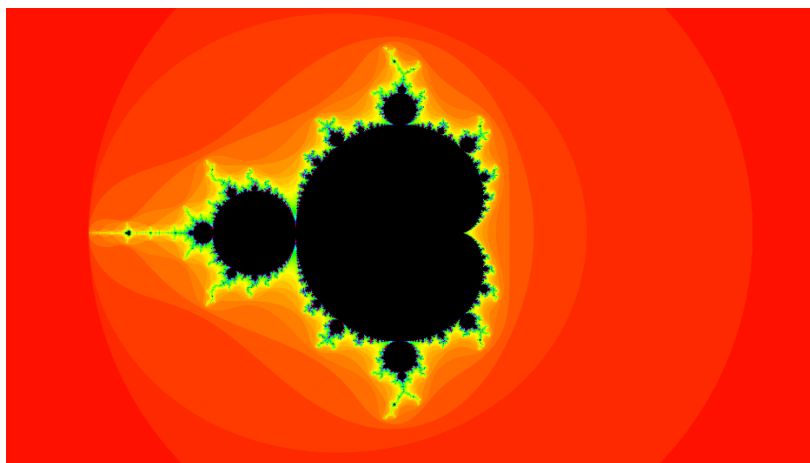


Prvi domaći zadatak

Zadatak se radi upotrebom grafičke biblioteke OpenGL, verzija 4 ili veća, i odgovarajuće verzije jezika za senčenje. Preporučuje se upotreba jezika Java i okruženja koje je korišćeno na časovima, ali studenti imaju slobodu da realizuju rešenje zadatka u programskom jeziku i razvojnom okruženju po izboru. Studenti samostalno rade domaći zadatak. Za sve elemente postavke zadatka koji nisu dovoljno precizno definisani, studenti treba da usvoje razumne pretpostavke i primene ih prilikom rešavanja zadatka.

Postavka zadatka

Realizovati program koji u pravougaonoj oblasti prikazuje približni izgled Mandelbrotovog skupa u izabranom delu kompleksne ravni. Računanje i bojenje realizovati u programu za senčenje. Objašnjenje o načinu formiranja ovog skupa potražiti na Internetu, preporučuje se odgovarajuća stranica enciklopedije Vikipedija: https://en.wikipedia.org/wiki/Mandelbrot_set. Rezultat programa je prikazan na sledećoj slici:



Slika 1. Izgled Mandelbrotovog skupa

Kratko objašnjenje postupka formiranja približnog skupa i njegovog bojenja.

Mandelbrotov skup čine one tačke c kompleksne ravni za koje važi da, nakon proizvoljnog broja ponavljanja preslikavanja $z_{n+1} = z_n^2 + c$, $z_0 = 0$, udaljenost z_{n+1} od početka kompleksne ravni ne teži beskonačnosti, odnosno slike ostaju na konačnom rastojanju od početka kompleksne ravni. U praksi, uzima se konačan broj iteracija. Nakon svake iteracije utvrđuje se da li je magnituda z_{n+1} veća od 2. U slučaju da je veća, smatra se da udaljenost z_{n+1} teži beskonačnosti kada n teži beskonačnosti, te ta tačka ne pripada Mandelbrotovom skupu. Tačke koje pripadaju Mandelbrotovom skupu boje se crnom bojom. Ostalim tačkama boja se bira na osnovu broja iteracije u kojoj je ustanovljeno da tačka ne pripada skupu. Ukupan broj iteracija je parametar koji korisnik može da zada. Boja se bira na osnovu komponente H u HSV modelu boja (https://en.wikipedia.org/wiki/HSL_and_HSV), tako što se za vrednost H uzme broj iteracija. Vrednosti komponenti S i V treba postaviti na 1.

Prilikom pokretanja programa početak kompleksne ravni se pozicionira na sredini prozora. Korisnik može da interaguje sa programom na sledeći način:

- Pritiskom na taster + korisnik povećava ukupan broj iteracija.
- Pritiskom na taster - korisnik smanjuje ukupan broj iteracija. Smatrati da broj iteracije ne može da bude manji od 1.
- Točkićem miša vrši se operacija sužavanja odnosno proširenja oblasti za 10% trenutne veličine, respektivno. Tačka oblasti na kojoj se nalazi kursor u datom trenutku je fiksna tačka u operacijama sužavanja i proširenja, odnosno ta tačka oblasti ne menja svoju poziciju na ekranu nakon izvršenja operacije. (eng: *zoom in / zoom out*)
- Prevlačenjem miša sa pritisnutim levim dugmetom vrši pomeranje vidnog polja u kompleksnoj ravni, bez promene veličine posmatrane oblasti (eng: *pan*)