

Navyt

Smyslem aplikace je tvorba obrázků pomocí fraktálů. Pokud jste se s pojmem fraktál dříve nesetkali, neformálně se jedná o geometrické útvary s velmi složitou strukturou, která vypadá stejně nebo podobně při různém přiblížení. V přírodě se takovéto tvary vyskytují běžně, příkladem jsou stromy, skály, pobřeží apod. Například u stromu lze pozorovat, že jedna jeho větvička vypadá podobně jako celý strom nebo jeho část.

Aplikace umožňuje také vytvářet obrazce, které nejsou fraktály, ale dají se tvořit obdobným způsobem. Například křivky nebo jednoduché mozaiky. Obrazce je také možné doplňovat mnohoúhelníky a úsečkami.

Práce s aplikací

Menu:

Nabídka **File** umožňuje otevírat a ukládat soubory s příponou .nvt, do těchto souborů se ukládají informace o celém dokumentu a po otevření lze soubory editovat. Ukládání souboru, jako bitmapového obrázku se provádí pomocí tlačítka **Render** umístěného na pravém panelu a je popsáno v části *Export obrázků*. Nabídka **Edit** umožňuje úpravy zpět a vpřed. V nabídce **Image** lze nastavit barvu pozadí. Nabídka **Information** obsahuje informace o programu.

Základní elementy:

Na levém panelu se nachází nástroj **Add Point**. Po jeho vybrání můžete na obrazovku kliknutím přidat bod. S bodem lze posouvat a lze ho mazat pomocí pravého tlačítka. Body se na výsledném obraze nijak neprojeví a je možné je využít při vytváření dalších elementů a fraktálů.

Nástroj **Add Line** slouží pro přidání úsečky. Úsečku můžete přidat vybráním dvou existujících bodů, tažením, kliknutím na dvě místa nebo nějakou kombinací.

Nástroj **Add Polygon** umožňuje vytváření mnohoúhelníků. Ty se vytvářejí vybíráním bodů nebo vytvářením bodů na nových místech. Volba se ukončuje dvojklikem nebo tažením, přičemž vznikne poslední bod.

Úsečky a mnohoúhelníky mají velmi podobné vlastnosti. Lze je na sebe napojovat a odstraňovat z nich body (v případě úsečky úsečka zaniká). Dále pomocí pravého tlačítka se zobrazí kontextové menu, které umožňuje nastavit viditelnost ve výsledném obraze, barvu, průhlednost, smazat element a smazat element včetně bodů na které je napojen.

Zadání fraktálu:

Při tvorbě fraktálu se předpokládá, že na obrazovce již máte umístěny nějaké základní elementy. Pokud však máte vytvořenou pouze skupinu bodů, potom se sice fraktál bude generovat, ale nijak se nezobrazí.

Nejprve kliknete na tlačítko **Create Fractal**. Zobrazí se vám popis (třech) kroků podle kterých budete fraktál vytvářet. Dále se objeví tlačítka **Next Step** a **Previous Step**, pomocí kterých se můžete mezi kroky přesouvat, a tlačítko **Cancel**, kterým tvorbu fraktálu zrušíte. Pokud se vrátíte o krok zpět, ztratíte veškeré informace, které jste v současném kroku vytvořili a není možné se k nim vrátit. Můžete využít úpravy zpět a vpřed, ale fungují pouze v rámci jednoho kroku.

První krok (Section) je určen k označení elementů ze kterých budete fraktál tvořit. Dvojklikem volbu zrušíte. Označíte-li úsečku nebo mnohoúhelník potom se označí i všechny body na které je element napojen. Pro získání dobrých výsledků většinou úplně stačí vybrat jeden až tři elementy.

Druhý krok (Transformation) slouží k zadání fraktálu. K dispozici máte na pravém panelu funkce pro odvození nových bodů, ty jsou popsány v části *Funkce pro odvozování bodů*. S odvozenými body nelze přímo pohybovat, lze je pouze mazat pomocí pravého tlačítka, nebo s nimi manipulovat pomocí základních bodů.

Kromě funkcí se na pravém panelu nachází nástroj **Add Transformation** a pod ním seznam vytvořených transformací. Vybráním tohoto nástroje se vám červeně označí základní body (body označené v části Selection). Transformaci zadáte tak, že pro každý základní bod určíte kam se má přemístit (vybráním odvozeného, nebo základního bodu). Některé základní body případně můžete nechat na svém místě (potom se transformují sami na sebe). Pokud jste hotovi, dvojklikem zadání transformace ukončíte. Po přidání transformace se vám na obrázku naznačí, jaký bude přibližně tvar výsledného útvaru. Pro vygenerování fraktálu je nutné zadat více než jednu transformaci. Vytvořené transformace lze zpětně editovat, pokud je označíte v seznamu. Pokud kliknete na transformaci v seznamu pravím tlačítkem, můžete ji smazat. Pro lepší pochopení jak transformace fungují si přečtěte část *Jak se fraktál generuje*.

Jakmile máte fraktál zadaný, můžete se přesunout na poslední krok (Preview). Nyní před sebou uvidíte vygenerovaný fraktál. Pokud jste jej tvořili z nějakého mnohoúhelníku, může se stát, že ho neuvidíte. Je to nejspíš způsobeno tím, že má stejnou barvu jako mnohoúhelník a ten ho celý překrývá. Potom je dobré pomocí pravého tlačítka zrušit viditelnost mnohoúhelníku. Pokud ani potom neuvidíte žádný zajímavý obrazec, v pravém panelu odtrhněte **Include All Steps**. Případně můžete pravým tlačítkem nastavit průhlednost mnohoúhelníku.

V pravém panelu můžete nastavit počet kroků fraktálu. Pokud nastavíte více než 5 kroků potom zbylé kroky na obrázku neuvidíte. V takovém případě klikněte na tlačítko **Preview** na pravém panelu, kde se vykreslí fraktál kompletně. Upozorňuji, že zvyšování počtu kroků vede k vysokému nárůstu složitosti výpočtu. 10 – 12 kroků může způsobit že se fraktál bude vytvářet několik minut i déle. Vyšší počet kroků má smysl volit pouze v případě, že jste zadali pouze jednu transformaci. Obrázek vykreslený pomocí tlačítka **Preview** se otevře v novém okně a lze ho exportovat do souboru pomocí nabídky v menu.

Tlačítkem **Finish** fraktál dokončíte. Vytvořený fraktál je možné upravovat pouze prostřednictvím elementů, ze kterých byl vytvořen (například změnou barvy elementu změňte barvu fraktálu). Žádné úpravy ve struktuře fraktálu již možné nejsou.

Funkce pro odvozování bodů:

Funkce **Center Point** vytvoří středový bod mezi dvěma a více body. Nejprve vyberete některé body na obrazovce a poté dvojklikem výběr ukončíte.

Funkce **Translation** přičte ke zvolenému bodu vektor. Nejprve zadáte vektor vybráním dvou bodů a poté zvolíte bod, ke kterému se vektor přičte.

Funkce **Rotation** vytvoří nový bod tak, že pootočí zvolený vektor. Nejprve zadáte vektor vybráním dvou bodů. Poté pohybem myši nastavujete úhel a kliknutím vytvoříte bod.

Funkce **Point along a Line** odvodí nový bod na zvolené přímce. Nejprve zadáte přímku vybráním dvou bodů a poté pohybem myši nastavujete umístění nového bodu na přímce. Kliknutím bod přidáte.

Práce s vytvořenými fraktály

Každý vytvořený fraktál se objeví na pravém panelu v seznamu **Fractals** a je u něj poznamenaný počet kroků který se použije k vygenerování fraktálu do výsledného obrazu. Pokud na položku v seznamu kliknete pravím tlačítkem, zobrazí se kontextové menu, pomocí kterého lze fraktál smazat, kopírovat, nebo změnit počet kroků.

Kopírování fraktálu se zadává podobně jako transformace. Označí se body ze kterých je fraktál generován a každému se přiřadí poloha vybráním jiného bodu. Fraktál se kopíruje včetně polygonů ze kterých byl vytvořen.

Export obrázků

Pokud máte obrázek hotový a chcete ho uložit do bitmapového formátu, použijte tlačítko **Render** na pravém panelu. Než ho použijete můžete do textového pole **Image Scale** nastavit kolikrát se má obraz zvětšit (případně zmenšit). Dále můžete použít, nebo zrušit volbu **Shrink Image**. Pokud ji necháte zaškrtnutou potom se vykreslí pouze ta část obrazu na které se nacházejí elementy. Může se ale stát, že některý fraktál bude oříznutý. Tato volba totiž zaručuje pouze to, že se do výsledného obrazu vejdou všechny elementy které vidíte na obrazovce včetně fraktálů. Fraktály které vidíte ale mohou být generovány s nižším počtem kroků než ve výsledném obraze.

Po zmáčknutí tlačítka **Render** se vám otevře okno, do kterého se vykreslí výsledný obrázek. Ten poté můžete exportovat do formátu PNG, nebo GIF pomocí nabídky v menu.

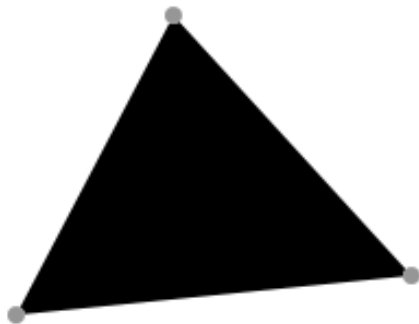
Jak se fraktál generuje:

Aby jste mohli doopravdy tvořit zajímavé obrazce je dobré mít alespoň představu o tom jak aplikace fraktály vytváří.

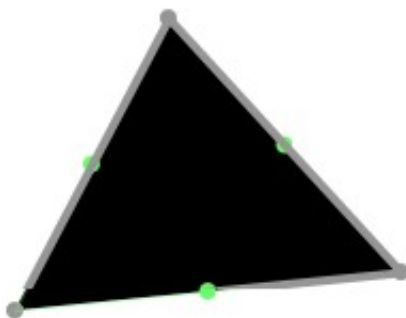
Nejdříve se vybere skupina základních bodů (vybraných v části Selection). Z té se odvodí všechny body, které jste vytvořili pomocí funkcí. Následně se na skupinu základních bodů aplikují všechny vytvořené transformace. Vznikne tak několik nových skupin základních bodů (pro každou transformaci jedna). Z každé se opět pomocí funkcí odvodí nové body. Kromě toho se na ní vytvoří nové úsečky a mnohoúhelníky. Následně se na ní aplikují všechny vytvořené transformace. Tento postup se několikrát opakuje a vznikne výsledný fraktál. Vysoký počet transformací může vést k velké náročnosti na výpočet obrazce. Oproti tomu vysoký počet odvozených bodů na složitost výpočtu veliký vliv nemá. Také je dobré si uvědomit, že ne všechny odvozené body musíte v transformacích nutně využít. Některé mohou například posloužit k odvození ještě jiných bodů.

Tutoriál 1: Sierpinského trojúhelník

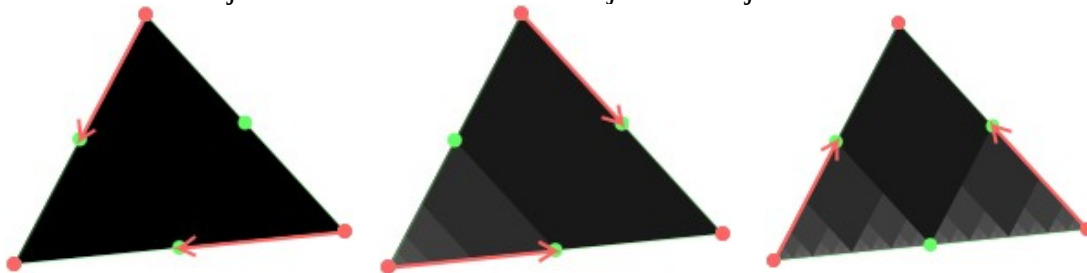
1. Nástrojem **Add Polygon** vytvořte na obrazovce trojúhelník.



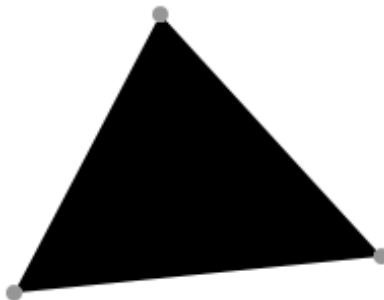
2. Klikněte na **Create Fractal** a trojúhelník označte.
3. Zmáčkněte **Next Step**.
4. V panelu **Functions** vyberte nástroj **Center Point** a vytvořte středy mezi každými dvěma body trojúhelníku.



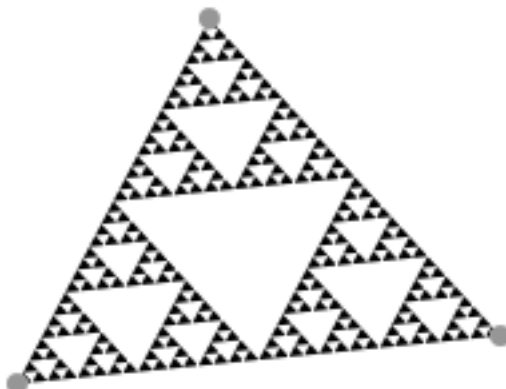
5. Pomocí nástroje **Add Transformation** zadejte následující transformace:



6. Zmáčkněte **Next Step**.



7. V pravém panelu zrušte možnost **Include All Steps** (zatím se nijak neprojeví).
8. Klikněte pravým tlačítkem na polygon a zrušte mu viditelnost.
9. Klikněte na tlačítko **Finish**.

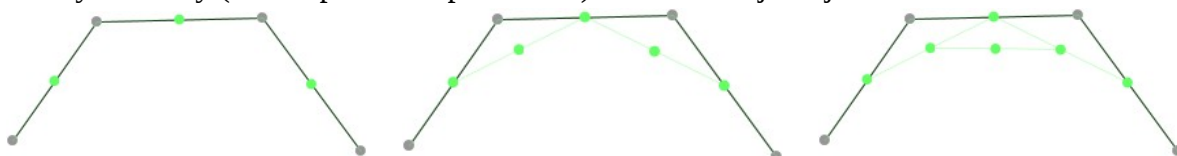


Tutoriál 2: Bézierova křivka

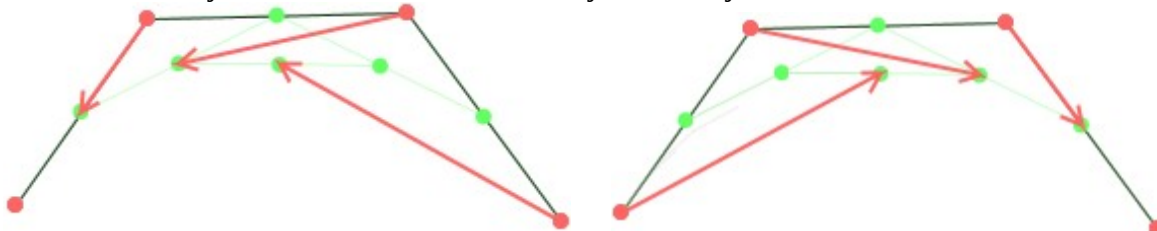
1. Nástrojem **Add Line** vytvořte na tři na sebe navazující úsečky.



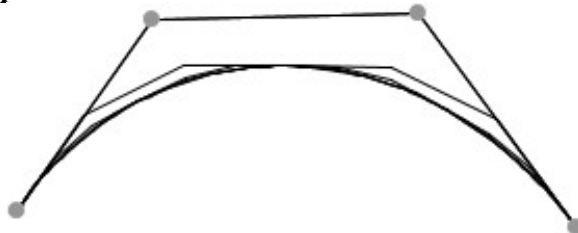
2. Klikněte na **Create Fractal** a všechny úsečky označte.
3. Zmáčkněte **Next Step**.
4. V panelu **Functions** vyberte nástroj **Center Point** a vytvořte středy všech úseček, středy mezi vzniklými středy (kromě prvního s posledním) a mezi nimi ještě jeden střed.



5. Pomocí nástroje **Add Transformation** zadejte následující transformace:



6. Zmáčkněte **Next Step**.



7. V pravém panelu zrušte možnost **Include All Steps**.
8. Klikněte pravým tlačítkem na každou úsečku a zrušte jí viditelnost.
9. Klikněte na tlačítko **Finish**.



Ukázky

