

Symulacja ruchu samochodów na II Obwodnicy Krakowa.

Dawid Godek, Stanisław Światłoch

1 Analiza literatury

1.1 Automaty komórkowe

Automaty komórkowe można przedstawić w postaci czwórki (L, S, N, F);

- L - przestrzeń podzielona na siatkę komórek
- S - skończony zbiór stanów
- N - zbiór sąsiadów danej komórki
- f - funkcja zmiany konfiguracji w poszczególnych komórkach

Konfiguracja C_t to funkcja przypisująca każdej komórce stan ze zbioru S . Funkcja f zmienia konfigurację dla czasu t C_t w konfigurację dla czasu C_{t+1} . Jeżeli stan komórki w czasie t oznaczmy jako x_t , a stan jej sąsiedztwa jako $u(x_t)$, to stan komórki w czasie $t + 1$ można opisać wzorem:

$$x_{t+1} = f(u(x_t), x_t) \quad (1)$$

1.2 Model Nagela-Schreckengerga

W naszej symulacji wykorzystamy oparty na automatach komórkowych model Nagela-Schreckengerga [1]. W nim, droga jest reprezentowana przez jednowymiarową tablicę komórek. Każdy pojazd zajmuje dokładnie jedną komórkę. Prędkość jest przedstawiona jako ilość komórek, które przebywa pojazd w chwili czasu. Do każdego pojazdu stosowane są cztery kroki:

1. *przyśpieszanie* - jeżeli prędkość pojazdu nie jest maksymalna i dystans do poprzedzającego pojazdu jest większy o jeden niż aktualna prędkość, wtedy zwiększamy prędkość o jeden;
2. *hamowanie* - jeżeli dystans do poprzedzającego pojazdu jest mniejszy niż aktualna prędkość, wtedy ustawiamy ten dystans jako nową prędkość;
3. *element losowy* - z pewnym prawdopodobieństwem prędkość pojazdu zostanie zmniejszona o 1;
4. *ruch* - zmiana położenia.

Został on stworzony do symulacji ruchu na autostradzie, który znacząco się różni od ruchu miejskiego. Dlatego zastosujemy zmodyfikowany model Nagela-Schreckengerga dla ruchu w mieście [2]. W stosunku do oryginału, lepiej odwzorowuje on dynamikę samochodu, dzięki wprowadzeniu zmiennego przyśpieszenia. Samochód jest reprezentowany na siatce automatu przez

kilka komórek, dając lepsze odwzorowanie prędkości. Wprowadza również symulację zmiany pasa ruchu oraz skrzyżowań ze światłami. Sieć drogowa jest reprezentowana za pomocą grafu skierowanego, gdzie krawędzie reprezentują jednokierunkowe odcinki drogi, a węzły skrzyżowania. Istnieją również specjalne węzły wprowadzające i usuwające pojazdy.

2 Plan pracy

1. Zbieranie danych, tworzenie mapy.
2. Opracowanie modelu symulacji.
3. Wizualizacja symulacji.
4. Naprawa błędów i kalibracja.
5. Analiza wyników.

Literatura

- [1] Kai Nagel, Michael Schreckenberg *A cellular automaton model for freeway traffic*. 1992.
- [2] Jarosław Wąs, Rafał Bieliński, Bartłomiej Gajewski, Patryk Orzechowski *Problematyka modelowania ruchu miejskiego z wykorzystaniem automatów komórkowych*. 2009.