

Т.В. Радионов

Студент, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Научный руководитель – *ст. преподаватель А.С. Михалев*

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

ПРОГРАММНАЯ МОДЕЛЬ ИМИТАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА РЕГУЛИРУЕМОМ ПЕРЕКРЕСТКЕ

В настоящее время увеличение количества личного транспорта привело к повышению интенсивности дорожного движения и росту соответствующих проблем. Причины заторов на дорогах разнообразны: начиная от качества самих дорог и заканчивая действиями самих водителей транспортных средств. Одной из основных проблем является неправильная организация дорожного движения. В особенности, к этому относится регулирование движения с помощью светофоров [1].

Самым распространенным типом светофора в России является классический релейный светофор. Такой светофор работает по заранее заложенному таймеру и выполняет переключение сигнала механически, либо через специальный центр управления, как правило, являющийся стандартной системой регулирования светофоров (далее – ССРС), который настраивается и управляется специальными специалистами. Есть некоторые модификации таких светофоров как, например, использование нескольких программ с инструкциями, которые используются в различное время суток [2].

Для борьбы с образованием заторов современные системы дорожного движения строятся на использовании светофоров, оснащенных адаптивным режимом управления. Такие светофоры функционируют с учетом дорожной ситуации в реальном времени с помощью дополнительных устройств (детекторов), которые собирают информацию о характеристиках транспортного потока. Светофоры вместе с детекторами подключены к адаптивной системе регулирования светофоров (далее – АСРС), которая определяет необходимую длительность разрешающего сигнала светофора для всех направлений на каждом из светофорных объектов и координирует их работу. Однако, несмотря на эффективность использования адаптивного подхода по сравнению с индивидуальным регулированием на каждом перекрестке, такие светофоры мало распространены в территории России, поскольку они крайне сложны в настройке и требуют долгой процедуры внедрения в реальный процесс.

Развитие транспортной инфраструктуры крупных городов требует создания интегрированных систем управления нового поколения, позволяющих определять оптимальные режимы движения транспорта с учетом изменчивости дорожной обстановки. Но несмотря на перечисленные недостатки, светофоры, оснащенные адаптивным режимом управления, являются неотъемлемой частью интеллектуальной транспортной системы (далее – ИТС) России [3].

Данная статья посвящена вопросу решения проблемы внедрения светофоров, являющихся частью ИТС с помощью программной модели имитации дорожного движения на регулируемом перекрестке (далее – ПМ ИДДРП). Данная модель позволяет проводить исследование работы различных светофоров в соответствии с реальной дорожной обстановкой, которые работают по новым, непроверенным алгоритмам, с целью облегчить

их внедрение в реальный процесс. В ней происходит моделирование движение авто, а также регулируется интенсивность потока, что создает вполне схожую с реальностью ситуацию на дороге, с которой и должны справляться разработанные светофоры с их инновационными алгоритмами.

ПМ ИДДРП разработана на интерфейсе программирования приложений Windows Forms на языке C# для операционной системы Windows XP или выше. Программа представляет из себя многооконное приложение, где главным окном является «Меню настроек модели» (рисунок 1), в котором можно произвести различные настройки перед запуском модели: построить маршруты автомобилей, разместить и настроить светофоры, отобразить дополнительно на модели полезные данные.

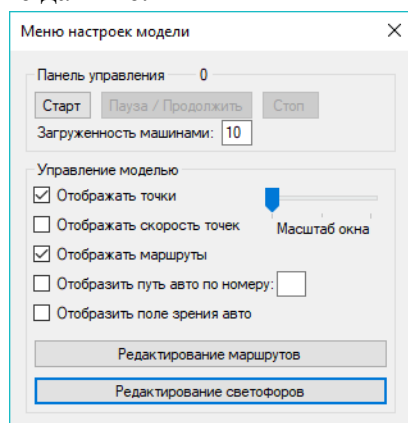


Рисунок 1 – Меню настроек программной модели

Программная модель представляет из себя фоновое изображение, которое может быть спутниковым снимком реальной местности или просто схемой какого-либо участка дороги, на котором расположены объекты, задаваемые пользователем. Также в ПМ ИДДРП встроен редактор построения маршрутов (рисунок 2), в котором пользователь прокладывает маршруты (согласно изображению модели), которые и являются дорогами для автомобилей. Данные маршруты можно сохранить: они хранятся локально в файле в виде набора строк. Примечательно, что при совпадении точек у двух отрезков происходит их объединение, что прибавляет удобства и ускоряет процесс создания путей для автомобилей.

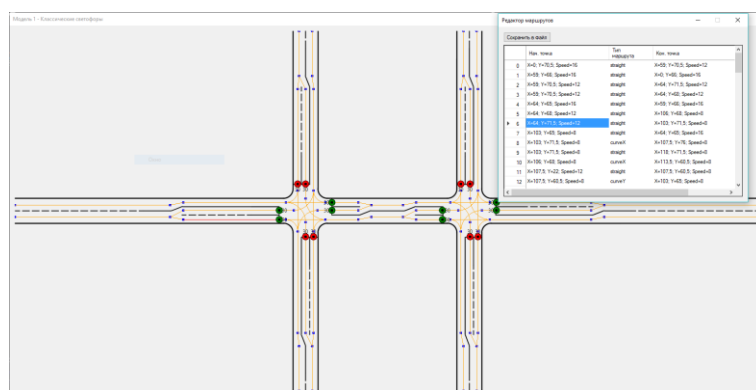


Рисунок 2 – Меню настроек и редактор маршрутов

Не менее важным в программе является редактор светофоров (рисунок 3), через который можно сделать первичные настройки светофора на модели. Программа настроена так, что при изменении таймера одного из сигналов светофора автоматически синхронизируются и

подстраиваются сигналы у тех светофоров, которые непосредственно связаны и не должны иметь противоречия. В данном блоке задействован частично адаптивный принцип регулирования сигналов, который может использоваться не только при редактировании сигналов, но и при исполнении программы, например, для АСРС.

Стоит выделить такую возможность программной модели, как имитацию движения автомобилей (рисунок 3). Алгоритм движения полностью разработан «с нуля». Каждый объект-автомобиль действует по заложенным правилам, обладает собственным полем зрения и способен взаимодействовать с другими объектами модели.

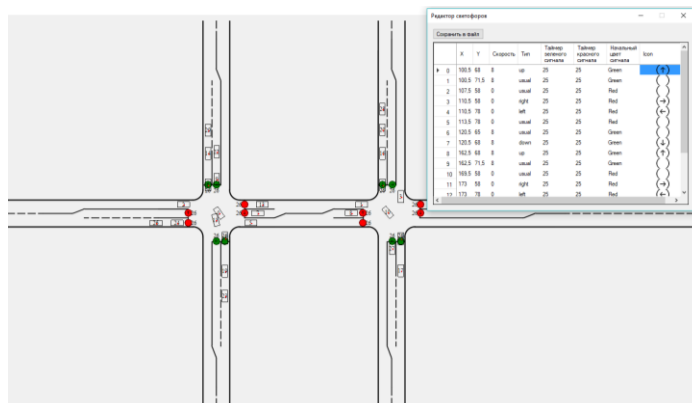


Рисунок 3 – Редактор светофоров и имитация автомобильного движения

ПМ ИДДРП еще находится в стадии разработки: будущий функционал программы будет расширяться. Планируется сделать его многооконным для возможности в реальном времени сравнивать сразу несколько алгоритмов для разрешения одной и той же ситуации. Также многие параметры, настраиваемые в исходном коде, необходимо вынести в меню настроек программы для большего удобства работы простому пользователю. Необходимо определить полезную информацию при работе с данной моделью и выполнять ее записывание. А также разработать возможность подключать испытываемые алгоритмы светофоров как внешнюю библиотеку.

На момент написания статьи разработанная программная модель позволяет строить различные схемы движения автомобилей, задавать интенсивность потока, испытывать различные алгоритмы на светофорах: все это для того, чтобы увидеть результаты работы новых алгоритмов регулирования светофоров и оптимизировать их, не прибегая к реальному оборудованию, без каких-либо финансовых затрат и снижения эффективности существующей транспортной инфраструктуры.

Список использованных источников

1. Евсеева А. А., Казаков А. А. Методы решения проблемы автомобильных пробок в Саратове на примере мирового опыта // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – Т. 20. – С. 3531–3535. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/54970.htm>.

2. Принципы работы светофора [Электронный ресурс]: Обучение вождению DRIVINGPLUS – Режим доступа: <https://www.drivingplus.ru/driving/doroghnoe-dvighenie/principy-raboty-svetofora.html>

3. Солоницына К.А. «Умный светофор» как часть интеллектуальной транспортной системы // Студенческий форум: электрон. научн. журн. 2018. № 8(29). URL: <https://nauchforum.ru/journal/stud/29/34931> (дата обращения: 31.03.2019).