

УДК 004

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Хомеченко М.Е., Исунц Д.Д.

Научный руководитель: Наламвар Хитеш Санжай, ассистент кафедры ОСУ

Национальный Исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: didi2@tpu.ru, meh1@tpu.ru

The accruing automobilization in the whole world require system measures directed on maximization its advantages to minimize negative consequences. Modeling and visualization of traffic streams are necessary for the engineering analysis and the statement of the most effective engineering decision. The main aim of our work is development of actions for improvement of traffic organization. The main parameters that characterize the traffic stream are its strength density and speed of vehicles. Transport and urban environment visualization and various feature manipulation in computer program should allow reduce traffic load and increase its capacity. As the result of our first step, application of visualization of random urban terrain using Unity 3D has been developed. Within this work, we considered practical complementation in development platform Unity 3D to make the map, on which the vehicles will drive.

Ключевые слова: *моделирование, визуализация, Unity3D, транспортный поток, городская местность.*

Key words: *modeling, visualization, Unity3D, traffic stream, urban area.*

С развитием машиностроения и популяризацией дорожного транспорта, вопрос о разработке стратегии дорожно-транспортного регулирования во всех его проявлениях стал злободневным по всему миру. Необходимость разработки системы визуализации транспортного потока 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, и не возможна без наличия математической модели поведения.

Для решения проблем загруженности дорог применяются основы моделирования с различными алгоритмами и подходами. Моделирование транспортных потоков показывает взаимоотношение между тремя фундаментальными переменными транспортного потока:

- v – скорость;
- ρ – плотность;
- q – пропускная способность (поток) q .

Только две из этих переменных 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 [1]. Решение этой задачи возможно только для малых промежутков времени.

Второй шаг в развитии моделирования транспортных потоков – это введение динамики, т. е. описания с зависимостью от времени. Это было достигнуто в 1955 Лайтхиллом и Уиземом [2]. Они ввели описание движения потоков, основанное на уравнении непрерывности, предполагая, что скорость зависит только от плотности, то есть происходит мгновенная адаптация.

Все модели транспортных потоков можно разделить на модели-аналоги, модели следования за лидером и вероятностные модели [3].

В моделях-аналогах движение транспортного средства уподобляется какому-либо физическому потоку. Этот класс моделей принято называть макроскопическими.

В моделях следования за лидером существенно предположение о наличии связи между перемещением ведомого и головного автомобиля. Этот класс моделей называют микроскопическими.

В вероятностных моделях транспортный поток рассматривается как результат взаимодействия транспортных средств на элементах транспортной сети. Отчетливые закономерности формирования очередей, интервалов, загрузок по полосам дороги и т. п. носят существенно стохастический характер. 3D-визуализация, приближенная к реальным условиям, столь же значима 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 форс-мажорных случаях [4].

Для построения трехмерной модели проезжей части города был использован игровой движок «Unity 3D», поддерживающий возможность создания скриптов на языке C#. Основу данной карты представляет объект Terrain с созданным рельефом местности, водой, небом (Skybox), травой, деревьями, различными моделями зданий, объектов городского типа и коллайдерами, а также несколькими скриптами на языке программирования C#. На карте присутствуют дорожная часть с перекрестками и средства регулирования движения – светофоры. Для обзорного обхода карты местности было добавлено управление от первого лица с соответствующим скриптом управления.



Рис. 6. Визуализация городской местности в Unity3D

В перспективе проект будет дополнен основным объектом – транспортом, который по своим характеристикам будет соответствовать реальному, а также железнодорожным транспортом. В рамках выполнения проекта в Unity 3D, в будущем будут добавлены собственные модели, созданные в различных 3D-редакторах и импортированные в Unity.

Транспортные системы – это сложные динамические системы. 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. По этой причине, реалистичная визуализация движения, основанная на модели.

Список литературы

1. Hall F.L., Allen B.L., Gunter M.A. Empirical analysis of freeway flow-density relationships // Transpn. Res. – 1986.
2. 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.
3. Семенов В.В. Математическое моделирование динамики транспортных потоков мегаполиса. – М.: ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, 2004. – 45 с.
4. Пржибыл П. 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

УДК 004

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СБОРА, ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ МЕТЕОДАНЫХ

Колочев А.С., Попов В.Н.

Научный руководитель: Попов В.Н., к.т.н., доцент кафедры ИПС ИК ТПУ

*Национальный Исследовательский Томский политехнический университет,
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: ask71@tpu.ru*

The paper describes the client-server application for collecting, storing and processing of meteorological observations data. The application is based on the structure and content of meteorological observations data from land and sea stations in the code KN-01 (international form FM 12-VII SINOP and FM 13-VII SHIP).

Key words: *hydrometeorological data, code operational data, web-application.*

Ключевые слова: *гидрометеорологические данные, код оперативной передачи данных, web-приложение.*

В последнее время для международного обмена метеорологической информацией широко используются кодированные сводки. Они включают данные наблюдений и обработанные данные. Кодированные сводки используются также для международного обмена данными, требующимися для специального применения метеорологии в различных областях человеческой деятельности, и для обмена информацией, имеющей отношение к метеорологии. Коды составлены из набора кодовых форм и двоичных кодов, состоящих из символов (букв или групп букв), обозначающих метеорологические или, в определенных случаях, другие геофизические элементы. В соответствии со спецификациями в сводках эти символы заменяются цифрами, обозначающими величину или состояние описываемых элементов. В одних случаях спецификации символов позволяют непосредственно осуществлять их замену цифрами, в других используются кодовые цифры, спецификации которых даются в кодовых таблицах. Кроме того, разработаны символические слова и символические цифровые группы для использования их в качестве названий кодов, кодовых слов, символьных приставок или отличительных групп.