

УДК 681.324

С.В. Добрецов (асп. ЦНИИ РТК), Л.К. Птицына, д.т.н. проф.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЙСТВИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ

Сложившееся в настоящее время положение в области исследований по тематике планирования действий интеллектуальных агентов характеризуется следующими особенностями:

1. Достаточно глубоко изучены вопросы, связанные с классическим планированием.
2. Ясно осознана ограниченность классического подхода к планированию при решении задач в реальных системах.
3. Исследовано большое количество частных случаев, как теоретического, так и практического характера.

На основании проведенного анализа теоретических и практических результатов работ, посвященных вопросам проектирования интеллектуальных агентов, представляется возможным выделить основные перспективные направления исследований в области планирования действий:

1. *Планирование в условиях неопределенности.* Характерной чертой реальной системы является присутствие некоторой степени неопределенности, вызванное неполнотой используемой информации, невозможностью учета всех особенностей среды, ограниченностью человеческого знания, вероятностной природой отдельных элементов. Следствием этого является необходимость создания как новых методов планирования для недетерминированных сред, так и специальных методик описания и обработки знаний и построения моделей среды.

2. *Информационное планирование.* Современные системы обработки информации, включающие, как правило, географически распределенные источники различной архитектуры, зачастую не справляются с растущими потребностями пользователей. Специфика заключается в том, что обработка сложного запроса в такой системе не может быть эффективно выполнена без предварительного тщательного планирования предстоящей деятельности. Особое значение это приобретает при работе в сети Internet, поскольку доступ к огромному количеству полезной и открытой информации затруднен из-за большого числа источников, неструктурированности данных, постоянно проводимых изменений и ограниченных скоростей передачи данных.

3. *Планирование с ограниченными ресурсами.* Другой важной особенностью реальной системы является существование ограничений на недоступные ресурсы. Как правило, основными ресурсами являются время и стоимость. Однако в конкретной задаче могут возникать свои специфические ограничения.

4. *Планирование во времени.* Особое место занимают задачи, связанные с представлением планирования во времени. В этом случае к основному вопросу планирования, что делать, добавляется другой: когда делать. Задачи такого рода называют задачами составления расписаний.

5. *Оптимальное планирование.* В ряде случаев недостаточно только нахождение плана, позволяющего достичь заданной цели. Необходимо также произвести оптимизацию этого плана по некоторым заданным критериям – минимизация времени или расхода ресурсов, максимизация утилизации вторичных целей. В особую группу можно выделить задачи, суть которых заключается не только в построении оптимального плана как способа достижения цели, но и оптимизации самой цели.

6. *Динамическое и адаптивное планирование.* Задачи планирования действий в сложных изменяющихся средах требуют особенной гибкости от интеллектуального агента. В таких системах невозможно или недостаточно только найти статический план, обычно требуется проводить динамическую адаптацию некоторого начального плана к постоянно меняющейся среде, и, возможно, динамически меняющейся цели непосредственно по мере поступления новой информации.

7. *Распределенное планирование.* Особую группу составляют задачи распределенного планирования – планирование в системе с несколькими агентами, работающими над достижением одной цели. В этом случае необходимо изучать не только проблемы взаимодействия агентов со

средой. Но и вопросы взаимодействия агентов между собой, такие как обмен информацией и совместные действия.