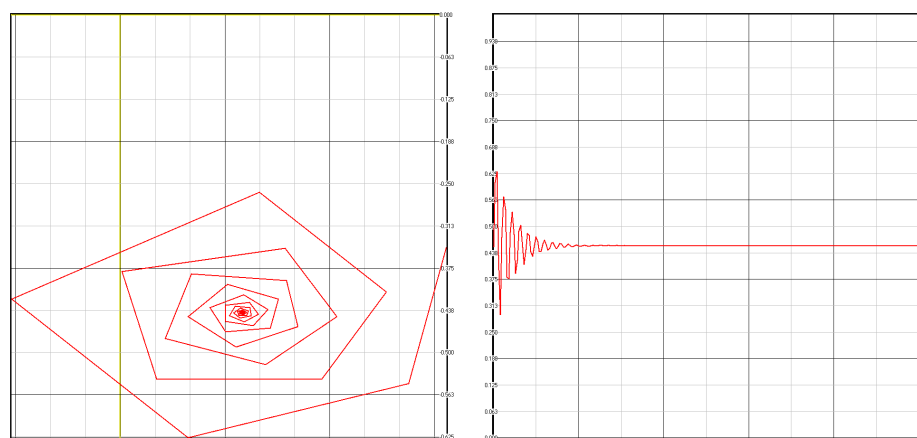
### Popis tématu

Fraktální geometrie je samostatná matematická disciplína, zahrnující teorii míry, dimenze, ale také numerickou matematiku a komplexní analýzu. Fraktální geometrie se využívá v mnoha oblastech vědy, například v biologii nebo při výzkumu vlastností materiálů. Umožňuje, na rozdíl od běžné euklidovské geometrie, popisovat a simulovat složité děje a struktury, které se nacházejí v reálném světě. Fraktální geometrie má také významné využití v počítačové grafice, například pro generování krajiny, stromů, rostlin a jiných přírodních úkazů. V praxi je často potřebné správně určit takzvanou fraktální dimenzi zkoumaného objektu, např. struktury lomu v materiálu, složitosti růstu nádoru apod., čímž získáme další důležité informace pro jeho popis.

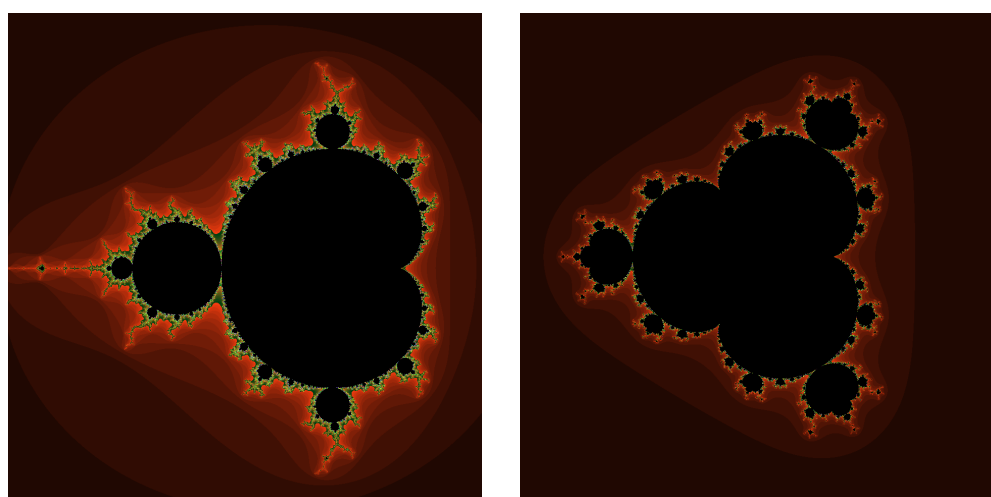
### Témata pro studenty

Téma je vhodné pro studenty, kteří se zajímají o počítačovou grafiku a programování. Jejich úkolem může být například vytvořit plnohodnotnou aplikaci s grafickým uživatelským rozhraním pro generování fraktálních množin, jejich vizualizace (různá obarvování množin, trojrozměrné zobrazení). Dále také praktické využití fraktálů, jako je generování trojrozměrných modelů přírodních úkazů (stromy, květiny, povrchy, texture) využitelných v jiných aplikacích (3D Studio, Blender). Součástí tohoto tématu je i studium teoretické stránky fraktální geometrie, studenti mohou zkoumat fraktální dimenzi (Mřížkovou, Hausdorffovu), teorii míry a další.

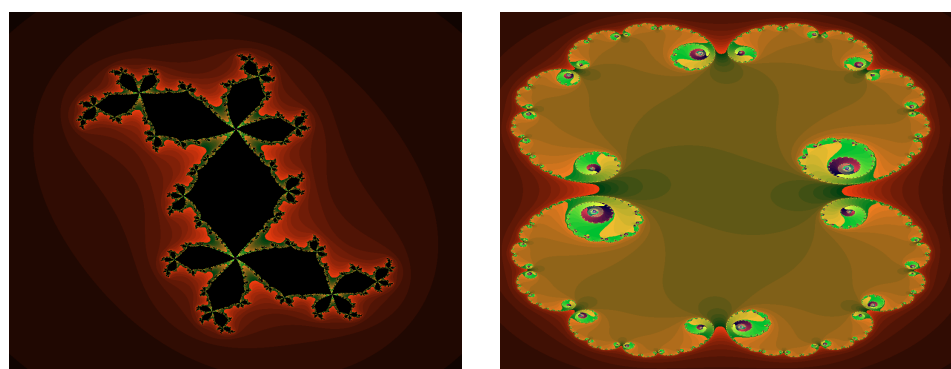
### Iterace komplexní paraboly (Graf v $\mathbb{C}$ a abs. hodnota)



### Mandelbrotova a Juliovy množiny



Mandelbrotova množina pro exponent 2 a 4.



Dvě z Juliových množin pro exponent 2.

### Reálné fraktální útvary v přírodě (květák a sněhové vločky)



### Generování přírodních úkazů (Strom a list kapradí)

