Adrian Sośniak

Indeks 259148

Systemy Operacyjne 2

Projekt

1.Cel Projektu

Celem projektu jest stworzenie symulacji ruchu drogowego korzystającej z wątków, z wykorzystaniem aut jadących wyznaczoną ścieżką do określonego celu.

2.Opis Problemu

Problem ten można dzięki uproszczeniom sprowadzić do grafu, w którym auta poruszające się po planszy będą reprezentować punkty poruszające się po krawędziach grafu, a węzły grafu będą reprezentować punkty startowe, pośrednie i końcowe w drodze do celu. Wtedy takie obiekty jak budynki można reprezentować np. przez węzeł z jedną krawędzią nieskierowaną a skrzyżowania jako węzeł z ilością krawędzi większą niż dwa. Największym wyzwaniem w tym podejściu są węzły, a dokładnie synchronizacja dostępu do nich przez auta.

Ponieważ samochody w rzeczywistości nie mogą przeniknąć przez siebie to jeden z nich zawsze musi ustąpić drugiemu pierwszeństwo(jeżeli obydwa samochody chcą dojechać do celu w całości). W tym celu stosujemy mutexa dla każdego węzła w naszym programie by zapewnić dostęp jedynie jednemu autu do konfliktowego punktu.

3.Opis algorytmu

Kluczowe w moim algorytmie są dwa obiekty:

-graf symbolujący drogi po których poruszają się auta

-auta jako wątki poruszające się po węzłach grafu

Graf składa się z węzłów(w kodzie node) które mają listę sąsiadujących do nich node'ów(symbolizuje to krawędź skierowaną) oraz pozycję w świecie która jest symbolizowana przez wektor [x,y,z].

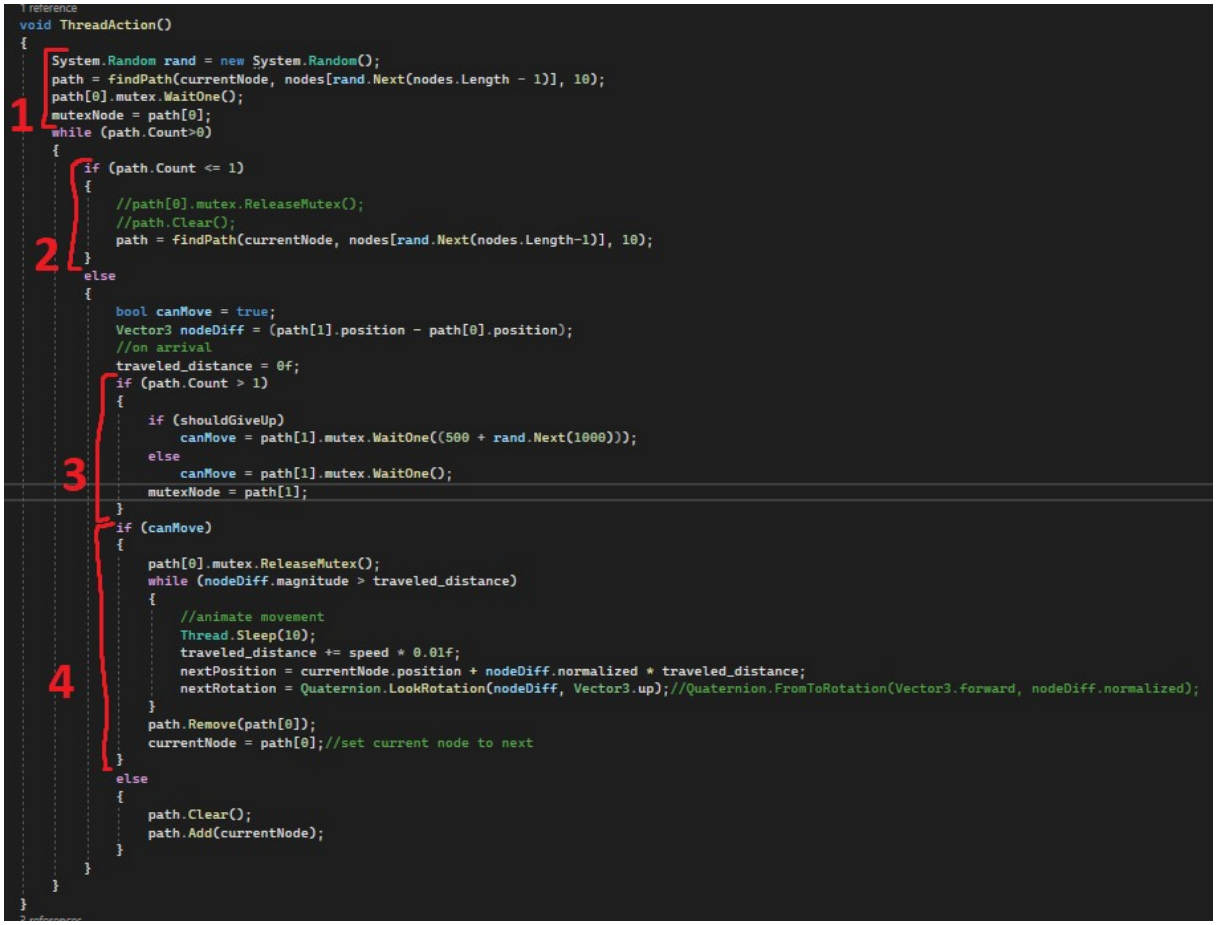
Węzły te posiadają też jednego mutex'a który pozwala autom rezerwować dostęp do wybranej drogi.

Auta, to w przypadku algorytmu wątki które zaklepują mutex'y na node'ach i wyliczają pozycje ich modelu 3D w czasie w zależności od czasu,poprzedniego i następnego node'a. Auta rozpoczynają swoją podróż w wyznaczonym przez nas punkcie. Po dostaniu punktu podróżują one po najkrótszej drodze (nie przewidującej ruch innych aut) do losowego punktu.

Po dotarciu do punktu cykl wędrówki auta się powtarza.

Sama podróż polega na próbie rezerwacji następnego mutexa w kolejce symbolizującej drogę do przebycia. Po udanej rezerwacji poprzedni węzeł jest zwalniany i następnie symuluje on podróż z ustaloną prędkością od poprzedniego zwolnionego węzła do następnego świeżo co zarezerwowanego.

W przypadku nie udanej rezerwacji auto czeka w zerezerwowanym przez niego węźlie. W algorytmie nie ma sytuacji w której auto nie posiada na własność żadnego węzła.



1.Inicjalizacja wątku – Po wytworzeniu obiektu losującego znajdujemy heurestyczną metodą poszukiwania wszerz ścieżkę z ustalonego w edytorze punktu do wylosowanego.

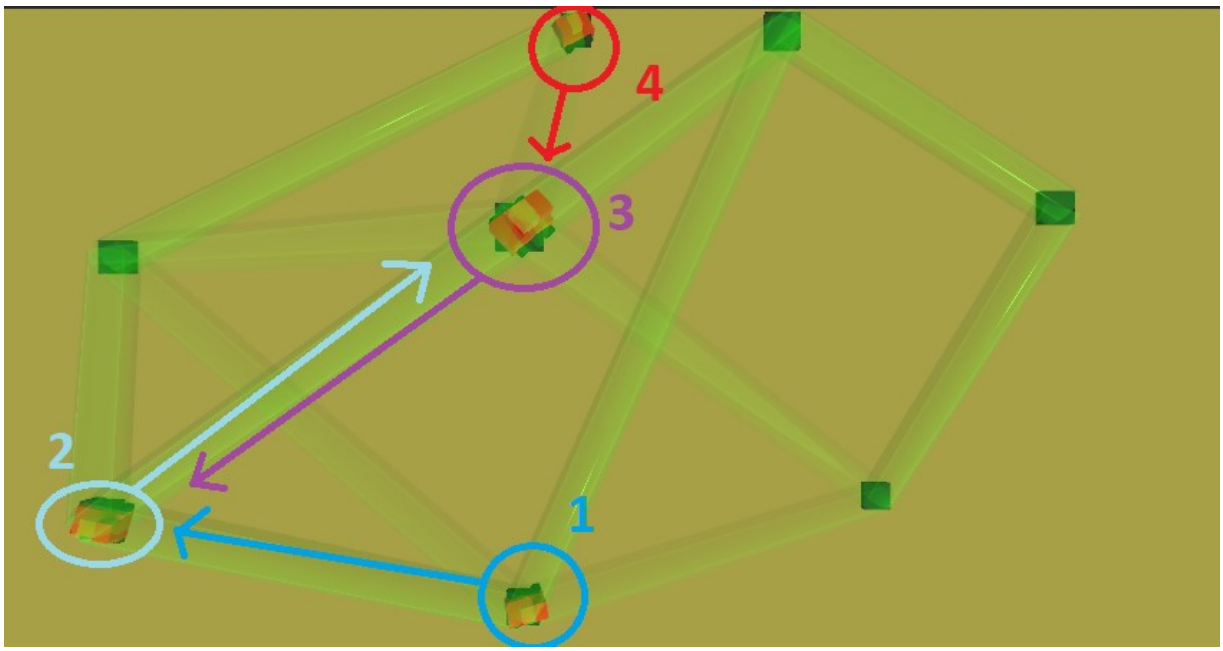
2.Ponowne tworzenie celu – Znów tworzy nową ścieżkę do przebycia po dotarciu do celu.

3.Określenie zachowania i dostęp do węzła – ponieważ auta w niektórych sytuacjach mogą się blokować(sytacja opisana we wnioskach) możliwe jest włączenie lub wyłączenie w edytorze możliwości poddania się auta w dążeniu do wybranej ścieżki. W tej sekcji również następuje zarezerwowanie dostępu do wybranego węzła.Jest to realizwane przez metodę mutexa WaitOne(). Po zwróceniu wartości prawda wiadomo że wątek dostał dostęp do zasobu zatem może wykonac się sekcja krytyczna.

4.Sekcja Krytyczna – po zdobytej możliwości ruchu do następnego punktu na trasie auto rozpoczyna swoją symulowaną podróż na bieżąco aktualizując swoją pozycję i rotację.

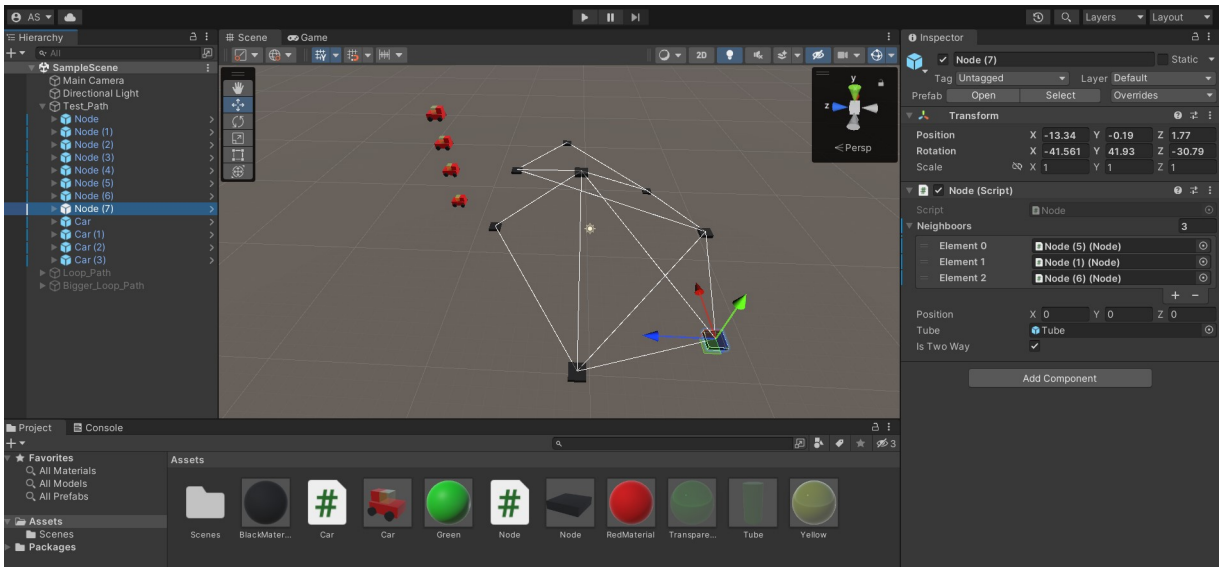
4.Wnioski

Auta poprawnie rezerwowały następne najblizsze node'y na drodze. Ruchy aut przez to nie nakładały się, przez co poprawnie symulowały racjonalne zachowanie kierowcy. Problem był kiedy dwa auta chcąc dostać się do zablokowanego zasobu tworzyły pętle (patrz rysunek poniżej: auta 2 i 3). Wtedy auta zewnętrzne patrzące na tą pętle też się blokowały. Algorytm nie jest najlepszym rozwiązaniem problemu ponieważ nie uwzględnia on kluczowych ustępstw niektórych aut co pozwoliło by na dotarcie do celu każdego z nich, jednak wykorzystanie wątków do symulacji zachowań pomogło do jakiegoś stopnia zrealizwać wszystkim autom zrealizwanie wyznaczonej przez nie ścieżki bez kolizji.

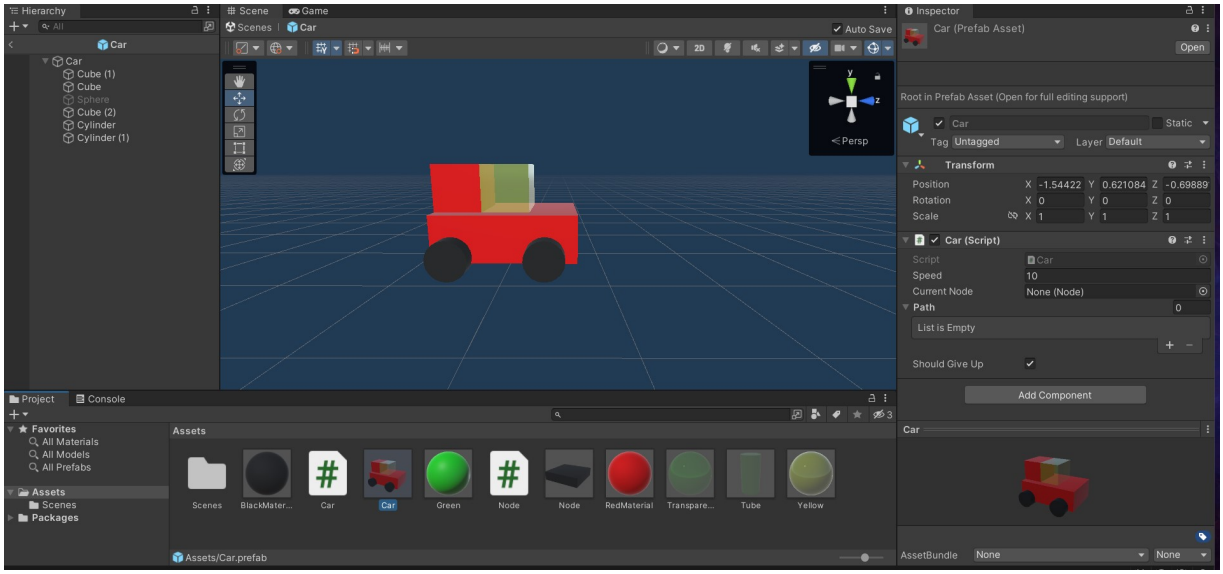


5.Dodatki

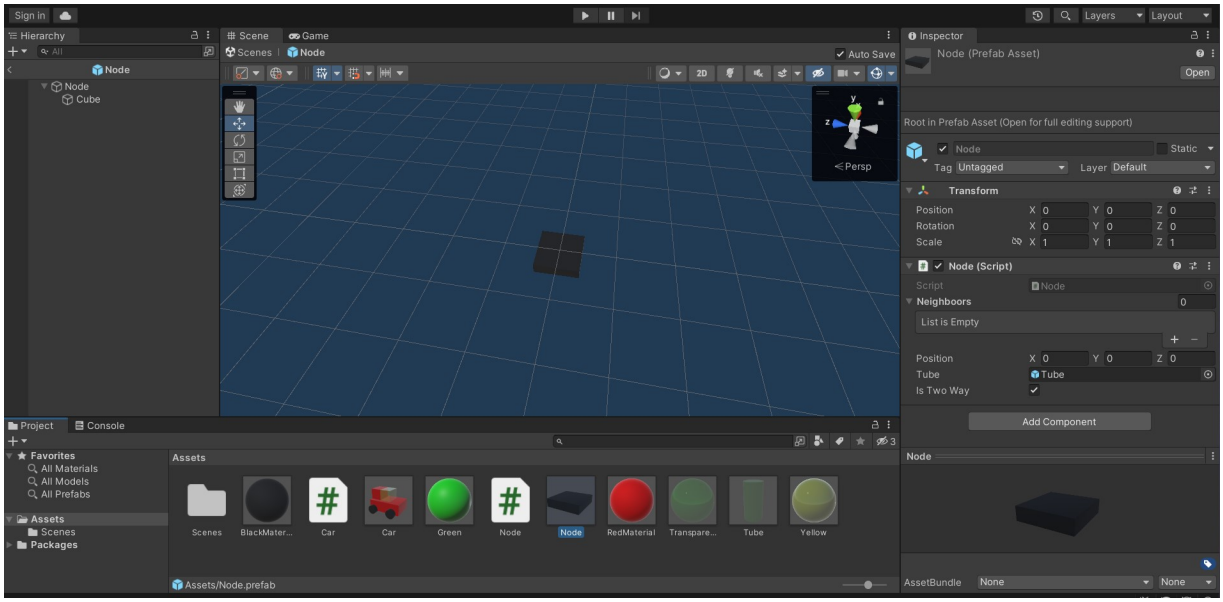
Link do projektu https://github.com/Axyu01/SO2-Projekt



Przykładowa trasa w edytorze wraz z ustawianymi ręcznie parametrami Węzła(okno Inspector)



Gotowy obiekt auta wraz z modelem 3D jak i skryptem symulującym jego zachowanie



Obiekt węzła wraz z określeniem typu krawędzi wydzodzących z węzła(checkbox „Is Two Way”).