

Моделирование движения пешеходов в городских условиях

Патракеев И.М., Жуков В.Е., Харьковская национальная академия городского хозяйства

Невозможно эффективно спланировать транспортный узел или массовое мероприятие, проводимое в городских условиях, без знаний о поведении пешеходов. Поведение пешеходов является сложным феноменом, поэтому необходимо использовать имитационное моделирование при планировании мероприятий и объектов с высокой плотностью пешеходов и ограниченным пространством для оптимизации потока пешеходов и гарантированного предотвращения давки в случае паники.

Новое, недавно возникшее направление в имитационном моделировании – так называемое агентное (мультиагентное) моделирование (“agent-based modeling”), имеет свои особенности. Агентная модель представляет реальный мир в виде многих отдельных активных подсистем, называемых агентами. Каждый из агентов взаимодействует с другими агентами, которые образуют для него внешнюю среду, и в процессе функционирования может изменить как внешнюю среду, так и свое поведение.

Основное требование для любой формализации пешеходного поведения – заставить агентов избежать столкновения, как это происходит в реальной жизни. В работе введено новое понятие силы отталкивания Θ между пешеходами, которая возникает при приближении пешеходов-агентов. Функция, которая используется для определения силы отталкивания достаточно проста и имеет вид:

$$\Theta = 1 / ((D - 0,4) ^ 2 + 0,015),$$

где D – это дистанция, разделяющая пешеходов-агентов (в метрах); 0,4 – диаметр, определяющий минимальное расстояние между пешеходами-агентами; 0,015 – константа, позволяющая избежать бесконечного роста силы отталкивания Θ .

Для моделирования трафика пешеходов-агентов на кафедре геоинформационных систем и геодезии разработана программа на объектно-ориентированном языке в среде Visual Studio 2005. Обмен геопространственными данными между средой моделирования и базой геоданных реализован в формате XML. Программа позволяет создавать и проводить эксперименты на основе агентного моделирования движения пешеходов в городских условиях и на данный момент проходит процесс предварительного тестирования.