

Projekt do předmětu VGE – Výpočetní geometrie

Triangulace polygonu

řešitelé: Ondřej Pospíšil, xpospi0a
Pavel Ševčík, xsevcí63

Zadání

Vytvořit aplikaci k demonstraci vybrané metody triangulace polygonu - **Ear-clipping**.

- Aplikace je určená pro edukativní účely - zaměřit se na vizualizaci.
- Snadné spuštění a jednoduché ovládání pro uživatele.

Použité technologie

Aplikace je implementovaná v jazyce Python 3 s použitím knihoven:

- *pygame*
- *cairo*
- *sortedcontainer*

Všechny knihovny jsou uvedeny v *requirements.txt* a jdou snadno nainstalovat pomocí nástroje *pip*.

V případě problému s instalací knihovny *cairo* lze použít *apt* viz *README*.

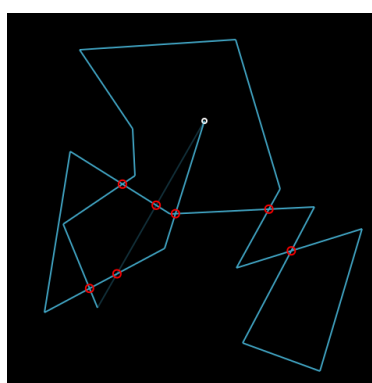
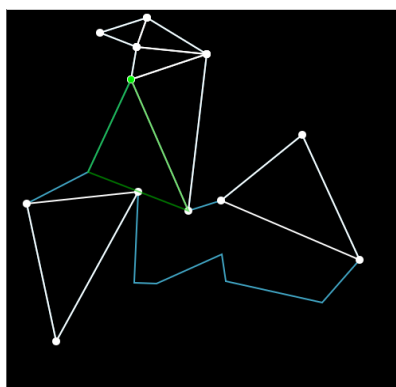
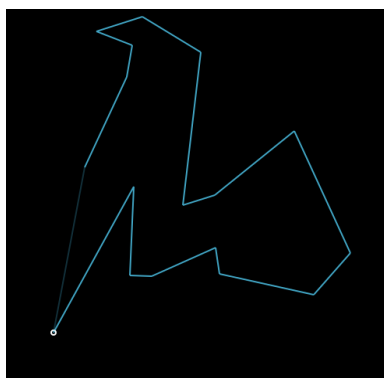
Použité zdroje

Aplikace byla implementována bez použití žádných částí již existujících řešení. Algoritmus byl převzán z následujících zdrojů:

- Mei, Gang & Tipper, John & Xu, Nengxiong. (2012). Ear-Clipping Based Algorithms of Generating High-Quality Polygon Triangulation. 10.1007/978-3-642-34531-9_105.
- Eberly, David. (2002). Triangulation by Ear Clipping.

Nejdůležitější výstupy

- Snadné ovládání a zadávání uživatelského vstupu s kontrolou vstupních dat.
- Možnost ovládání algoritmu - zpětné provádění, kontrola rychlosti.
- Triangulace je prováděna postupně po krocích s využitím animací.



Ovládání vytvořeného programu

Aplikaci se spustí příkazem:

- `python app.py [--width] [--height]`
- `width` a `height` jsou nepovinné argumenty velikosti okna aplikace (defaultně 512x512)

Hlavní ovládání aplikace:

- Uživatel zadává vstupní body kliknutím **levého tlačítka myši**.
- Alternativně může načíst již předpřipravené příklady pomocí kláves **1 - 7**.
- Kdykoliv může svůj vstup smazat, pomocí klávesy **C** a začít od znova.
- Stiskem klávesy **F** spustí provádění algoritmu.

Ovládání algoritmu lze provádět pomocí:

- Zvýšit/snížit rychlost animace pomocí kláves **šipka nahoru/dolů**.
- Přepnout běh algoritmu dopředu/opačně pomocí kláves **šipka doprava/doleva**.
- Pozastavit běh algoritmu pomocí klávesy **mezerník**.

Rozdělení práce v týmu

Ondřej Pospíšil

- zadávání a kontrola uživatelského vstupu
- tvorba příkladů, testování aplikace

Pavel Ševčík

- implementace algoritmu ear-clipping
- animace a ovládání algoritmu (pozastavení, změna rychlosti)

Co bylo nejpracnější

Nejpracnější byla volba správných datových struktur, aby algoritmus byl skutečně efektivní.

Zkušenosti získané řešením projektu

- tvorba GUI aplikace v jazyce Python
- práce s 2D grafikou
- tvorba animací

Autoevaluace

Koncept řešení: 80% (analýza, výběr článků, dekompozice problému, volba vhodných prostředků, ...)

Zadání bylo konzultováno s vedoucím, byla zvolena konkrétní metoda (ear-clipping). Použití jazyku Python a grafické knihovny pygame a cairo se ukázalo jako vhodné pro tento typ projektu.

Realizace: 95% (kvalita získaných znalostí, kvalita a čitelnost kódu, obecnost řešení, znovupoužitelnost, ...)

Kód je napsán čitelně a aplikace vypadá graficky dobře. Aplikace funguje pro libovolný zvolený polygon s nepřekrývajícími se hranami a bez přítomnosti děr.

Využití zdrojů: 50% (využití existujícího kódu a dat, využití literatury, ...)

K implementaci samotného algoritmu byla použita literatura zmíněná výše.

Hospodaření s časem: 70% (rovnoměrné dotažení částí projektu, míra spěchu, chybějící části, ...)

Projekt se podařilo dokončit úplně a včas. Nezaznamenali jsme žádnou míru spěchu, zbyl prostor i pro testování.

Spolupráce v týmu: 80% (komunikace, dodržování dohod, vzájemné spolehnutí, rovnoměrnost, ...)

Projekt jsme implementovali s pomocí verzovacího systému *git*. Po dobu celého řešení jsme byli v neustálém kontaktu, na práci nás obou se dalo spolehnout. Pavel se podílel více na implementaci algoritmu, já zase více na dokumentaci.

Celkový dojem: 90% (pracnost, získané dovednosti, užitečnost, volba zadání, cokoliv, ...)

Z našeho pohledu se jednalo se o zajímavé zadání. Aplikace se hodí pro edukativní účely, pro lepší pochopení triangulace a mohla by být použita pro ukázkou ve výuce. Získané dovednosti obsahují práci s 2D grafikou.

Doporučení pro budoucí zadávání projektů

Vypracování projektu nás bavilo. Celkově předmět a organizaci projektu hodnotíme velmi pozitivně. Byly bychom rádi, kdyby byl takový každý předmět.