

МУЛЬТИАГЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ С ОБГОНОМ

Леонов В. Р. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – к.т.н., Загарских А. С.

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Доклад посвящен мультиагентному моделированию движения на непрерывных участках дорог (вне перекрестков), в том числе процесса обгона транспортными средствами друг друга.

Введение.

Моделирование дорожного движения является полезным инструментом для решения различных транспортных задач, таких как анализ существующих дорожных сетей и проектирование новых. В большинстве случаев ключевым критерием качества транспортных моделей является их реалистичность. Для того, чтобы модель была реалистичной, в ней необходимо учитывать особенности реальных транспортных потоков, такие как неоднородность трафика или различные стили вождения у участников движения. Одной из таких особенностей – поведению при обгоне, – уделяется мало внимания, хотя она оказывает существенное влияние на структуру потока транспорта.

Основная часть.

Основой разрабатываемой модели является машина состояний, каждому из которых соответствует определенная ситуация при движении агента. Примеры таких ситуаций:

- движение в рамках одной полосы дороги,
- смена полосы (в том числе совершение маневра обгона),
- движение на перекрестках, движение вне дороги,
- парковка,
- движение при экстренной ситуации на дороге
- и т. д.

Каждому из состояний соответствует своя собственная логика агента и условия перехода в другие состояния. Первый этап разработки посвящен модулям для логики агента в состояниях движения в рамках одной полосы дороги и совершения маневра обгона.

Движение в рамках одной полосы не подразумевает поворотов (кроме следования кривизне дороги) и сводится к принятию решения о том, как агенту следует изменить скорость. Поэтому модуль логики агента для движения в таких условиях имеет вид дерева принятия решений. Выбор варианта для изменения скорости зависит от следующих факторов: скорости самого агента, скорости движущегося впереди агента, расстояния между ними, а также некоторых опорных параметров, таких как желаемая скорость. Для придания движению агента большей реалистичности значения ускорения / замедления берутся не постоянными, а зависящими от перечисленных параметров.

Движение агента при совершении маневра обгона требует оценки ситуации на соседних полосах. Для этого используется специальная "функция давления" между парами агентов, позволяющая оценить возможность и необходимость проведения маневра обгона. Данная логика имеет некоторые отличия между вариантами перемещения на полосу с тем же направлением движения и на встречную полосу.

Если было принято решение о совершении маневра обгона, то агент совершает смену полосы. Если перемещение было совершено на полосу с тем же направлением движения, то маневр на этом оканчивается. При переходе на встречную полосу агент еще раз проверяет возможность маневра, ускоряется и возвращается на первоначальную полосу, когда другой агент был обогнан. Обгоняемый агент может снизить скорость во время выполнения маневра.

Выводы.

Описанная модель, как и многие другие, может найти применение в системах для решения широкого спектра транспортных задач:

- анализ существующих дорожных сетей,
- проектирование новых дорожных сетей,
- формирование рекомендаций к дорожным сетям,
- моделирование движения транспорта при эвакуации / во время бедствия,
- и т. д.

Дополнительно такая модель полезна для тестирования систем автоматического управления автомобилями, которые должны учитывать возможность совершения водителями маневров обгона. Кроме того, подобные системы могут подразумевать и самостоятельное выполнение таких маневров.

Леонов В. Р. (автор)

Подпись

Загарских А. С. (научный руководитель)

Подпись