



Рис.1 – Образование единого языка

Документация в данном подходе служит дополнением к коду и устным обсуждениям, то есть рассказывает, как используется модель. Подход сокращает объем документации и позволяет формировать ее в упрощенной форме. Так как требования в гибких методологиях постоянно изменяются, то актуальность документации можно проверить при помощи единого языка.

Предметно-ориентированное проектирование позволяет выработать индивидуальный подход к реализации проекта. Выбрать наиболее подходящие методы, при этом не исключая использование общепринятых подходов к разработке ПО. Таким образом проектирование сложной бизнес-логики предметной области в виде модели способствует качественной проработки технической инфраструктуры и успешной реализации проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Eric Evanc Domain-driven design Tackling Complexity in the Heart of Software, April 15, 2003. – 359.
2. Domain-driven design.Context. URL: <http://blog.sectorit.net/domain-driven-design/1641>
3. Введение в проблемно-ориентированное проектирование. URL: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/magazine/dd419654.aspx?id0090088>

ОСОБЕННОСТИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА

М.Е. Хомеченко, Д.Д. Исунц

Научный руководитель: Дорофеев В. А.

Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет

SOME ASPECTS OF TRAFFIC STREAMS VISUALIZATION IN THE CITY ENVIRONMENT

In today's world there is a global popularization of urban transport. Transport system evolves continuously. In this regard, right strategy of traffic control question is very important. The article describes the traffic flow models that can be used for modeling close-to-real traffic situations. The project uses Unity 3D game engine and C# programming language for urban environment visualization; it will be used for modelling one of the traffic flow models. Whole model will

contain main city objects as well as cars and rail transport. Follow the leader model will be realized in prospect. This model means that there is some relation between the leading and following vehicle, which calculated by formulas.

Keywords: modeling, visualization, Unity3D, traffic stream, urban area.

В современном мире транспортная система становится всё более развитой с каждым днем. Наблюдается популяризация дорожного транспорта. В связи с этим вопрос о разработке стратегии дорожно-транспортного регулирования во всех его проявлениях становится злободневным по всему миру. Именно по этим причинам система визуализации движения транспорта в городской атмосфере является актуальной на сегодняшний день. Необходимость разработки системы визуализации движения транспорта по городским дорогам предполагает развитую инфраструктуру дорог, учитывающую экологию и особенности ландшафта города, число участников дорожного движения, планирование движения транспорта, а также средства регулирования транспортных потоков, особенно в час-пик, и в том числе погодные условия.

Основные концепции моделирования с различными алгоритмами и подходами используются в решении проблем, связанных с загруженностью дорог. Моделирование транспортных потоков показывает взаимоотношение между тремя фундаментальными переменными транспортного потока:

v – скорость,

ρ – плотность,

q – пропускная способность (поток).

Только две из этих переменных (v и ρ) независимы, так как они связаны через q – поток транспорта. Первая задача транспортной теории потока исторически состояла в том, чтобы искать независимые от времени связи между q , ρ и v , так называемые фундаментальные диаграммы. Описание этих отношений обсуждены в трудах Ф.Л. Холла [3]. Решение этой задачи возможно только для малых промежутков времени.

Следующим шагом в моделировании транспортных потоков является введение динамики, то есть описания с зависимостью от времени. Лайтхилл и Уизем первыми использовали моделирование транспортных потоков в динамике в 1955 году [4]. Они ввели описание движения потоков, основанное на уравнении непрерывности, предполагая, что скорость зависит только от плотности, то есть происходит мгновенная адаптация. Трёхмерная визуализация, приближенная к реальным условиям, столь же актуальна в архитектуре, в проектировании городских транспортных сетей и планировании движения транспорта. Она позволяет воспроизвести не только конструкторские и инженерные решения, но и ситуацию на дороге, ставшей причиной, например, дорожно-транспортного происшествия или в других непредвиденных ситуациях на дороге.

В данном проекте для визуализации движения транспорта и городской среды был использован игровой движок Unity 3D, поддерживающий возможность создания скриптов на языке программирования C#. В основе реализации данной карты лежит объект Terrain с созданным рельефом местности, водой, небом (skybox), травой, деревьями, различными моделями зданий, объектов городского типа и коллайдерами. Так же были написаны скрипты для некоторых объектов на языке C#. В данной версии приложения на карте присутствуют дорожная часть с перекрестками и средства регулировки движения – светофоры. Для удобства осмотра местности была добавлена «камера от первого лица» с соответствующим скриптом управления, позволяющая перемещаться по карте.



Рисунок 8. Визуализация городской местности в Unity3D

В перспективе в проект будут добавлены объекты, необходимые для полноценной визуализации моделей транспортных потоков. Основными объектами являются машины, которые по своим характеристикам и внешнему виду будут соответствовать реальным, а также будет добавлен железнодорожный транспорт. В рамках выполнения проекта в Unity 3D, в будущем будут добавлены собственные модели, созданные в различных 3D-редакторах и импортированные в Unity. Будет реализована одна из моделей движения транспортных потоков, предположительно модель «следования за лидером». В данном типе моделирования предполагается, что существует некоторая зависимость (функция), описывающая взаимодействие ведущего ряд автомобиля, с автомобилями, которые находятся позади ведущего.

Транспортные системы – это сложные динамические системы. Взаимодействие технических, экономических, экологических и социальных систем во многом определяет текущее состояние и будущее развитие транспортных систем. Реалистичное представление общей картины динамики в модели трудновыполнимая задача: если некоторые характеристики могут быть выявлены посредством анализа, то согласование неизмеримых данных, таких, как законы, в дальнейшем создает дальнейшие осложнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семенов В.В. Математическое моделирование динамики транспортных потоков мегаполиса. М. : ИПМ им. М.В.Келдыша РАН, 2004. 45 с.
2. Пржибыл Павел Интерпретация и визуализация данных как инструмент анализа состояния транспортной сети// Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №4 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/139TVN415.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/139TVN415
3. Hall F.L., Allen B.L., Gunter M.A. Empirical analysis of freeway flow-density relationships // Transpn. Res. 1986.
4. Lighthill M.J., Whitham G.B. On kinematic waves / Proc. R. Soc.Lond. Washington, D.C.: Highway Research Board, National Research Council, 1964. Vol. 1-3.