

Kierunek: Informatyka

Bartłomiej Lipiński

Numer Albumu: 402694

**Symulacja zachowań pojazdów w
mieście stworzona w oparciu o
silnik Unity**

Simulation of vehicle behavior in city created in
Unity engine

Praca napisana
pod kierunkiem:
dr. Sebastiana Lindnera
w Katedrze Funkcji Rzeczywistych
Wydziału Matematyki i Informatyki
Uniwersytetu Łódzkiego

Rozdział 1 Spis treści

Rozdział 2 Wstęp.....	3
Rozdział 3 O projekcie	3
Główne założenia	3
Inspiracje	3
Rozdział 4 Mechanika symulacji	5
Zasada działania	5
Swobodność edycji.....	5
Aspekt graficzny	5
Rozdział 5 Implementacja kodu	5
Środowisko.....	5
Punkty docelowe	5
Światła.....	5
Miasto.....	5
Ulice	6
Auta	6
Ułatwienia edycji.....	6
Rozdział 6 Zakończenie	6
Rozdział 7 Bibliografia	6

Rozdział 2 Wstęp

Celem symulacji ruchu pojazdów w miejskim środowisku jest stworzenie w miarę realistycznego modelu, który odzwierciedla rzeczywiste warunki drogowe i zachowania kierowców. Wykorzystanie silnika Unity pozwala na implementację zaawansowanych algorytmów oraz dodatkowych narzędzi, które wspierają realizację tego celu.

Symulację można zastosować jako:

1. Narzędzie planowania urbanistycznego:

- Używane do testowania różnych scenariuszy planowania infrastruktury drogowej i oceny ich wpływu na ruch miejski.

2. Grę/aplikację rozrywkową:

- Użycie w grach komputerowych i symulatorach, gdzie realistyczny ruch uliczny jest kluczowym elementem.

Rozdział 3 O projekcie

Główne założenia

Scena w Unity jest podstawowym środowiskiem, w którym deweloperzy tworzą i manipulują elementami. Można ją porównać do "świata", w którym rozgrywa się akcja. Sceny mogą zawierać różnorodne obiekty, takie jak modele 3D, światła, kamery, skrypty, efekty dźwiękowe i wizualne.

Główne założenia symulacji ruchu pojazdów w mieście w silniku Unity obejmują techniczne aspekty, takie jak algorytmy ruchu, zachowań kierowców, oraz symulację świateł drogowych.

Inspiracje

Symulacja ruchu pojazdów w miejskim środowisku stanowi jedno z kluczowych wyzwań w tworzeniu realistycznych gier symulacyjnych oraz narzędzi urbanistycznych. W takim projekcie, istotne jest czerpanie inspiracji z istniejących, dobrze ocenianych symulacji miejskich, takich jak "City Skylines" 1 i 2,. W niniejszym rozdziale omówimy, jak te gry inspirowały projekt oraz które elementy zostały zaadaptowane w naszej symulacji.

"City Skylines" jest grą symulacyjną, która stała się wzorem w dziedzinie zarządzania miastem. Gra oferuje zaawansowany system symulacji ruchu drogowego, który charakteryzuje się realistycznym odwzorowaniem ruchu pojazdów oraz dynamiką przepływu ruchu miejskiego. Kluczowe elementy, które zainspirowały nas w naszym projekcie, obejmują:

1. Algorytmy ścieżek (Pathfinding):

- o "City Skylines" wykorzystuje zaawansowane algorytmy, takie jak A* (A-star), aby efektywnie wyznaczać trasy dla pojazdów. W naszym projekcie zaimplementowaliśmy prostszy algorytm, który pozwala na efektywne przeprowadzanie symulacji.

2. Symulacja świateł drogowych:

- o W "City Skylines" zarządzanie światłami drogowymi jest kluczowym elementem, który wpływa na płynność ruchu. Zaadaptowaliśmy mechanizmy zarządzania sygnalizacją świetlną, aby poprawić realizm ruchu w naszej symulacji.

Czerpanie inspiracji z "City Skylines 1" oraz "City Skylines 2" pozwoliło na stworzenie realistycznej i efektywnej symulacji ruchu pojazdów w miejskim środowisku w silniku Unity. Implementacja działających ścieżek jak i zarządzania ruchem znacząco zwiększyła realizm i funkcjonalność naszej symulacji. Wykorzystanie tych inspiracji pozwala na tworzenie bardziej realistycznych i angażujących symulacji miejskich, które mogą znaleźć zastosowanie zarówno w grach, jak i narzędziach do planowania urbanistycznego.



Rozdział 4 Mechanika symulacji

Zasada działania

Swobodność edycji

Aspekt graficzny

Rozdział 5 Implementacja kodu

Środowisko

Środowisko Unity to kompleksowy zestaw narzędzi i interfejsów umożliwiających tworzenie gier oraz interaktywnych aplikacji. Składa się z kilku głównych elementów, które wspólnie ułatwiają zarządzanie projektem, tworzenie scen, programowanie, testowanie i wdrażanie. Poniżej przedstawiamy szczegółowy opis kluczowych komponentów środowiska Unity.

Punkty docelowe

Są to obiekty, które posiadają informacje, do których punktów prowadzą. Dodatkowo można wybrać, czy w danym miejscu mogą pojawiać się auta, oraz co ile.

Światła

Obiekty, które trzymają aktualny stan (zielone, żółte, albo czerwone). Można zmienić czas trwania każdego pojedynczego światła. Jeżeli jest czerwone ruch aut jest zatrzymany. Zbiera średni czas przejechania każdego jednego auta przez dane światło.

Miasto

Jest z założenia jedynym obiektem tego typu. Trzyma w pamięci komponent, który tworzy graficznie drogi, oraz listę punktów docelowych. Zbiera dane z wszystkich światel, wyświetlając na UI średnią czasu przejazdu. Na podstawie tego możemy stwierdzić, jak bardzo miasto się korkuje.

Ulice

Ulice są tworzone dynamicznie po naciśnięciu przycisku „Generate Roads” w komponencie „City”. Program przechodzi wtedy przez wszystkie punkty docelowe miasta biorąc pod uwagę listy punktów. Dzieli drogę od początku do końca na odpowiednio dużo kawałków. Na ich podstawie tworzy obiekt drogi. Dodatkowo, jako że droga jest stworzona jako krzywa Beziera, można ją wyginać. Skrypt odpowiadający za tworzenie drogi automatycznie poprawi grafikę.

Auta

Poruszają się za pomocą silnika fizycznego. Umożliwia to modyfikowanie prędkości na podstawie warunków dookoła. Każde jedno auto dostosowuje prędkość w zależności od tego co się dzieje, jednakże z opóźnieniem. Ma to zwiększyć realizm symulacji. Jeśli światło aktualnie jest czerwone - staje, jeżeli jest to auto maksymalna prędkość jest odpowiednio zmieniana, żeby nie spowodować zderzenia. Po dotarciu do następnego punktu, losuje następny z listy punktów. Po dotarciu na koniec ścieżki, czyli do punktu, który nigdzie nie prowadzi, auto znika.

Ułatwienia edycji

Żeby było łatwiej edytować informacje projekt był od początku tworzony modułowo. Możemy z łatwością tworzyć nowe ustawienia miasta, jak i auta. Dodawanie punktów zostało w pewnym stopniu zautomatyzowane. Po dodaniu wystarczy nacisnąć przycisk „Load Waypoints” w komponencie miasta.

Rozdział 6 Zakończenie

Rozdział 7 Bibliografia

https://www.youtube.com/watch?v=ZiHH_BvjoGk&t=850s

