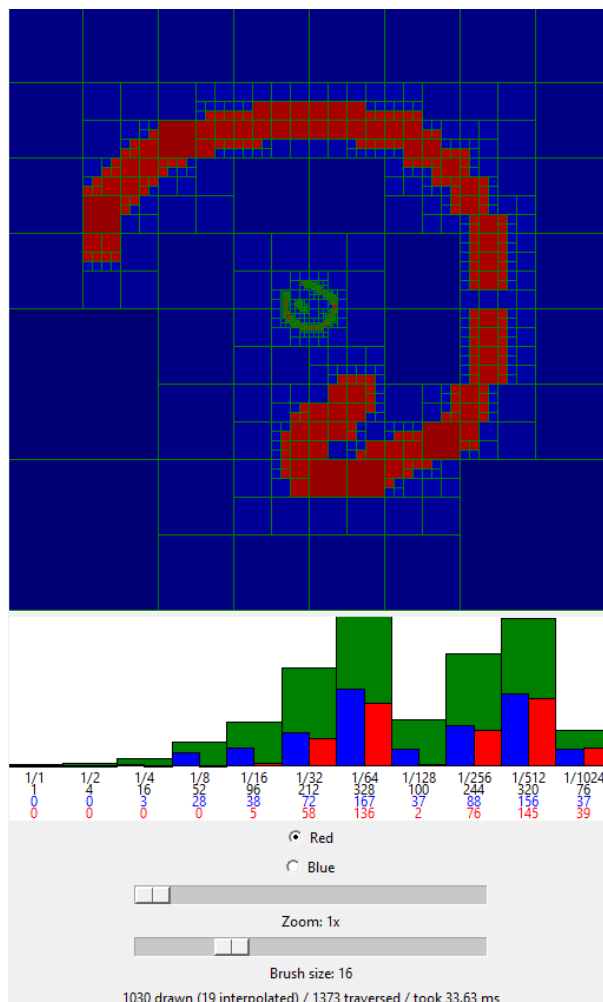


1 Uživatelská dokumentace

Program slouží k jednoduchému kreslení pomocí modré a červené barvy. Obrázek je uložen do *kvadrantového stromu* (*quadtree*).



Uživatelské rozhraní se skládá z několika částí. V horní části okna je kreslicí plátno. Kreslit lze pomocí levého tlačítka myši a posouvat plátno lze pomocí pravého tlačítka myši. Zelené čáry zobrazují hranice čtverců, kterým odpovídají listy ve stromu.

Další část je graf se statistikami o uložené reprezentaci ve stromu. Každý zelený sloupec reprezentuje počet vrcholů dané hloubky. Modré a červené podsloupce reprezentují počet listů dané hloubky a barvy. Čísla pod každým sloupcem vyjadřují délku strany čtverce, který reprezentují vrcholy této hloubky, počet vrcholů a počet modrých a červených listů.

Následují posuvníky pro nastavení přiblížení plátna a změnu velikosti štětce. Ve spodní části jsou pak statistiky o posledním vykreslení. Obsahují počet vykreslených oblastí, počet zpracovaných vrcholů a čas vykreslování.

Pro spuštění je potřeba pouze knihovna *tkinter*. Program se spouští souborem *main.py*

2 Programátorská dokumentace

Souřadnice bodů a délky jsou reprezentovány pomocí třídy *Coordinate* v souboru *rect.py* ve formátu $p2^e$, kde $p, e \in \mathbb{Z}$. Tato třída implementuje standardní aritmetické operace a porovnávání. Dále obsahuje funkce *shift* pro vynásobení mocninou dvojky, *round_to* pro zaokrouhlení na násobek mocniny dvojky a *to_float* pro převedení na typ float.

Třída *Rect* v souboru *rect.py* reprezentuje obdélník a implementuje funkce pro zjištění výšky a šířky a operátor *&* pro průnik dvou obdélníků.

Kvadrantový strom je implementován v souboru *tree.py*. Třída *Tree* obsahuje odkaz na kořenový vrchol a instanci třídy *TreeStats*, která je předávána jako argument funkcím v třídě *Node* a uchovává statistiky o stromu.

Vrcholy jsou reprezentovány třídou *Node*. Pokud je vrchol list, je v atributu *value* uložena barva tohoto listu, jinak *None*. V atributu *children* jsou uloženy odkazy na potomky vrcholu a v *leaf_areas* je uložen součet ploch listů v podstromu s kořenem v tomto vrcholu.

Zápis do stromu je implementován ve funkci *fill*. Nejdříve se ověří průnik vrcholu s zapisovanou oblastí. Pokud je prázdný, funkce neudělá nic. Pokud je oblast vrcholu celá uvnitř zapisované oblasti, z vrcholu se vytvoří list s požadovanou hodnotou. Dále uvažujeme částečný průnik. Pokud je vrchol list zapisované hodnoty, funkce nedělá nic. Pokud je vrchol jiné hodnoty, než je zapisována, je vrchol převeden na nelistový pomocí vytvoření potomků stávající hodnoty. Dále se zapíše hodnota do potomků. Pokud neexistují, jsou vytvořeny. Nakonec se zkontroluje, jestli vrchol lze převést na list, tedy jestli jsou všichni jeho potomci listy stejné hodnoty.

Vykreslení stromu zajišťuje funkce *render*, které je jako argument předána instance třídy *TkinterRenderer*. Tato instance pak zajišťuje vykreslení výsledku do uživatelského rozhraní. Funkce vrací instanci třídy *RenderStats*, která obsahuje statistiky o vykreslení.

Třída *TkinterRenderer* v souboru *renderer.py* zajišťuje přepočty z pixelových souřadnic do souřadnic v obrázku a vykreslování do uživatelského rozhraní.

Vykreslování grafu statistik řeší třída *StatsPlot* v souboru *stats_plot.py*

Uživatelské rozhraní a zpracovávání vstupů je řešeno pomocí knihovny *tkinter* ve třídě *App* v souboru *main.py*.