Politechnika Śląska
Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

# Programowanie Komputerów
# Sprawozdanie z projektu



| | |
|---|---|
| Autor: | Michał Jagoda |
| Prowadzący: | mgr Grzegorz Wojciech Kwiatkowski |
| Rok Akademicki: | 2022/2023 |
| Kierunek: | Informatyka |
| Rodzaj Studiów: | SSI |
| Grupa: | 1 |
| Sekcja: | 2 |

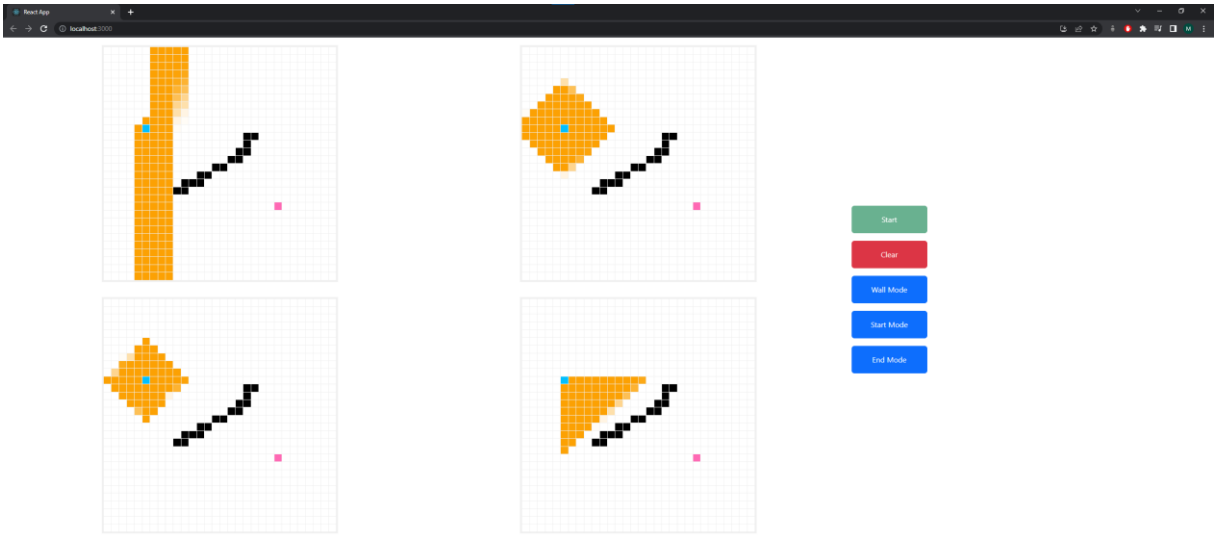
## Opis Tematu

Tematem projektu jest wizualizacja algorytmów szukania drogi. Program możliwia użytkownikowi rysowanie przeszkód oraz porównywanieznalezionej różnymi sposobami drogi. Backend napisany został w języku c++, który skompilowany został to WASM, natomiast frontend napisany został przy użyciu HTML, CSS, JS, React.js oraz Boostrap.

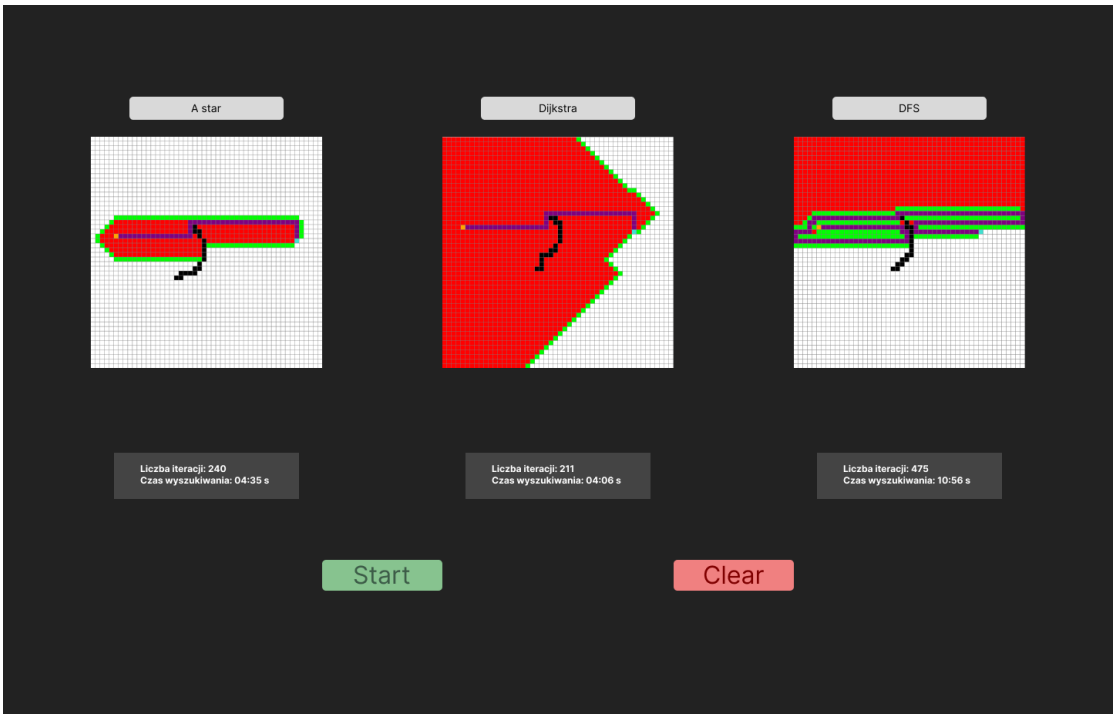
## Specyfikacja zewnętrzna

Interfejs składa się z 4 plansz po których użytkownik przy pomocy lewego przycisku myszki może rysować przeszkody oraz zaznaczać punkty: początkowy oraz końcowy. Natomiast przy pomocy prawego przycisku myszy możliwe jest usuwanie przeszkód. Edytowanie którejkolwiek z plansz powodować będzie zmianę na pozostałych. Po naciśnięciu przycisku *start,* na każdej z plansz zostanie wyszukana droga przy użyciu jednego z algorytmów: A*, Dijkstra, BFS, DFS, natomiast po naciśnięciu przycisku *clear* wszystkie plansze zostają wyczyszczone.

Interfejs użytkownika wykonany jest jako strona internetowa z wykorzystaniem HTML, CSS, JS, React oraz Bootstrap. Poniżej zamieszczony został rzeczywisty oraz przewidywany wygląd strony (*Rysunek 1 i 2*).



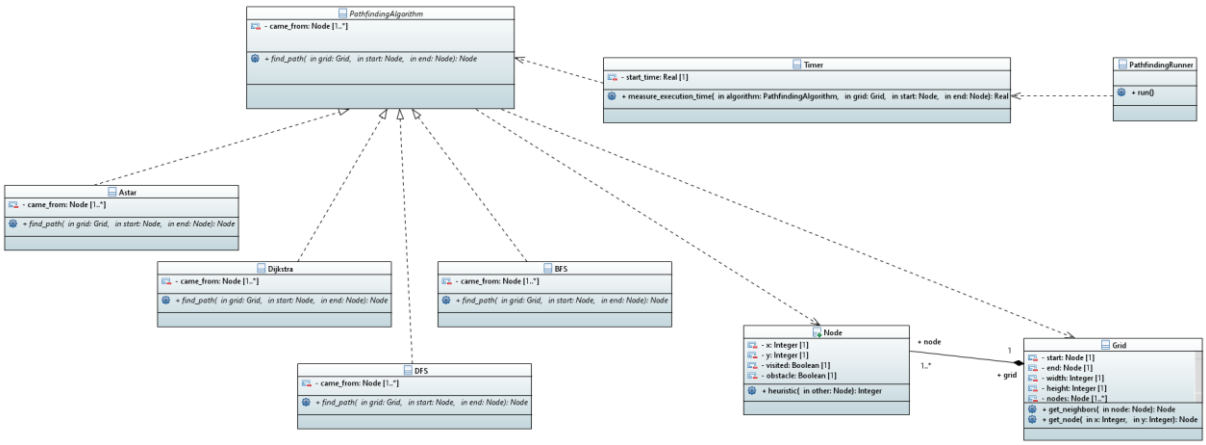

*Rysunek 1*




*Rysunek 2*

## Najważniejsze klasy

Projekt napisany został w paradygmacie obiektowym. Główną częścią projektu są cztery klasy algorytmów wyszukiwania drogi. Dziedziczą one po klasie wirtualnej *PathfindingAlgorithm*. Umożliwiają one znalezienie drogi. Wymagają one dwóch klas: *Node* oraz *Grid*. Ta pierwsza reprezentuje pojedynczą komórkę grafu, natomiast druga cały graf. Mniej znaczące klasy to: *PathfindingRunner, Logger, Parser*. Pierwsza służy do wywoływania wszystkich algorytmów wielowątkowo. Druga, umożliwia logowanie wyników natomiast trzecia umożliwiawprowadzanie danych z pliku tekstowego. Diagram klas zamieszczono poniżej (Rysunek 2).




*Rysunek 3Specyfikacja wewnętrzna*

Główną częścią programu są cztery algorytmy wyszukiwania drogi. Ze względu na ułatwienie ich implementacji zdecydowano się na użycie pojemnika STL std::unordered_set<Node*> do przechowywania odwiedzonych już komórek. Zwiększa to przejrzystość kodu oraz jego szybkość.

Ze względu na specyficzny sposób działania biblioteki React.js algorytmy musiały zostać zaimplementowane niestandardowo. Aby projekt mógł poprawnie działać i aby możliwe było wizualizowanie, koniecznością było umożliwienie wykonania pojedynczego kroku algorytmu. Przez takie podejście możliwe było aktualizowanie stanu w aplikacji.

Aby napisany w c++ kod był dostępny na stronie internetowej został skompilowany do WASM. W tym celu wykorzystany został program *emscripten*, który udostępnia kompilator *emcc*. Niektóre bardziej skomplikowane typy musiały zostać zastąpione prostszymi, żeby później w aplikacji React.js możliwa była ich obsługa.

## Wykorzystywane tematy laboratoryjne

W projekcie wykorzystane zostały *modules*. Każda klasa jest osobnym modułem. Z biblioteki *ranges* wykorzystane zostały algorytmy operujące na kontenerach STL. Wielowątkowość została zaimplementowana przy użyciu biblioteki *thread*. Do walidacji danych wejściowych z pliku użyta została biblioteka *regex*.

## Perspektywa rozwoju projektu

Kompilacja kodu napisanego w językach niższego poziomu (c/c++, Rust) do WASM daje możliwość do pisania szybkiego i efektywnego kodu dla przeglądarek. Powoduje to możliwość rozwoju strony o wizualizacje innych algorytmów (algorytmy sortowania, sieci neuronowe, algorytmy konwolucyjne).

## Uwagi i wnioski

Użyte w projekcie tematy laboratoryjne pozwoliły na zapoznanie się z bardziej zaawansowanymi zagadnieniami, które jednak bardzo często przydają się podczas programowania. Pomimo ogromnych możliwości idących za kompilowaniem kodu do WASM, jest to zadanie trudne i czasochłonne przez co nie zawsze opłacalne. Całościowo jednak był to bardzo rozwijający projekt.