

УДК 004.81

## ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРУПП ПЕШЕХОДОВ

Кокорев А.Д. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Карсаков А.С.

(Университет ИТМО)

В работе рассматривается метод моделирования пешеходных групп, движущихся вместе, например группа друзей, экскурсионная группа или строй солдат. Предложен метод моделирования групп с различными свойствами, а также их взаимодействий. Метод предназначен для использования в мультиагентных системах, представлена его реализация.

**Введение.** Задача имитационного моделирования пешеходов возникает при проектировании крупных сооружений, транспортных узлов и городских районов. Соответствующие модели оптимизируются для имитации правдоподобного взаимодействия пешеходов между собой. В основном, это касается задач, связанных с избеганием столкновений во время движения. Одной из связанных задач является моделирование групп пешеходов. Наблюдения показывают, что заметная часть пешеходов передвигаются небольшими группами по 2-3 человека, относительно редки группы из большого количества человек. Это могут быть друзья, коллеги, экскурсия и т.п. Движение таких групп отличается от движения отдельных пешеходов, идущих в одном направлении. Основное отличие – попытки сохранения взаимной позиции, например при ведении разговора.

**Основная часть.** Задача моделирования поведения пешеходов в группе можно рассматривать как комплекс из нескольких задач: поведение самой группы, поведение агентов внутри группы, взаимодействие со «внешними» пешеходами, не состоящими в группе и взаимодействие между разными группами. Для имитации всех взаимодействий используется мультиагентный подход. Каждый пешеход представлен агентом, который управляется разработанной системой мультиагентного моделирования. Можно заметить, что свойства группы похожи на свойства отдельных агентов в вопросах прокладки маршрутов и взаимодействиям с другими группами. В работе предложен метод, использующий мета-агента для имитации группы. Группе сопоставляется агент динамического размера, зависящего от числа участников и типа группы. Такой подход имеет несколько преимуществ. Во-первых, полученный унифицированный механизм позволяет использовать существующие алгоритмы пешеходного взаимодействия. Во-вторых, такой подход упрощает обеспечение взаимодействия между группой и агентом, не состоящим в группе. Общий механизм взаимодействия агентов в таком случае сохраняется, при этом расширяясь системой сигналов, обозначающих участие во взаимодействиях из набора: агент-агент, агент-группа, группа-группа.

**Выводы.** Разработан метод для имитационного моделирования групп пешеходов с использованием подхода мета-агента в рамках пешеходного моделирования. Метод позволяет гомогенным образом обрабатывать группы вместе с остальными агентами, с небольшим объемом модификаций, обеспечивающим различные взаимодействия. Получена практическая реализация разработанного метода, измерена вычислительная эффективность и получены результаты влияния групп на результаты моделирования.

Кокорев А.Д. (автор)

Подпись

Карсаков А.С. (научный руководитель)

Подпись