

Кулинич Александр Алексеевич

К.т.н., с.н.с., Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН

Модели командного поведения роботов

24.03.2021

В докладе будут рассмотрены:

1) Модели командного поведения агентов с реактивной архитектурой, основанных на социальных теориях поведения субъектов.

Исследовались вопросы коллективного поведения агентов (роботов) на основе критериев, сформулированных в социальных теориях командного поведения людей в малых социальных группах. Это теория взаимной полезности Дж. Хоманса, позволяющая моделировать мотивации образования команд и теория когнитивного диссонанса Л. Фестингера, позволяющая моделировать устойчивость команды через мотивации выхода агентов из команды. На основе этих критериев построена математическая модель командного поведения агента с реактивной архитектурой и был предложен ряд алгоритмов стайного поведения агентов. На основе критериев возможности самостоятельного достижения цели и взаимной полезности был построен алгоритм игры в виртуальный футбол двух команд агентов. Кроме этого предложены стайные алгоритмы «ленивых» и «эгоистичных» агентов (роботов). Все алгоритмы были исследованы с помощью имитационных экспериментов, которые показали корректность, предложенной модели.

2) Модели командного поведения интеллектуальных агентов с BDI архитектурой в качественной (символьной) среде. Исследовались вопросы коллективного поведения интеллектуальных агентов (роботов) с «ментальной» BDI (Belief-Desire-Intention – Убеждения-Желания-Действия) архитектурой.

Для построения модели агента с BDI архитектурой все состояния среды функционирования были поделены на классы состояний в виде вложенных подпространств состояния системы «Роботы Среда». Вложенные подпространства классов состояний образуют решетку классов состояний среды функционирования. По сути, осуществляется символизация пространства состояний среды функционирования. Такая структуризация пространства состояний и ее символическое представление называется концептуальным каркасом и формально определяет качественную онтологию предметной области.

В математической модели агента с BDI архитектурой, все элементы архитектуры (Убеждения-Желания-Действия) описаны в терминах имен классов состояний, представленных в концептуальном каркасе. На основе этой модели предложен алгоритм построения концептуального каркаса множеством агентов на основе обмена информацией об имеющихся у них ресурсах. Этот алгоритм позволяет представить убеждения (знания), желания (цели) каждого агента в терминах согласованных всеми агентами имен классов состояний концептуального каркаса. Сформулированы четыре условия командной работы роботов, реализация которых

поддерживается разработанными протоколами обмена между агентами информацией об их убеждения и целях, условиях совместной работы и координации действий.

Предложенная модель интеллектуального агента, условия кооперации агентов, протоколы обмена информацией были исследованы на имитационной модели. Работоспособность предложенной модели подтверждается.