



О.К. Головнин, К.В. Пупынин

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АППАРАТНЫХ РЕСУРСОВ БРАУЗЕРНЫМИ ПРОГРАММНЫМИ СРЕДСТВАМИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА

(Самарский университет)

На основе платформы моделирования SUMO [1] могут разрабатываться различные решения для имитационного микроскопического моделирования транспортных потоков (ТП), в том числе браузерные (веб-ориентированные). При микроскопическом подходе каждое транспортное средство описывается габаритами, весом, пространственным положением, скоростью и функцией ускорения [2]. Отображение таких детализованных данных о ТП в браузере потребует существенных ресурсов компьютера и высокой пропускной способности сети [3]. Предлагается подход к веб-ориентированному моделированию ТП, обеспечивающий снижение требований к аппаратному обеспечению клиентского компьютера и сетевому подключению.

Архитектуру системы моделирования ТП требуется строить таким образом, чтобы реальные данные дорожной сети для имитации ТП передавались в SUMO, базирующийся на стороне сервера. Сервер приложений, обеспечивающий клиентские приложения удобным кроссплатформенным интерфейсом, для взаимодействия с SUMO использует протокол TraCI [1], который позволяет получать значения моделируемых объектов и контролировать их поведение. Видится резонным использовать специализированные паттерны проектирования [4]. Сервер приложений должен реализовывать паттерн проектирования «Декоратор». Клиентское приложение, работающее в браузере, обращается к серверу приложений с использованием концепций REST/WebAPI. Для уменьшения нагрузки на оперативную память, а также на сетевой трафик, предлагается использовать паттерн «Легковес» (рисунок).

При реализации паттерна выделяется повторяющаяся часть состояния класса `Vehicle`, представляющего транспортное средство, и эта повторяющаяся часть помещается в дополнительный класс `VehicleType`. Такой подход позволяет сократить количество повторяющихся данных во всех экземплярах класса `Vehicle`, при этом отдельное транспортное средство ссылается на несколько общих объектов, хранящих общие данные. Таким образом, будет использовано меньше оперативной памяти и сократится нагрузка на сетевое соединение.

Тестирование подхода для дорожной сети г.о. Самара, сформированной по данным OSM [5], показало, что при моделировании 1000 транспортных средств, добивается сокращение объема данных, размещенных в оперативной памяти, на 80%, сокращение объема передаваемых данных на 75%.

Предлагаемый подход будет использован для разработки веб-



ориентированной системы микроскопического моделирования ТП. Реализация паттерна «Легковес» будет применена не только к отдельным транспортным средствам, но и к моделируемым объектам, процессам и явлениям транспортной инфраструктуры [6].

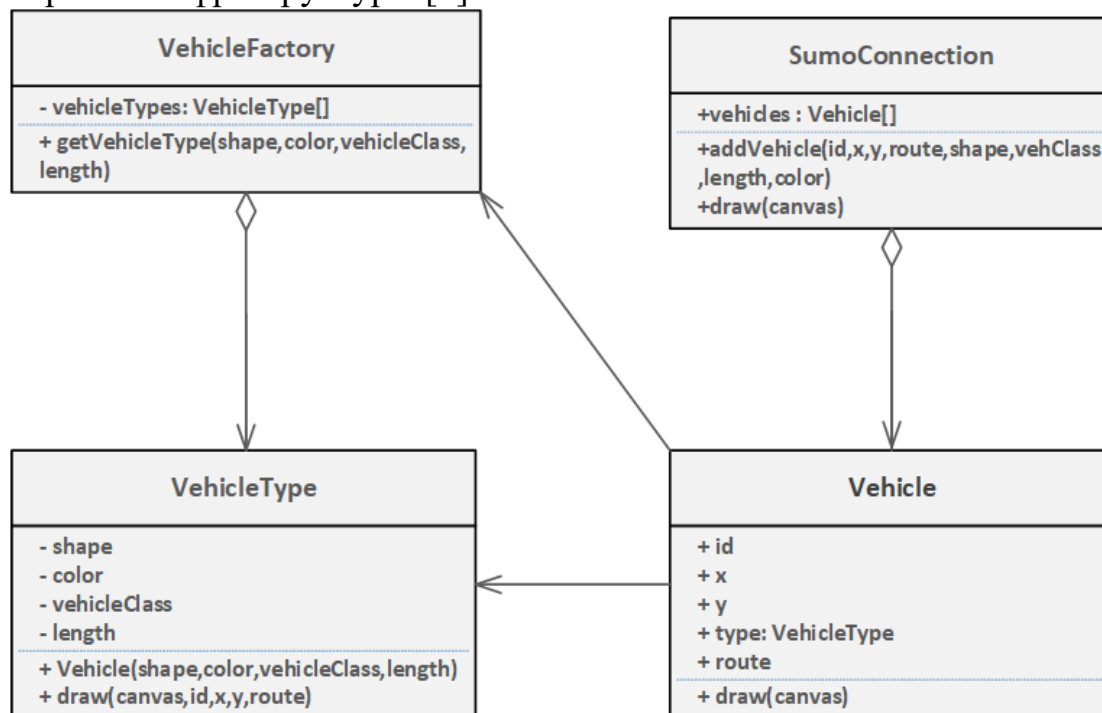


Рис. 1. Реализация паттерна «Легковес»

Литература

- 1 SUMO: Simulation of Urban MObility [Электронный ресурс] // – Режим доступа: http://sumo.dlr.de/wiki/Simulation_of_Urban_MObility_-_Wiki (дата обращения: 18.05.2019).
- 2 Data-parallel agent-based microscopic road network simulation using graphics processing units [Текст] / Heywood P. et al. // Simulation Modelling Practice and Theory. 2018. Vol. 83. P. 188-200.
- 3 Пупынин, К.В. Разработка водитель-ориентированного 3D-симулятора движения транспортных потоков [Электронный ресурс] / К.В. Пупынин, О.К. Головнин // Математика. Компьютер. Образование : тезисы докладов двадцать шестой международной конференции. – Москва, 2019. – Режим доступа : <http://mce.su/rus/archive/mce26/doc333028/> (дата обращения: 18.05.2019).
- 4 Михеев, С.В. Использование паттернов проектирования в автоматизированной системе паспортизации автомобильной дороги [Текст] / С.В. Михеев, О.К. Головнин, В.А. Ключников // ИТ & Транспорт : сб. науч. статей. – Самара : Интелтранс, 2014. – Т. 1. – С. 66–73.
- 5 Open Street Map [Электронный ресурс] // Open Street Map Homepage. – Режим доступа : <http://www.openstreetmap.org> (дата обращения: 18.05.2019).
- 6 Головнин, О.К. Системный анализ и моделирование объектов, процессов и явлений транспортной инфраструктуры в технических системах управления движением [Текст] / О.К. Головнин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – Т. 20, № 6(2). – С. 301-310.