

**Katedra počítačov a informatiky  
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Technická univerzita v Košiciach**

**Generovanie fraktálnych rastlín  
Počítačová grafika  
Systémová príručka**

**Šk. rok: 2022/2022**

**Autori: Juraj Marec,  
Daniel Schmidt**

**Meno učiteľa: doc. Ing. Branislav Sobota PhD.**

# 1. Obsah

2.	Funkcia programu .....	3
3.	Popis programu .....	4
3.1.	Popis globálnych premenných .....	4
3.2.	Popis funkcií .....	4
4.	Preklad programu .....	6
4.1	Požiadavky na programové prostredie .....	6
4.2	Vlastný preklad.....	6
5.	Nadväznosť na iné programové produkty .....	7
6.	Zhodnotenie riešenia .....	8

## 2. Funkcia programu

Témou tohto semestrálneho projektu bolo vytvorenie programu, ktorý pomocou transformácií a prácou s grafickými formátmi umožní vytvárať rôzne mosty. Program orientujte objektovo tak, aby bolo možné vyberať okolie/prostredie mosta a jednotlivé objekty, z ktorých sa most vytvára, prípadne ich dopĺňať. Program zabezpečuje možnosť uloženia výsledného pohľadu na most do používaného grafického formátov JPG.

Webová aplikácia pozostáva z dvoch základných súčastí. Prvá časť pozostáva na definíciu základných vlastnosti pre generáciu fraktálov. Používateľ má možnosť si zadať vlastne pravidlá, na základe ktorých sa výsledný fraktál generuje. Užívateľ ma možnosť si nadefinovať farbu jednotlivých iterácii a hrúbku čiary. Program podporuje aj nastavenie farby pozadia a aj nahranie vlastného obrázka ako pozadie. Druhá časť pozostáva z grafického poľa, kde sa na základe nadefinovaných vlastnosti vykresľuje fraktál.

Vo všeobecnosti program dokáže vygenerovať na základe vstupných parametrov rôzne obrazce, ktoré si užívateľ môže uložiť. Pri zapojení fantázie vo výsledku sú výsledné obrázky veľmi pekné.

### 3. Popis programu

Webová aplikácia na generovanie fraktálnych rastlín bola implementovaná využitím webových technológií a grafickej knižnice P5.js. Popíšeme si jednotlivé funkcie a jednotlivé premenne nášho riešenia.

#### 3.1. Popis globálnych premenných

- **let counter, tmp** – premenné pre zistenie počtu iterácií
- **let canvas** – premenná grafického poľa
- **var colorValue** – premenná na uloženie farby
- **let img** – premenná kde je uložený obrázok pozadia
- **let imagesArray = []** – pole kde sa ukladajú načítané obrázky
- **let file** – premenná kde je uložený načítaný obrázok

#### 3.2. Popis funkcii

- **function tree()** – zadefinovanie triedy stromu
- **tree.generate()** – Funkcia expanduje aktuálne pravidlo uložené v členskej premennej "tree.sentence" a nahradí každý výskyt "F" základným pravidlom uloženým v tree.rules["becomes"]. Zároveň kontroluje správnosť výrazu, správny počet otváracích a zatváracích znakov "[" respektíve "]". Po úspešnej expanzii inkrementuje premennú "tree.branchweight", čo slúži na vytvorenie väčšej hrúbky hran pre skoršie iterácie a spoločnú dĺžku hran, uloží novú dĺžku do premennej "tree.len", pre vytvorenie hustejšieho objektu. Následne sa uloží pravidlo v novom tvare do "tree.sentence". Pri každom stlačení tlačidla "Next iteration" sa volá táto funkcia.
- **tree.draw()** - Funkcia vykreslí aktuálny fraktál uložený v premennej "tree.sentence". Funkcia prechádza danú premennú a kreslí hrany s hrúbkou podľa premennej "tree.branchValue". Táto hodnota klesá alebo stúpa podľa znaku ktorý nasleduje teda "[" respektíve "]". Čo zaručuje že, skoršie iterácie sú hrubšie a postupné vnorovanie tvorí tenšie hrany. Podobne sa nastavuje podľa "tree.branchValue" aj farba kde sa porovná hodnota tejto premennej s korešpondujúcim poľom grafického rozhrania pre nastavovanie farby. Rotácia respektíve uhol vykreslenia hrany je zaručený znakmi "+" pre rotáciu v smere a "-" v protismere hodinových ručičiek.

- ***tree.colorAssign()*** - Nastaví farbu štetca pre vykreslenie hran podľa polí v grafickom rozhraní. Pre iterácie väčšie ako 5 sa ponechá nastavenie farby ako v poslednom 5. poli nastavenia farieb v grafickom rozhraní. Následne podľa nastavenej farby vykreslí hranu.
- ***tree.initialAssign()*** - Inicializuje členské premenné objektu tree pri stlačení tlačidla "Generate Primary Tree".
- ***function getRandomColor()*** – Funkcia vráti náhodne vybranú farbu
- ***function getRandomColor()*** – Funkcia vygeneruje primárny strom po stlačení tlačidla "Generate Primary Tree"
- ***function create(text)*** – Funkcia vytvorí tlačidlo s novým pravidlom
- ***function setup()*** – Funkcia na inicializáciu celého používateľského prostredia. V tejto metóde sú pridané funkcionality rôznym tlačidlám a úvodné nastavenia prostredia.
- ***function loadImages()*** – Funkcia zabezpečujúca načítanie obrázku, ktorý slúži ako obrázok pozadia
- ***function randomNumber(min, max)*** – Funkcia na generovanie náhodných čísel. Použitie funkcie je napríklad pri náhodnom uhle, dĺžky čiary alebo šírky čiary.

## 4. Preklad programu

Pre správne použitie aplikácie je v prvom rade potrebné zoznámiť sa s ovládacími prvkami v hornej časti stránky.

### 4.1 Požiadavky na programové prostredie

Z hľadiska softvérových požiadaviek je nevyhnutnosťou inštalácia najnovších verzií niektorého z uvedených webových prehliadačov - Google Chrome, Firefox, Opera, Safari.

### 4.2 Vlastný preklad

Webová aplikácia beží priamo vo webovom prehliadači na platforme Glitch. Z tohto dôvodu nie je potrebný pre nasledujúci vývoj aplikácie vlastný preklad či inštalácia doplnkových knižníc alebo modulov.

Pre spustenie projektu na lokálnom zariadení je potrebné rozbaľiť pridaný súbor so zdrojovými súbormi. Následne projekt už stačí iba otvoriť projekt v ľubovoľnom IDE podporujúcom písanie zdrojového kódu v jazyku JavaScript. Projekt bol vyvíjaný použitím IDE JetBrains WebStorm. Pre budúci vývoj ale použitie tohto vývojového prostredia nie je podmienkou.

## 5. Nadväznosť na iné programové produkty

Na vývoj webovej aplikácie bola využitá nasledujúca webová technológia. Pred vykonávaním dodatočných úprav, či pokračovaní v ďalšom vývoji sa preto odporúča stredná znalosť tejto technológie.

- P5.js – JavaScript pre kreatívne kódovanie so zameraním na to, aby bolo kódovanie prístupné a inkluzívne pre umelcov, dizajnérov, pedagógov, začiatočníkov a kohokoľvek iného!

Okrem uvedených doplnkových programových prostriedkov sa odporúča minimálne základná až pokročilá znalosť elementárnych webových technológií ako HTML, CSS a JavaScript.

## 6. Zhodnotenie riešenia

Implementované riešenie webovej aplikácie na generovanie fraktálnych rastlín splnilo podľa nášho názoru dostatočnú časť z vopred stanovených požiadaviek. V dôsledku časových kapacít bola jedna funkcionality vynechaná a predstavuje možnosti pre budúce doplnenie funkcionality. Jedná sa o uloženie a následne nahratie objektu pre ďalšiu modifikáciu.

Celkovo aplikácia na generovanie fraktálnych rastlín je plne funkčná. Vypracovali sme aj rôzne doplnkové funkcie ako napríklad náhodne dosadzovanie rôznych hodnôt alebo farby a možno zvolania podkladového obrázku. Používateľ je schopný si vo výsledku navrhnutú fraktálnu rastlinu uložiť vo formáte JPG.