

HiPerA*

Paweł Świder, Modelowanie i symulacja systemów

1. Analiza problemu i dziedziny.

Problemem, którym będziemy się zajmować jest implementacja efektywnego algorytmu znajdowania najkrótszych ścieżek w grafie w symulacji ruchu miejskiego na wielką skalę. Problem jest rozwiązywalny algorytmicznie gdzie do najprostszych algorytmów można algorytm Dijkstry, lub algorytmy heurystyczne takie jak GreedyBFS, GreedyBFS jest oparty o prostą heurystykę, szybszy niż

Dijkstra ale może dawać błędne wyniki. Algorytm Dijkstry poświęca czas na eksplorację nieobiecujących kierunków, natomiast GreedyBFS daje złe wyniki, połączeniem zalet obu algorytmów jest A* który jest podobny do Dijkstry, posiada jednak heurystykę która pozwala mu na poruszanie się w optymalnym kierunku i znajdowanie poprawnej trasy. Warunkiem gwarantującym to że A* zwróci poprawną trasę (najkrótszą) jest heurystyka która nie estymuje większego kosztu na dotarcie do celu niż w rzeczywistości. Poza tym heurystyka może być dowolna.

Algorytmem ulepszającym A* jest HPA (Hierarchical pathfinding A*) – polegające na stworzeniu hierarchii obszarów, najpierw wyznaczamy trasę na największym poziomie abstrakcji, potem schodzimy na niższe obszary i tam znajdujemy bardziej szczegółową trasę. Taka metoda działania jest kilka razy szybsza niż zwykły A*, może dawać nieco mniej optymalne wyniki. Takie podejście wymaga jednak dodatkowych obliczeń w celu stworzenia hierarchii – jest to jednak koszt jednorazowy.

Do wyszukiwania drogi dla pojazdu powstały specjalizowane algorytmy takie jak:

SHPA* - lepsza wydajność pamięciowa i czasowa, przeznaczona dla stałych grafów.

DHPA* - więcej pamięci, szybsze obsługiwanie zapytań w porównaniu do HPA

SHP - Significant path based Hub Pushing – używające Hub Labelling

LPA* - Livelong planning A*, wagi się zmieniają wraz z czasem (wolniejszy od HPA)

transit node routing – technika, pozwalająca przyspieszyć znajdowanie ścieżek poprzez wcześniejsze obliczenie niektórych tras

HHL – Hierarchical Hub Labelling

Odnosniki do prac naukowych znajdują się tutaj: [hiperastar/Analiza Problemu I Dziedziny.docx at main · TheTryton/hiperastar \(github.com\)](#)

Przystępne wprowadzenie do tematu: [Introduction to the A* Algorithm \(redblobgames.com\)](#)

2. Inne:

Uruchomiono HiPUTS – błąd związany z brakiem pamięci

Uruchomiono poprzedni projekt, łącznie z przykładami

Plan działania bezpośrednio na HiPUTS (żeby uniknąć problemów z integracją)