# Zadání maturitního projektu z informatických předmětů

Jméno a příjmení: Adam Malíř

Pro školní rok: 2022/2023

Třída: 4.

Obor: Informační technologie 18-20-M/01

Téma práce: Řešení vybraných úloh grafických algoritmů

Vedoucí práce: Mgr. Josef Horálek, Ph.D.

## Způsob zpracování, cíle práce, pokyny k obsahu a rozsahu práce:

Cílem maturitního projektu je vytvořit sadu implementaci grafických algoritmů v objektově orientovaném jazyce. Autor práce podrobně popíše vybrané grafické algoritmy (zejména rasterizaci úsečky, Flood fill, seed seed a mandelbrotovu množinu). Navrhne OOP model pro implementaci vybraných algoritmů a realizuje jejich implementaci.

Dodatek k zadání MP 1

**Cíl**

Výsledek práce bude v programu, kterým bude grafický prostředí pro vstup uživatele a vykreslení výsledků algoritmů zmiňovaných v práci + dodatečných implementací. Program co přijímá zadání v .txt/.json … to samý pro export, a samozřejmě bude připraven na přímý vstup „v okně“.

Program bude mít předpřipravené ty samé ukázky, který budu využívat v textu (protože to je pěkné 😊).

Pokud bude dost času, rozšířit program o názornou ukázku kroků některých algoritmů v podobě animace.

Hodnotou práce bude popis vhodných algoritmů pro daný problémy v grafice s tímto edukativním programem.

**Osobní poznámky**

* Zadání nahoře jsem nastavil dost volný, abych osnovu mohl později s dovolením měnit jak budu chtít.
* Program bude v c++. Důvod je ‚just for fun‘, chci si trochu rozšířit znalosti, a především je vhodný pro větší kontrolu využití zdrojů, pro běh na více vláknech, paralelně nevím..zjistím když zas bude dost času. Taky má spoustu připravených algoritmů atd. To jen abych to vyargumentoval. Když bude situace kritická, program bude v c#.
* Mandelbrot množinu jsem kódil a super, bylo to docela snadné. Jenže já nematematik v tom vidím nanejvýš pěkný obraz na zeď, a skrytý význam za tím je mimo téma - běžně v životě kde na to narazím(?), doslova imaginární :D. V práci bude maximálně renderování množiny a nějaký optimalizační techniky renderování jak to vidím. Rád uvedu okrajově s dalšími fraktály třeba.

**orientace práce a případná osnova**

Projekce 3D do 2D

* Typy projekcí
* Perspektivní projekce využívaná programem .. včetně přibližování/oddalování atd.
* Vykreslení povrchu těles (související s vyplňováním dole)

Algoritmy pro elementární práci s 2D/3D objektem

* Generování běžných tvarů (obdelník, kružnice, kvádr…) včetně 2D polygonů – se vstupem uživatele + náhodně. Vstup uživatele zahrnuje i ověření vstupu jasně.
* Křivky – aspoň ta bézierova – popis některých užitečných vlastností, pokud si troufnu
* Paritní vyplňování polygonů
* Zrcadlení přes střed a osu
* Rotace objektů - rotace bodu ... (2D: vůči bodu jako středu kružnice, na který se přesune o daný úhel, 3D: vůči ose jako bonus)
* Změna velikosti polygonů

Více objektů a analýza

* Test kolize dvou objektů: jednoduchý objekt X jednoduchý objekt/polygon, polygon X polygon
* Oblasti průniku dvou objektů a průřez
* Nejkratší vzdálenost dvou objektů, kde body úsečky o této vzdálenosti leží na hranách objektů
* Výpočet obsahu polygonu – rozbití polygonu do trojúhelníků (mě aktuálně napadá) a vzoreček pro obsah troj. už dohledám někde…

Práce s rastrem

* Rasterizace přímky
* Vyplňování oblastí - flood fill
* Vyplňování tvaru v rastru

Vybrané „těžké“ problémy

* Nalezení kruhu obsahujícího zadaný body s nejmenším možným průměrem
* Je bod uvnitř polygonu?
* Detekce kolize a *odrazy objektů* v pohybu – upřesním!
* Obálka tvořená pouze zadanými body tak, že všechny body leží uvnitř ní
* „Vejde“ se polygon A do polygonu B?

Modelování

* Vykreslení Mandelbrot množiny
* Soubor L-systémů
* Optimalizační techniky renderování v programování

## Stručný časový harmonogram (s daty a konkretizovanými úkoly):

09 – 10 Analýza grafických algoritmů

11 – 12 Podrobný popis principů vybraných algoritmů

12 – 01 Návrh struktury implementace

02 - 03 Dokončení praktických řešení

03 Finalizace textového znění maturitního projektu