

УДК 681.3.016; 621.311.075

А.А. Иванов, С.В.Серебряков (5 курс, каф. СаиУ), Л.А. Станкевич, к.т.н., доц.

УПРАВЛЕНИЕ КОМАНДНОЙ РАБОТОЙ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

В настоящее время являются актуальными работы в области распределенного искусственного интеллекта и, в частности, многоагентных систем. Центральной идеей распределенного искусственного интеллекта и многоагентных систем является взаимодействие распределенных динамических объектов с целью совместного решения общих задач. Работа таких систем базируется на классических основах искусственного интеллекта с добавлением новых идей в части распределения данных и знаний, децентрализованного управления, распределенной обработки и машинного обучения.

Управление командной работы динамических объектов является одной из актуальных проблем развития многоагентных систем. Оно широко применяется для создания систем реального времени управления роботами, функционирующими в группе и выполняющими единую работу, сообществами интеллектуальных агентов функционирующих в Internet; командами исполнителей, реализующих бизнес процессы, организационно-техническими объектами, требующие корпоративного управления, группами автономных космических и военных объектов и пр.

В данной работе решается задача создания программных агентов, управляющих командой динамическими объектами (роботов или автономных аппаратов) при ограничениях реального времени и необходимости взаимодействия агентов в плане кооперации или противодействия. Существует варианты управления работой командных агентов при противостоянии двух или нескольких команд друг другу, а так же противостояния нескольких команд против неблагоприятной среды.

Теоретически управление командной работы агентов рассматривается с двух позиций: теории общих намерений и теории общих планов. В этой работе используется подход, объединяющий эти две теории. Это позволяет обосновано строить программные агенты для разных практических применений. В данной работе описана разработка виртуального агента футболиста для участия в международной игре RoboCup (кубок роботов).

С точки зрения многоагентных систем, футбол, являющийся стандартной командной спортивной игрой, дает хороший набор задач для моделирования реального мира противодействия двух команд. Решение этих задач чрезвычайно полезно при исследовании многоагентных систем, в частности механизмов взаимодействия агентов в команде, выбора рационального поведения агентов, алгоритмов обучения и т. д.

В результате работы был разработан программный агент для команды ERA-Polytech, которая выступает в симуляционной лиге RoboCup. Агент имеет трехслойную структуру: нижний слой, реализующий уровень навыков, средний слой, реализующий уровень поведения, и верхний слой, реализующий уровень кооперации агентов. При разработке агента особое внимание уделялось нейросетевым технологиям и командному взаимодействию агентов. Нижний слой реализован, как набор детерминированных процедур управляющих ударом, ведением мяча, перехватом мяча и т.д. Средний слой реализован на наборе продукционных правил, позволяющих выбрать соответствующее ситуации поведение агента без взаимодействия с партнерами. Верхний слой реализован на наборе продукционных правил, позволяющих учитывать поведение других агентов (партнеров и противников) и организовывать командное взаимодействие в противоборстве с противником. При выборе поведения информация о текущей ситуации берется из модели мира, в которой содержится информация о том, что видит и слышит агент в данный момент времени. Взаимодействия агента с партнерами производится с помощью сообщений, которые агент получает и передает. Время принятия решения агента производится посредством циклов имеющих четко заданный интервал вре-

мени. Если время, затраченное на принятие решения, будет больше симуляционного цикла, будет потеряно решение, поэтому необходима синхронизация.

Разработанный агент прошел тестирование и апробацию в соревнованиях German Open 2002 (Германия), и RoboCup 2002 (Япония). Результаты можно посмотреть на сайте www.roboocup.org. Предполагается дальнейшее совершенствование программного агента путем введения когнитивных элементов и управления сценарной работой.