

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ»

**Баловнев С.В., Архирейский А. А.
Оренбургский государственный университет,
Оренбургский автотранспортный колледж имени заслуженного учи-
теля Российской Федерации В.Н. Бевзюка**

Используемый при изучении дисциплины «Моделирование дорожного движения» студентами направления 23.03.01 Технология транспортных процессов пакет программ SUMO предназначен для моделирования дорожного движения на улично-дорожной сети (УДС) различных размеров: от отдельного перекрестка до административной единицы (района, города и т.д.). Пакет имеет широкие функциональные возможности, однако, в отличие от аналогичного проприетарного программного обеспечения, имеет следующие недостатки [1, 2, 3]:

1. Практически все приложения пакета – консольные, работа с ними осуществляется через интерфейс командной строки, что снижает удобство использования пакета, требуя от студентов многократно вводить вручную команды, синтаксис которых сложен.

2. Графическое приложение SUMO-GUI, используемое для визуализации разрабатываемой модели и её отладки и консольное приложение netconvert.exe, которое формирует модель УДС, непосредственно между собой не связаны, что также снижает удобство использования программ пакета, снижая эффективность его использования и увеличивая долю времени на выполнение вспомогательных операций (работу с командной строкой, файловой системой и пр.).

3. Необходимость выполнения большого количества операций с файловой системой, так как приложение netconvert.exe может генерировать файл модели УДС только из исходных файлов, расположенных в одной папке, что часто, особенно на компьютерах общего пользования, приводит к перезаписи одноименных файлов без предупреждения и увеличению размеров папки программы.

Авторами разработана программа SUMO Control Center 1.0 с целью устранения перечисленных недостатков. Она представляет собой однооконное приложение, содержащее элементы управления, повышающие удобство использования программ пакета SUMO (usability) и ускоряющие процесс разработки модели УДС в среде SUMO.

Программа SUMO Control Center 1.0 позволяет:

- запускать сборку файла модели УДС из предварительно разработанных файлов описания перекрестков, улиц, соединений полос и типов (схожих элементов дорожной инфраструктуры, объединенных в один класс) без использования интерфейса командной строки. Приложение предоставляет пользователям графический интерфейс к основным функциям консольных программ паке-

та SUMO, что снижает затраты времени на изучение приложений пакета, ускоряет процесс разработки учебных и исследовательских проектов.

- Выполнять файловые операции (перенос файлов исходных описаний) непосредственно с помощью элементов управления окна программы. При этом о возможных последствиях ошибочных действий пользователь информируется посредством сообщений.

- Непосредственно из окна программы SUMO Control Center запускать приложение sumo-gui.exe и открыть в нем сгенерированный файл модели УДС для контроля правильности построения модели.

- Возможна быстрая правка файлов описаний перекрестков, улиц, соединений и типов, если после проверки сгенерированного файла модели УДС появляется необходимость откорректировать параметры модели. Для этого из окна программы SUMO Control Center запускается стандартное приложение Windows - notepad.exe и открывается в нем указанный файл для правки, либо указанный в настройках программы XML-редактор.

Исходными данными для работы программы являются файлы описаний:

1. Перекрестков (*.nod.xml);
2. Улиц (*.edg.xml);
3. Соединений полос (*.con.xml);
4. Типов (*.typ.xml).

Перечисленные файлы создаются предварительно с помощью текстового редактора. Рекомендуется использовать XML-редакторы с поддержкой XML Schema.

Окно приложения состоит из 8 функциональных блоков (рисунок 1):

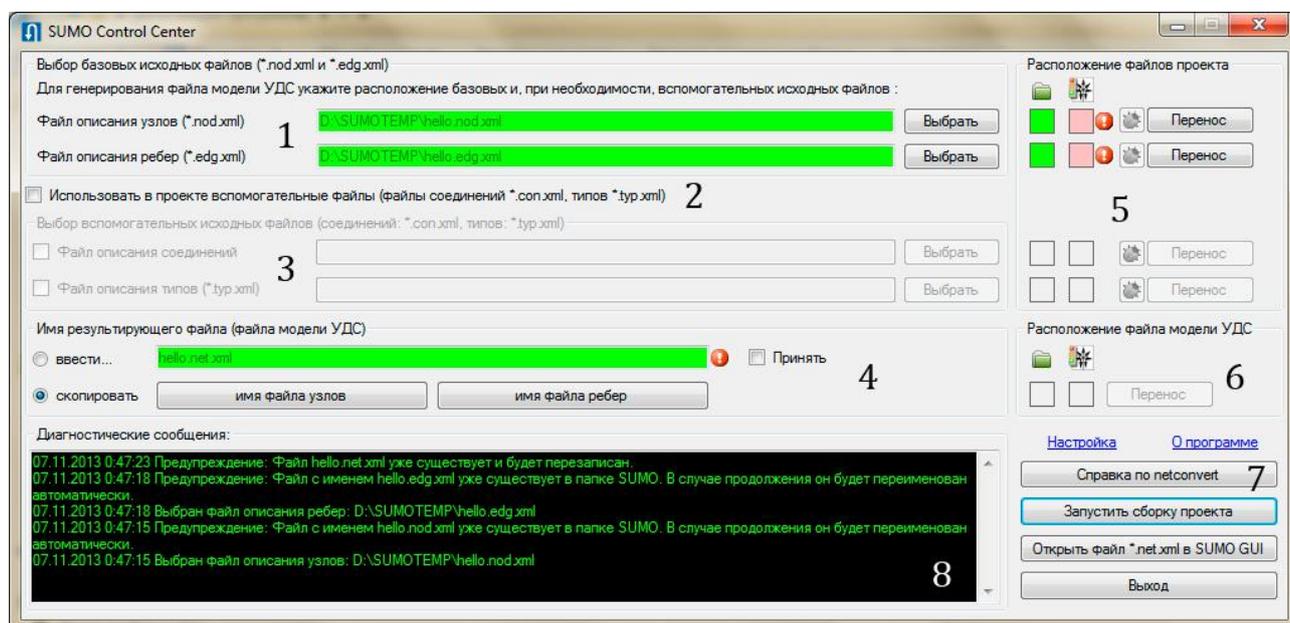


Рисунок 1 - Внешний вид главного окна приложения SUMO Control Center в процессе разработки проекта

В блоке 1 вводится (или указывается) путь к выбираемым базовым файлам проекта (файл описания перекрестков *.nod.xml и файл описания ребер *.edg.xml). Любой проект по разработке модели УДС обязательно содержит эти файлы, поэтому их выбор обязателен. Текстовое поле, в котором указан путь к выбираемому файлу, имеет красный цвет по умолчанию. Если указанный файл существует, цвет меняется на зелёный, тем самым пользователь информируется, что введённый (или указанный с помощью диалога) путь к файлу верен.

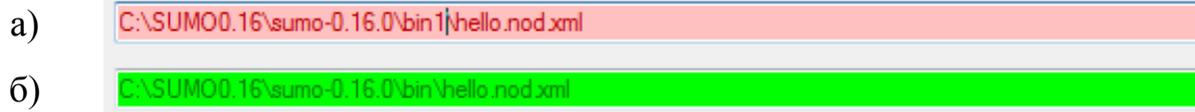


Рисунок 2 – Внешний вид текстового поля (а – файл/путь не существует; б – файл/путь существует)

В блоке 2 пользователь делает выбор – использовать вспомогательные файлы при сборке результирующего файла или нет. К вспомогательным файлам относятся файлы описания соединений полос движения на перекрестках (*.con.xml) и описания типов (*.typ.xml). При разработке проекта модели УДС эти файлы необязательны, поэтому решение принимает пользователь в зависимости от решаемой задачи. По умолчанию в поле выбора флажок не установлен, а текстовые поля, в которые вводится путь к вспомогательным файлам, в блоке 3 – неактивны. Чтобы использовать вспомогательные файлы при сборке модели УДС – нужно поставить флажок в соответствующем поле (рисунок 3).

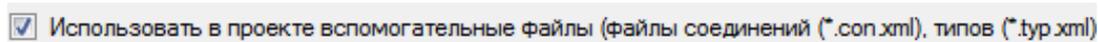


Рисунок 3 – Элемент управления выбором вспомогательных файлов проекта

В 3 блоке осуществляется выбор (указание) вспомогательных файлов. В связи с тем, что не всегда используется все типы вспомогательных файлов, для выбора конкретного типа нужно поставить флажок в соответствующем поле (пример – рисунок 4). В этом случае текстовое поле, в котором указывается путь к выбираемому файлу, становится активным.

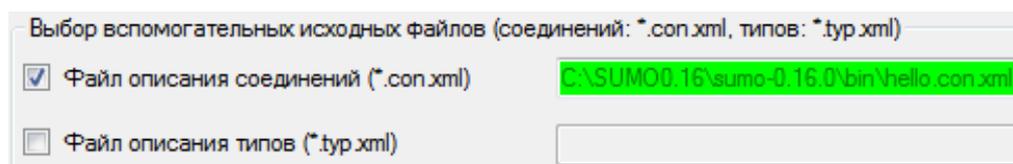


Рисунок 4 – Элементы управления для указания расположения вспомогательных файлов

В 4 блоке (рисунок 5) пользователь задает имя результирующего файла (*.net.xml). Имя файла вводится с клавиатуры или копируется имя файла узлов или файла ребер. Расширение “.net.xml” добавляется автоматически.

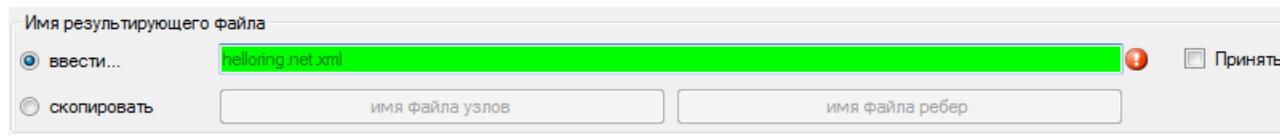


Рисунок 5 – Ввод имени результирующего файла

При вводе имени результирующего файла программа контролирует наличие в тексте недопустимых символов, и, в случае их ввода предупреждает об этом пользователя.

Также возможна ситуация, когда введенное имя результирующего файла совпадает с именем уже существующего файла в рабочей папке пакета SUMO. В этом случае пользователь получает предупреждение в виде значка  и сообщение (рисунок 6) в поле диагностических сообщений (блок 8).

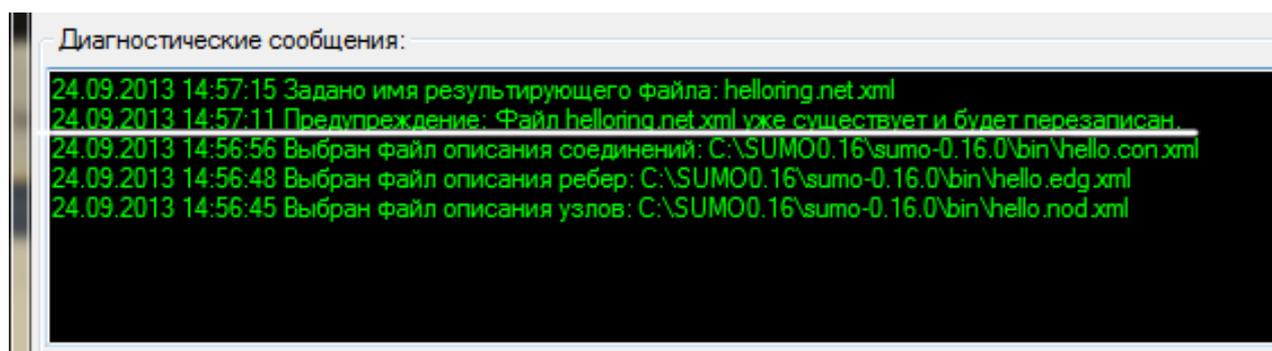
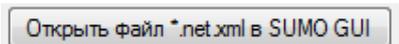


Рисунок 6 – Предупреждение о том, что файл с выбранным именем уже существует

Кроме этого, становится активной кнопка , что позволяет пользователю непосредственно просмотреть содержимое существующего одноименного файла в приложении SUMO-GUI.exe пакета.

В блоке 5 находятся индикаторы расположения исходных файлов проекта: под значком  - индикаторы расположения в исходной папке (зеленый цвет индикатора - выбранный файл находится в исходной папке). Под значком - логотипом SUMO - индикаторы расположения выбранных файлов в папке bin пакета SUMO. Зеленый цвет одного из этих индикаторов говорит о том, что выбранный файл находится в соответствующей папке. Если в папке bin уже существует файл с таким же именем, что и у выбранного файла, индикатор имеет красный цвет, и в случае переноса файла, одноименный файл в папке sumo\bin будет переименован автоматически, о чем пользователь будет уведомлен в поле диагностических сообщений.

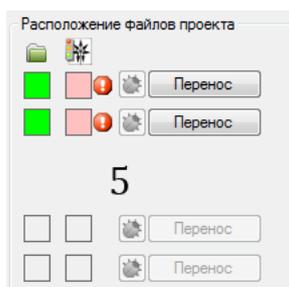


Рисунок 7 - Индикаторы расположения исходных файлов проекта и кнопки управления их расположением

Когда файл исходных данных находится в папке bin, становится активной кнопка . Щелчок на этой кнопке позволяет выполнить правку файла в блокноте или другом редакторе.

Блок 6 визуально отображает расположение файла модели УДС, сгенерированного с помощью программы netconvert.exe пакета SUMO. Здесь используются те же условные обозначения папок с помощью значков, что и в блоке 5. Однако индикатор под значком  теперь указывает на наличие файла *.net.xml в целевой папке, под которой подразумевается исходная папка файла описания узлов (*.nod.xml). Кнопка перенос позволяет переместить файл *.net.xml в одну из указанных папок.

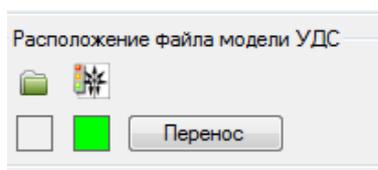


Рисунок 8 - Индикаторы расположения сгенерированного файла

В 7 этом блоке (рисунки 1 и 9) сгруппированы кнопки, с помощью которых пользователь выбирает необходимые действия.

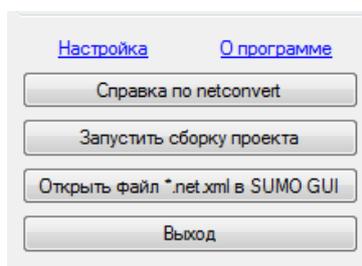


Рисунок 9 - Кнопки управления приложением

Например, после нажатия кнопка Настройка открывается диалоговое окно выбора XML-редактора (рисунок 10), с помощью которого будут редактироваться, при необходимости, исходные файлы проекта.

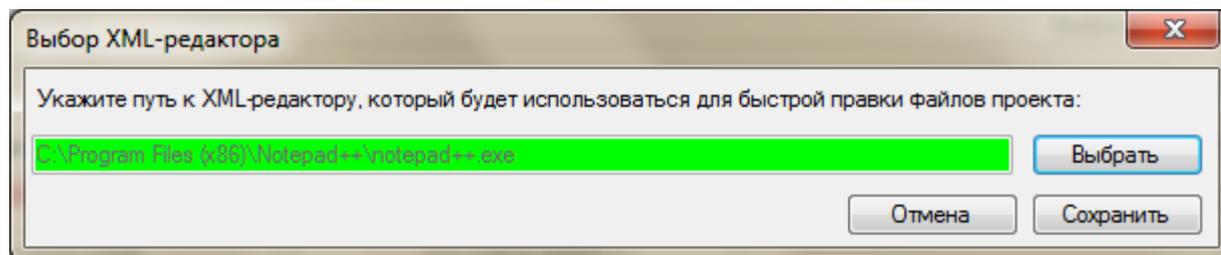


Рисунок 10 - Диалоговое окно выбора исполняемого файла XML - редактора

В 8 блоке расположено поле диагностических сообщений, в котором протоколируются ключевые действия пользователя по вводу и выбору исходных файлов, выводятся сообщения об ошибках и предупреждения, а также информационные сообщения об успешном выполнении тех или иных действий в программе.

В это же поле выводятся и сообщения программы netconvert.exe на английском языке с пояснением на русском языке.

Использование данного приложения позволило повысить производительность работы студентов на практических занятиях по дисциплине «Моделирование дорожного движения», главное внимание уделить вопросам моделирования дорожного движения, а не особенностям работы в среде SUMO, т.к. работа с описанным приложением интуитивно понятна и не требует отдельного изучения команд SUMO.

Список литературы

1. Баловнев, С.В. Особенности моделирования дорожного движения в среде SUMO / Баловнев С.В., Константинов Д.Е., Мезенцев А.Н. // Прогрессивные технологии в транспортных системах: Сборник статей XII Международной научно-практической конференции (22-24 апреля). – Оренбург: ОГУ. – 2015. С. 35-41.

2. Баловнев, С.В. Оценка пропускной способности дорог методом имитационного моделирования / С.В. Баловнев, А.А. Архирейский // Наука и образование: фундаментальные основы, технологии, инновации : сб. материалов междунар. науч. конф. – Оренбург: ОГУ, 2015. – С. 63-68.

3. Баловнев, С. В. Построение компьютерной модели улично-дорожной сети города Оренбурга в среде SUMO [Электронный ресурс] / Баловнев С. В., Архирейский А. А., Константинов Д. Е. // Проектирование и управление автомобильными дорогами: реформирование учебных программ в Российской Федерации. Разработка и внедрение магистерских программ в России = Design and management roads: reforming education programme in the russian federation.

development and implementation master programme in Russia : сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., 9-10 окт. 2014 г. / Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбургский государственный университет". - Оренбург , 2014. - С. 33-36.