

## ПРОСТЕЙШАЯ МУЛЬТИАГЕНТНАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЁННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

**И.С.Неретин**

*(Rock Flow Dynamics,*

117418, Россия, Москва, Профсоюзная ул. 25А)

Распределённый интеллект мультиагентной системы характеризуется способностью решать задачи, поставленные перед системой. Для транспортной системы ([1, 2]) задачей является переход из одной локации в другую, а количественной мерой распределённого интеллекта – время, затраченное на такой переход.

Нами была рассмотрена модель, в которой агенты («пешеходы») движутся по коридору, снабжённому неподвижными препятствиями (рис. 1). Максимальная скорость агентов ограничена константой. При столкновениях с препятствиями и друг другом агенты ведут себя по законам кинематики. Состояние агента задаётся пятью числовыми параметрами, а именно радиусом восприятия других агентов и препятствий  $R=nr_0$  (где  $r_0$  – собственный радиус агента; в большинстве расчетов  $n=3$ ) и четырьмя коэффициентами, влияющими на движение агента:

$k_1$  – целеполагание (ускорение в направлении цели),

$k_2$  – торможение перед препятствием в радиусе видимости,

$k_3$  – коррекция собственной скорости по скоростям других агентов в радиусе видимости (выравнивание своей скорости с их средней скоростью),

$k_4$  – коррекция собственной скорости по координатам других агентов в радиусе видимости (притяжение к движущимся быстрее и отталкивание от движущихся медленнее).

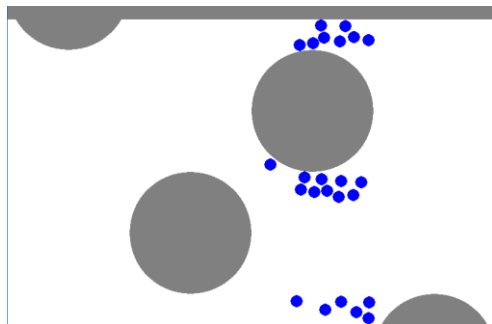


Рис. 1. Движение агентов в коридоре с препятствиями.

Параметры системы были оптимизированы с помощью эволюционного алгоритма: агенты оценивались по времени прохождения коридора, и половина из них, показавшая лучший результат, «размножалась» со случайными вариациями, а прочие уничтожались.

За 300–400 поколений эволюция выходила на стационарный режим. Характер движения агентов при этом изменялся от хаотического дрейфа при многочисленных столкновениях с препятствиями и между собой в «необученной» системе к согласованному движению группами, огибающими препятствия, в «обученной» системе.

Таким образом, расчеты наглядно продемонстрировали способность модельной МСС из искусственных агентов воспринимать информацию и оптимизировать динамику в ходе «обучения» (т.е. генетического отбора «быстрых» агентов).

### **Литература**

1. ГАСНИКОВ А.В. (РЕД.), *Введение в математическое моделирование транспортных потоков* // М.: МЦНМО, 2013.
2. HELBING D. *Quantitative Sociodynamics* // Springer-Verlag 1995, 2010.