

СЕКЦИЯ «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ»

УДК 681.3.016; 621.311.075

С.В.Ахапкин (асп., каф. САиУ), Л.А.Станкевич, доц.

КОМАНДНАЯ РАБОТА В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕНИЯ ВРЕМЕНИ

Управление командой (группой объектов, имеющих общие цели), требующее решения сложных поведенческих задач, актуально для многих современных применений. Такие команды могут быть составлены из динамических объектов разной сущности (люди, мобильные роботы, беспилотные аппараты для различных сред, компоненты технических, социо-технических и экономических систем и пр.). Управляющие системы могут функционировать в автоматизированном или полностью автоматическом режимах. Сейчас наибольший интерес представляют полностью автоматические системы, реализующие координации и управления, как на уровне групп объектов, так и на уровне самих объектов.

Одной из наиболее важных проблем при построении таких систем управления – это проблема обеспечения возможности работы в условиях достаточно жестких ограничений ресурсов (далее будем рассматривать исключительно временной ресурс). Важным моментом является то, что эти ограничения неизвестны заранее, т.к. они, как правило, являются следствием изменения состояния среды, например, при наличии противоборствующей команды. Таким образом, встает задача построения такой системы управления, которая могла бы оперировать при любых ограничениях ресурсов. Другой важный аспект проблемы состоит в том, что члены команды, как правило, обладают лишь неполной информацией о среде.

У каждого из членов команды в какой-то конкретный момент времени может быть свое ограничение временного ресурса, и, тем не менее, это не должно мешать командной работе. Таким образом, возникает вопрос – какие же технологии применить для решения этой проблемы? Наиболее подходящей кажется технология “anytime”. Она позволяет строить системы принятия решения за любое время. Основным понятием этой технологии является “anytime”-алгоритм, т.е. такой алгоритм, который для любого момента времени (после некоторого порогового значения) предлагает решение некоторого качества, причем, чем больше времени дается, тем более качественное решение может быть получено. Эти алгоритмы делятся на две категории: контрактные и прерываемые. В контрактных алгоритмах для получения решения надо в момент его запуска знать отведенное время. Прерываемые алгоритмы выдают результат в любой момент времени.

На данный момент хорошо проработаны вопросы использования одиночных алгоритмов планирования, последовательности алгоритмов, когда процесс планирования представлен несколькими последовательными алгоритмами, каждый из которых является поставщиком входной информации для следующего. Самый простой пример - обработка зрительной информации для выбора маршрута, если принятие решений реализуется деревом алгоритмов, каждый из которых может быть выполнен при некоторых условиях.

Основная цель исследования - распространить методологию anytime-алгоритмов на распределенные системы и применить ее на практике, например, в агенте для участия в RoboCup (футбольные соревнования виртуальных роботов). Эта методология применена, в частности, для решения сложной задачи выбора партнера для паса с учетом возможного противодействия со стороны игроков команды противника. Получены численные зависимости для выбора приемлемого по времени алгоритма. Проанализирована

возможность построения специальной системы мониторинга работы агента-футболиста, позволяющей практически реализовать выбор алгоритмов при ограничениях времени принятия решений.