

Рис. 3. Пропорции лица для выделения области глаз

Для выделения зрачка используется поиск самого тёмного участка изображения, начиная из центра выделенной области каждого глаза в отдельности. Качество распознавания сильно зависит от освещения, поэтому, для более точного определения, на полученное изображение накладывается фильтр резкости с помощью стандартной функции библиотеки EmguCV `CvInvoke.cvFilter2D()`. Помимо этого, для повышения точности распознавания пользователю доступна настройка чувствительности.

Для отслеживания направления взгляда пользователя программа анализирует изменение коор-

динат зрачка. Для максимально точного определения, перед выводом изображений на экран, в течение 1 секунды пользователю показывается тёмный экран с яркой точкой в центре. Пользователь смотрит в эту точку и программа фиксирует начальные координаты его зрачков. Для того, чтобы определить изображение, на которое он посмотрит в первую очередь, необходимо отследить изменение координат зрачков в первый момент, после появления изображений на экране. Дальнейшее движение зрачков не отслеживается до появления следующего набора изображений.

Литература

1. Психология бессознательного. Фрейд Зигмунд, Издательство: АСТ, 2011г., Серия: Philosophy, ISBN: 978-5-17-045566-9, 608 стр.
2. Беккио Ж., Росси Э. Гипноз XXI века, Издательство: Класс, 2003 г., 272 страница, ISBN: 5-86375-051-0
3. Cloud Computing with the Windows Azure Platform. 2009, Wiley Publishing Inc., Indianapolis, Indiana, US. ISBN-13: 978-0470506387
4. Теория распознавания образов. Вапник В.Н., Червоненкис А.Я. 1974г. М.: Наука 416 с.
5. Методы компьютерной обработки изображений. Под редакцией Сойфера В.А., М.: Физматлит, 2001г. 784 с.
6. Быстрые алгоритмы в цифровой обработке изображений Хуанг Т.С. М: Радио и связь 1984г. 224 с.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ ГОРОДА

Мустафина Д.Б., Мартынова Ю.А.
Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: dana_3399@mail.ru

Введение

Имитационное моделирование – это метод исследования, при котором реальная система замещается моделью, над которой проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе. Моделирование применяется в тех случаях, когда проведение экспериментов над реальной системой невозможно или нецелесообразно по причине хрупкости или дороговизны создания прототипа, длительности проведения эксперимента в реальном масштабе времени и др. [1].

На сегодняшний день имитационное моделирование применяется в различных сферах деятельности, в том числе и для организации дорожного движения.

Актуальность исследования

Организация безопасности дорожного движения является приоритетными направлениями в перечне критических технологий Российской Федерации. За первые 3 месяца 2013 года только в Томской области было зарегистрировано 151 дорожно-транспортное происшествие, в которых 30 человек погибли, 211 получили ранения [2]. Отсюда можно сделать вывод, что существует целый ряд проблем, связанных с организацией дорожного движения.

Поскольку управление транспортными потоками относится к такой области, в которой проведение натурного эксперимента затруднительно или невозможно, имитационное моделирование во многих случаях становится единственным инструментом эффективного принятия решений в данной области. Одним из основных достоинств

этого метода является возможность многократно воспроизведения исследуемой системы и определение ее оптимального состояния.

Инструмент многоподходного имитационного моделирования AnyLogic

Одним из инструментов имитационного моделирования, который поддерживает все подходы к созданию имитационных моделей, является AnyLogic.

Графический интерфейс AnyLogic, инструменты и библиотеки позволяют быстро создавать модели для широко спектра задач: от моделирования производства, логистики, бизнес-процессов до стратегических моделей развития компании и рынков.

Для моделирования транспортных систем и потоков в AnyLogic применяется дискретно-событийное моделирование, при котором динамика системы представляется как последовательность операций над некими объектами. В данной среде реализованы средства визуализации моделей, возможность создания объектов с помощью библиотеки дорожного движения и средства для проведения оптимизационного эксперимента на модели.

Пример моделирования автомобильной дороги с помощью дискретно-событийных процессов представлен на рисунке 1.

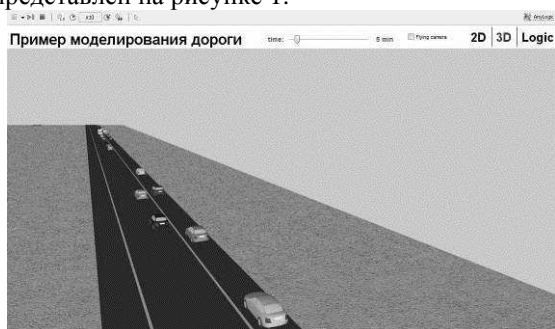


Рис. 1. Участок автомобильной дороги в среде AnyLogic

Создание имитационной модели транспортной сети города позволит демонстрировать, а также прогнозировать ситуацию на дорогах города.

Особенности моделирования транспортных сетей и потоков в среде AnyLogic

Разработка имитационной модели транспортных потоков включает в себя следующие основные этапы:

Разработка имитационной модели транспортной сети города;

Выделение наиболее перегруженных участков;

Тестирование модели в разные временные интервалы;

Разработка рекомендаций по перераспределению транспортных потоков на основе анализа имитационной модели.

С помощью библиотеки дорожного движения возможны моделирование и визуализация движения потоков машин. Библиотека поддерживает детализированное, но в то же время эффективное моделирование движения машин на физическом уровне. Также возможна реализация крупномасштабных систем дорожного трафика, поскольку какие-то части системы можно будет задать на более высоком уровне абстракции с помощью системной динамики или дискретно-событийного подхода моделирования, что потребует куда меньших затрат на вычисления.

Топология сети дорог задается с помощью обычных фигур презентации AnyLogic – линий и дуг. Ширина фигуры (точнее, толщина ее линии) определяет количество полос на соответствующем участке дороги. Задание сети дорог осуществляется при помощи объекта RoadNetwork, который проверяет правильность сети и отображает сеть дорог на анимации во время выполнения модели. Этот объект должен присутствовать в любой модели дорожного трафика. В модели может быть несколько независимых (несоединенных) сетей дорог – в этом случае должно быть несколько объектов RoadNetwork – по одному на каждую сеть. Сеть дорог создается путем тщательного поиска соединенных участков дорог. Присутствует возможность изменения цвета дорожного покрытия и разметки дороги.

В среде AnyLogic присутствует возможность создания дорог и машин в качестве трехмерных объектов. На рисунке 2 представлена трехмерная модель участка дороги.

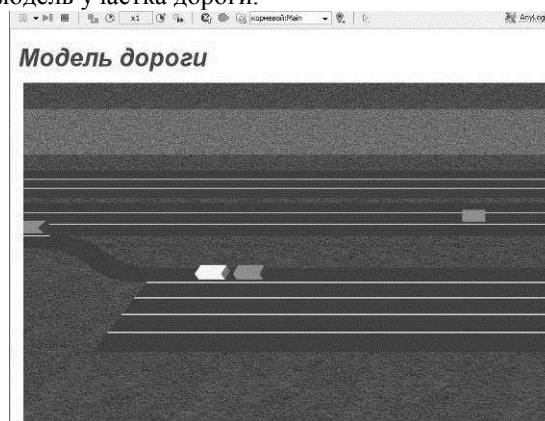


Рис. 2. Пример 3D-модели участка дороги, заданного с помощью линий

Для задания сети дорог предусмотрены следующие свойства:

1. Направление движения.
2. Ширина полосы.
3. Ограничение скорости машин на данном участке дороги.
4. Максимальная скорость на кривых участках.
5. Минимальное расстояние между машинами.

6. Минимальная и максимальная скорость на главных участках дороги.

Анализ транспортных потоков города включает в себя сбор информации о вышеперечисленных свойствах. Чтобы задать все необходимые параметры и значения для моделирования, необходимо провести расчеты. К примеру, определить среднее количество машин на рассматриваемом участке дороги в разное время суток, а также учитывая изменение потока машин в зависимости от дня недели.

Моделирование транспортных потоков на примере города Томска

В городе Томске ситуация на дорогах не является столь критической в сравнении с ситуацией дорог в городе Москва. Однако существуют проблемы перегруженности автомобильных дорог центральной части города, особенно в так называемые «часы пик». Одними из наиболее перегруженных участков являются кольцевые дороги, переезды и перекрестки. Некоторые основные места образования больших пробок: Степановский переезд, Мокрушинский переезд, Иркутский тракт, проспект Ленина.

Для работы был выбран Мокрушинский переезд, как наиболее проблемное место города на сегодняшний день. В моменты прохождения железнодорожных составов и закрытия переезда шлагбаумом, автомобильная пробка растягивается на несколько километров, вплоть до транспортного кольца на площади Южной. Со стороны Администрации города Томска поступило предложение решать эту проблему путем перенастройки светофоров, регулирующих этот участок дороги.

В связи с этим была построена имитационная модель транспортного кольца площади Южной со всеми прилегающими дорогами, в том числе и дорогой, ведущей на улицу Мокрушина, а также пешеходными переходами и светофорами.

Исходными данными для работы имитационной модели служила статистическая информация результатов натуральных наблюдений.

Суть имитационного эксперимента на модели состоит в том, что транспортные средства разных типов, с разными скоростями движения, движутся по дорогам с различными интервалами времени [3]. Появление людей на пешеходных переходах задается по определенному закону в зависимости от времени суток [4]. Таким образом, при проведении эксперимента можно регулировать работу светофоров, добавлять, убирать или переносить пешеходные переходы и т.д. и на основе анализа ситуации принимать решения о целесообразности вносимых изменений.

Заключение

Применение средств имитационного моделирования позволит улучшить управление транспортными потоками, будет способствовать снижению напряженности на дорогах города и, вследствие этого, снижению числа ДТП, а также повлечет за собой улучшение экологической обстановки в некоторых районах города.

Литература

1. Имитационное моделирование в среде AnyLogic [Электронный ресурс]. URL: <http://www.anylogic.ru/use-of-simulation>
2. Статистика ДТП г. Томска [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tv2.tomsk.ru/infographics/statistika-dtp-yanvar-mart-2013-goda>
3. Анализ и оптимизация транспортных потоков с помощью моделирования. URL: masters.donntu.edu.ua/2005/kita/shapovalova/library/sergeeva.pdf
4. Воронин В.Е., Куранцева В.С. Оптимизация управления транспортными системами с использованием имитационного моделирования. URL: <http://www.gpss.ru/immod07/doklad/65.html>

ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ С ПОМОЩЬЮ ДИАГРАММЫ ПРИЧИН И РЕЗУЛЬТАТОВ

Нечаев К.А., Матвеев В.В.

Научный руководитель: Стукач О.В.

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30

E-mail: akadelpher@gmail.com

Введение

Одним из ключевых способов повышения эффективности высокотехнологичного производства является повышение качества выпускаемой продукции. Действительно, снижение количества бракованной продукции и своевременная реакция на отклонения в показателях качества на всех этапах производства ведет к снижению производственных затрат, повышению выхода годной продукции, а следовательно, к увеличению общей эффективности компании.

Особенностью технологии полупроводникового производства является то, что большая часть операций получения продукции выполняются на одном элементе – кристалле с полупроводниковой структурой. На всем процессе заменить неправильно изготовленный элемент нельзя. Поэтому, ошибка при выполнении одной операции всего технологического маршрута приводит к браку конечного изделия.

Проблемы, возникающие в процессе обеспечения надлежащего уровня качества могут решаться