

Heuristic boat

Strona internetowa prezentująca rozwiązanie problemu optymalnej trasy łodzi przez rzekę w linii prostej. Optymalny kąt, pod jakim ma wypłynąć łódź, wyznaczany jest heurystycznie, a wyniki prezentowane są w animacji na ekranie.

Autorzy: Bartłomiej Szlachta, Kamil Rusin, Kornel Fox

Uruchamianie

Aby uruchomić stronę internetową, należy otworzyć plik `public/index.html` w przeglądarce.

Opis zagadnienia

Celem łodzi jest dotarcie do wybranego punktu na przeciwległym brzegu rzeki, pokonując prąd rzeki. Aby tego dokonać, należy wybrać optymalny kąt początkowy kierunku łodzi względem brzegu - taki kąt, który zapewni osiągnięcie tego celu.

Może się zdarzyć, że niemożliwym jest dopłynięcie do wyznaczonego punktu (dzieje się tak, gdy prąd rzeki jest silniejszy od siły napędu łodzi). Wtedy celem jest dotarcie tak blisko wyznaczonego celu, jak to jest możliwe.

Istnieje możliwość wyboru parametrów zagadnienia: - inicjalnego kąta trasy łodzi względem brzegu rzeki (w stopniach) - prędkości łodzi (w metrach na sekundę) - prędkości nurtu rzeki (w metrach na sekundę), rzeka płynie od prawej do lewej - szerokości rzeki (w metrach) - położenia punktu docelowego (w metrach), na osi leżącej na przeciwległym brzegu rzeki, na której punkt 0 leży naprzeciwko łodzi

Modelowanie matematyczne

Celem modelowania matematycznego jest uzyskanie tzw funkcji celu - funkcji jednoargumentowej, która dla podanego kąta wyznacza odległość punktu docelowego od punktu, do którego łódź by dotarła płynąc pod zadany kąt.

Wymienione wyżej parametry są wystarczające do wyznaczenia rezultatu podróży łodzi.

Kolejno wykonywane kroki: 1. Wyznaczenie wektora, pod jakim łódź 'chce' płynąć (czyli bez uwzględnienia prądu rzeki) 2. Wyznaczenie wektora, pod którym łódź popłynie w rzeczywistości (czyli uwzględniając prąd rzeki) 3. Wyznaczenie lokalizacji punktu, w którym łódź dopłynie do brzegu 4. Wyznaczenie odległości od punktu docelowego

Algorytm heurystyczny

Wprowadzenie

Wybrany algorytm do rozwiązania problemu jest Proste Przeszukiwanie Lokalne - proces iteracyjny, który przemieszcza się w przestrzeni od początkowego rozwiązania do kolejnego według ustalonej reguły. Generuje on nowe rozwiązania randomistycznie, dokładniej mówiąc agenci w sąsiedztwie są generowane losowo

według współczynnika sąsiedztwa. Każdy start algorytmu po takiej samej liczbie kroków otrzymuje inny rezultat.

Algorytm

W naszym problemie algorytm został zaimplementowany następująco. Znajduje on najlepszy kąt, pod którym łódka przebędzie najmniejszą odległość do punktu docelowego. Pod uwagę brane są również dodatkowe współczynniki algorytmu: - ilość iteracji algorytmu, - ilość agentów w sąsiedztwie w danej iteracji, - współczynnik sąsiedztwa.

Wszystkie parametry są ustalane przez użytkownika.

Pseudokod:

```
{tidy=FALSE, eval=FALSE, highlight=FALSE }
najlepszy_kąt = kąt_początkowy

while(ilość_iteracji < maksymalna_ilość_iteracji)
    najlepsza_wartość = funkcja_celu(najlepszy_kąt)
    for(ilość_agentów)
        agent = wygenerowanie_nowego_kąta
        if(agent_znajduje_się_w_granicach(0,180)_stopni)
            if(funkcja_celu(agent) < obecne_tymczasowe_rozwiazanie)
                tak: ten_kąt_staje_się_tymczasowym_najlepszym_kątem
            if(tymczasowe_rozwiazanie < najlepsze_rozwiazanie)
                tak: kąt_staje_się_najlepszym_rozwiazaniem
    ilość_iteracji++

zwróć:
    historia_najlepszych_kątów_i_historia_wartości_funkcji_celu
```