

„Symulacja Pożaru Lasu”: Sprawozdanie z Projektu

Autor: Dominik Lewczyński, 155099

1. Opis problemu

Zjawisko pożaru lasu stanowi istotny problem ekologiczny, generujący poważne konsekwencje dla środowiska naturalnego. Skutki pożarów lasów obejmują utratę różnorodności biologicznej, degradację siedlisk, emisję znacznych ilości gazów cieplarnianych oraz wpływ na jakość powietrza. Symulacje komputerowe umożliwiają lepsze zrozumienie dynamiki pożarów lasów, co z kolei może wspomagać opracowywanie skutecznych strategii zarządzania lasem i przeciwdziałania skutkom pożarów.

2. Cel Projektu

Celem projektu jest stworzenie interaktywnej symulacji pożaru lasu, która umożliwia użytkownikowi eksperymentowanie z różnymi parametrami i obserwowanie skutków pożaru w kontrolowanym środowisku. Symulacja ta ma na celu nie tylko dostarczenie wizualnej reprezentacji pożaru lasu, ale również edukację na temat wpływu czynników takich jak prawdopodobieństwo zapłonu czy gęstość drzew na dynamikę rozprzestrzeniania się pożaru.

3. Użyte technologie

Projekt został zrealizowany przy użyciu kilku kluczowych technologii, które współpracują ze sobą, aby stworzyć kompleksową symulację pożaru lasu. Poniżej przedstawiono główne technologie użyte w projekcie:

- **HTML:** Wykorzystano HTML do zdefiniowania struktury strony internetowej. To podstawowe narzędzie do tworzenia szkieletu projektu, umożliwiające określenie elementów, ich układu i relacji.
- **CSS oraz Bootstrap:** Do nadania estetycznego wyglądu stronie użyto CSS oraz frameworka Bootstrap. CSS odpowiada za stylowanie elementów, a Bootstrap dostarcza gotowych komponentów i narzędzi ułatwiających responsywność i atrakcyjny wygląd.
- **JavaScript z Biblioteką [p5.js](#):** Główną część logiki strony oraz animacji zapewnia JavaScript wraz z biblioteką p5.js. P5.js jest narzędziem do tworzenia grafiki i animacji w języku JavaScript, co pozwoliło na płynne i interaktywne przedstawienie symulacji pożaru lasu.

Te technologie wspólnie umożliwiły stworzenie interaktywnej i atrakcyjnej wizualizacji, jednocześnie gwarantując responsywność i czytelność strony.

4. Metoda wykonania

Projekt wykorzystuje podejście oparte na automacie komórkowym do symulacji pożaru lasu. Poniżej przedstawiono kluczowe elementy algorytmu oraz sposób implementacji:

1) Inicjalizacja Parametrów:

- a) **CELL_SIZE**: Rozmiar pojedynczej komórki (piksele).
- b) **GRID_WIDTH** i **GRID_HEIGHT**: Szerokość i wysokość siatki komórek.
- c) **TREE_DENSITY**: Procentowa gęstość drzew na siatce.
- d) **FIRE_PROB**: Prawdopodobieństwo zapłonu drzewa, jeśli ma sąsiada płonącego.

2) Inicjalizacja Zmiennych Globalnych:

- a) **grid**: Tablica dwuwymiarowa przechowująca stany komórek (drzewo, ogień, popiół).
- b) **fireStarted**: Flaga oznaczająca, czy pożar został zainicjowany.
- c) **fireSources**: Tablica przechowująca współrzędne miejsc, w których użytkownik kliknął.
- d) **isForestBurned**: Flaga oznaczająca czy cały las został spalony.
- e) **burnedTreesCount**: Liczba spalonych drzew.
- f) **changesApplied**: Flaga śledząca, czy zmiany zostały zastosowane.

3) Zatwierdzanie Zmian:

- a) Funkcja **applyChanges()** odpowiada za aktualizację parametrów symulacji na podstawie danych z formularza.
- b) Sprawdzane są warunki czy wartości parametrów są większe od zera. W przypadku, gdy któryś z parametrów wynosi zero, użytkownik otrzymuje alert o niemożliwości uruchomienia symulacji.

4) Rysowanie Siatki:

- a) Funkcja **drawGrid()** przegląda wszystkie komórki siatki i rysuje prostokąty o odpowiednich kolorach w zależności od stanu komórki.

5) Zainicjowanie Pożaru:

- a) W funkcji **mousePressed()**, po kliknięciu myszą, sprawdzane są współrzędne i, j komórki. Jeśli komórka zawiera drzewo, staje się źródłem ognia.

6) Aktualizacja Stanów Komórek:

- a) W funkcji **updateGrid()**, na podstawie reguł automatu komórkowego, aktualizowane są stany komórek, uwzględniając sąsiadów.

7) Sprawdzenie Stanu Lasu:

- a) Funkcja **isEntireForestBurned()** sprawdza, czy wszystkie drzewa zostały spalone, co kończy symulację.

8) Rysowanie Statystyk:

- a) Funkcja **drawStatistics()** aktualizuje i wyświetla statystyki, takie jak ilość żywych i spalonych drzew.

9) Interaktywność:

- a) Użytkownik może regulować gęstość drzew przy użyciu suwaka.
- b) Prawdopodobieństwo zapłonu jest wyrażone w procentach, a jego zmiana także jest interaktywna.
- c) Szybkość animacji również jest regulowana przy użyciu suwaka.

10) Alert o Niemożliwości Uruchomienia Symulacji:

- a) W przypadku próby uruchomienia symulacji z zerowymi wartościami parametrów, użytkownik otrzymuje alert informujący o konieczności ustawienia wartości większych od zera.

11) Widoczność Planszy:

- a) Po zastosowaniu zmian, plansza w elemencie **<main>** jest wyświetlana.

5. Instalacja Dodatkowego Oprogramowania

Do uruchomienia projektu nie są wymagane dodatkowe instalacje. Projekt wykorzystuje jedynie przeglądarkę internetową do uruchomienia aplikacji. Po pobraniu plików na przykład z repozytorium na platformie [GitHub](https://github.com) należy otworzyć w przeglądarce internetowej plik **index.html**. Można także wejść na stronę <https://dlquake.github.io/Forest-Fire-Simulation/> gdzie będzie dostępny projekt bez potrzeby pobierania plików.

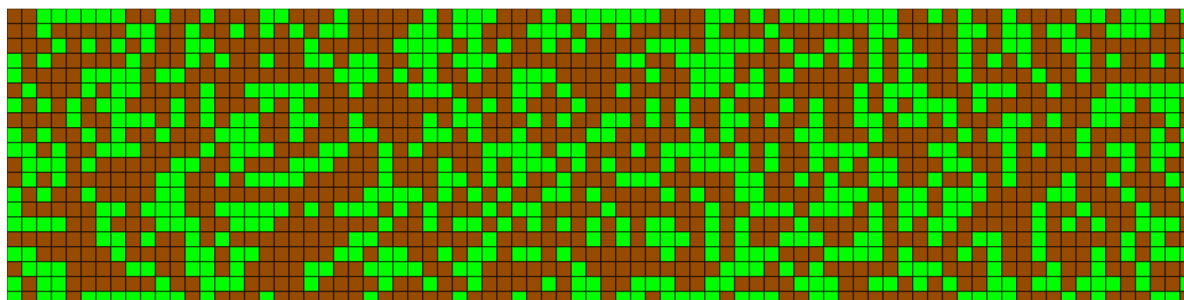
6. Wizualizacje

Wizualizacje obejmują animację symulacji, gdzie kolor komórek reprezentuje stan drzewa (zielony), płonącego drzewa (czerwony), obszaru spalonego drzewa (szary) oraz pustej komórki (brązowy). Dodatkowo, dostępne są statystyki na temat ilości żywych drzew i spalonych drzew.

Przykład planszy reprezentującej las

Ilość żywych drzew: 661

Spalonych drzew: 0



7. Wnioski

Projekt pozwala na wizualizację procesu rozprzestrzeniania się pożaru w lesie, dając użytkownikowi możliwość eksperymentowania z różnymi parametrami. Wnioski z projektu mogą obejmować zrozumienie wpływu parametrów na dynamikę pożaru oraz refleksję nad koniecznością zrównoważonego zarządzania lasem.

8. Kierunek Rozwoju

Projekt można rozwijać, dodając bardziej zaawansowane funkcje, takie jak interakcje między różnymi typami drzew, modele topograficzne czy uwzględnianie bardziej realistycznych warunków atmosferycznych. Możliwości edukacyjne symulacji można poszerzyć o dodatkowe materiały informacyjne na temat ekologii leśnej i strategii przeciwdziałania pożarom.