Применение двухуровневой процедуры обработки базы знаний в робототехнической системе

Жиров Валерий Георгиевич
к.т.н. доцент

Григорьев Алексей Павлович
магистрант
Самарский государственный
технический университет

Современные системы с базами знаний, используемые в науке, промышленности и на транспорте, непрерывно совершенствуются, усложняются и расширяют свои функциональные возможности. В таких системах для поддержки принятия решения и экспертных системах часто применяют базы правил на основе продукционной модели, содержащие определенное число правил обрабатываемых машиной логического ввода. Чем сложнее база знаний, тем больше времени требуется на её обработку и, соответственно, на выработку верной модели поведения системы.

Известны системы с базами правил, в которых процесс принятия решений о дальнейшем поведении системы разбивается на два этапа (два уровня): предварительный этап и основной этап [1,2]. На предварительном этапе осуществляется приближенное оценивание обстановки, а на основном этапе принимается уточненное решение о конкретных действиях. При этом используется одна и та же база правил. На первом этапе в работу включены только небольшая часть правил из этой базы. Это приоритетные фундаментальные правила. Остальные правила в этот период отключены. Это позволяет принять наиболее быстрое предварительное решение, например, о направлении движения в нужную сторону. На втором этапе в работу включаются остальные правила из этой базы для принятия окончательного решения.

Такой двухуровневый метод весьма эффективен в робототехнмческих системах, в частности, при управлении роботом. В таких системах разделение правил по этапам основывается на правильном выборе приоритетов при написании программы поведения робота. Такая разбивка правил позволяет упростить поиск оптимального алгоритма его действий.

Выясняется, что и в этих системах в большинстве случаев достаточно обработать несколько правил с высоким приоритетом, из базы знаний для того, чтобы оперативно оценить текущую ситуацию, и как результат, адекватно отреагировать на неё. При ошибке в оценке приоритета правил на этапе программирования, положительный эффект от деления процесса принятия решений на несколько этапов будет нивелирован.

Полученная система поддержки принятия решений при дальнейшем развитии может быть отнесена к глубинным экспертным системам и тогда предполагается, что при обрыве цепочки правил, решение всё равно будет принято на основе ранее обработанных данных и метазнаний. .

Еще одной проблемой, которую необходимо решить при разработке базы знаний и принятия решений робота, является динамическое изменение исходных данных. Для учёта таких изменений архитектура экспертной системы должна включать в себя подсистему моделирования внешней среды и получения внешних данных. В робототехнике эта проблема решается путём интеграции систем датчиков и контроллеров, позволяющих оперативно передавать информацию о происходящих во внешнем мире событиях, которые напрямую влияют на деятельность робота.

Рассмотрим пример использования двухэтапной системы обработки базы знаний в роботе-

автопилоте при принятии решения по объезду препятствия. Так на первом этапе будут оценены такие приоритетные правила, как статичность и габариты препятствия. В случае если препятствие статичное, т.е. неподвижно, то роботу уже на первом этапе. будет дана окончательная команда, объехать препятствие. То есть время принятия решения будет минимальным, так как для его принятия была обработана не вся база знаний, а лишь её наиболее важные правила с высоким приоритетом. Если же на первом этапе будет выяснено, что препятствие движется, то принятие решения перейдёт на второй этап, где будут рассчитаны скорость движения и направление.

В результате обработки этих данных будет принято решение пропустить, прибавить скорость или объехать препятствие. Скорость принятия такого решения также будет превышать аналогичную скорость в той системе в которой нет разделения правил на этапы или уровни, поскольку в двухуровневой системе будет проанализирована лишь меньшая часть базы знаний, которая включает параметры, используемые на первом этапе. Таким образом, быстродействие системы значительно возрастает.

Библиографический список

1. Жиров В.Г. Двухуровневая процедура обработки базы знаний при диагностике сложных систем {Текст]//Научная сессия НИЯУ МИФИ-2015.Аннотации докладов. Том 3. Защищённые инфокоммуникационные технологии и системы. Кибербезопасность. Экономические и правовые проблемы инновационного развития атомной отрасли. Методология профессионального образования и общего образования. Тематические секции обособленных подразделений НИЯУ МИФИ. Москва, 2015 с. 127.
2. Жиров В.Г., Итрухина Е.Г.,.Григорьев А.П Особенность обработки правил в базе знаний сложной системы [Текст]. Евразийский научный журнал 2016, № 4, с 108-109