# Model danych, funkcja celu i postać rozwiązania

## Model danych

Model danych oparty jest na symulacji ruchu drogowego oraz optymalizacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach. Najważniejsze elementy modelu obejmują:  
- Obiekty: Car (samochód), Lane (pas ruchu), Crossroad (skrzyżowanie), CrossroadNetwork (sieć skrzyżowań).  
- Dane wejściowe: pozycje początkowe i końcowe samochodów, czasy zielonego światła na każdym kierunku, kolejność cyklu świateł, liczba cykli symulacji.  
- Dane wyjściowe: czas oczekiwania samochodów w kolejkach oraz całkowity wynik oceny rozwiązania.

## Postać rozwiązania

Rozwiązanie jest reprezentowane jako lista dla każdego skrzyżowania, zawierająca:  
- Czasy zielonego światła dla każdego kierunku (SOUTH, WEST, NORTH, EAST), znormalizowane tak, aby ich suma wynosiła 100%.  
- Kolejność włączenia świateł (permute directions) definiująca cykl sygnalizacji świetlnej.  
Przykład rozwiązania dla jednego skrzyżowania: [{SOUTH: 25.0, WEST: 25.0, NORTH: 25.0, EAST: 25.0}, [SOUTH, WEST, NORTH, EAST]].

## Funkcja celu

Celem optymalizacji jest minimalizacja czasu oczekiwania samochodów na skrzyżowaniach. Funkcja celu wyrażona jest jako:  
Fitness(solution) = (100000 \* liczba\_cykli) / całkowity\_czas\_oczekiwania  
gdzie całkowity czas oczekiwania jest sumą czasów oczekiwania wszystkich samochodów w kolejce na każdym skrzyżowaniu w trakcie symulacji.