

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА НЕЙРО-НЕЧЕТКИХ СЕТЕЙ ПЕТРИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СППР

Улитин Анатолий Вячеславович, специалист

*Научный руководитель – Суконщиков Алексей Александрович,
к.т.н., доцент*

Вологодский государственный университет

Основой успешного функционирования производственной среды является принятие решений, адекватных условиям, в которых функционируют объекты. Системы поддержки принятия решений, в которых сконцентрированы мощные методы математического моделирования, науки управления, информатики, являются инструментом, призванным оказать помощь руководителям в своей деятельности во все усложняющемся динамичном мире.

В принятии решений важнейшими областями, в которых компьютер становится ближайшим помощником человека, являются: быстрый доступ лица, принимающего решение (ЛПР), к информации, накопленной в компьютере или в компьютерной сети, к которой он подключен; осуществление оптимизации или интерактивной имитации, основанных на математических или эвристических моделях; нахождение в базах данных принятых ранее решений в ситуациях, подобных исследуемым, для использования ЛПР в подходящий момент; использование знаний лучших в своей области специалистов, включенных в базы знаний экспертных систем; представление результатов в наиболее подходящей для ЛПР форме.

Принятие решений предусматривает последовательное выполнение следующих шагов: осмысливание проблемы, диагностика, концептуальное или математическое моделирование, выработка альтернатив и выбор тех, которые в наибольшей степени удовлетворяют поставленным целям. СППР призваны помочь ЛПР на каждом из перечисленных шагов, и, следовательно, прогресс в разработке и расширении области их применения зависит и от концепции их построения, и от совершенства отражения каждой из функций, которую они поддерживают.

Но традиционное использование ЭВМ не самое эффективное. Руководитель в своей деятельности встречается с большим количеством задач по управлению системой, которые не решаются в рамках традиционной информационной технологии. Эти соображения привели к разработке нового типа компьютерных систем, называемых «системами поддержки принятия решений» (СППР).

Роль СППР не в том, чтобы заменить руководителя, а в том, чтобы повысить его эффективность. Цель СППР заключается не в автоматизации процесса принятия решения, а в осуществлении кооперации, взаимодействия между системой и человеком в процессе принятия решений. Кроме известных требований к информационным системам, СППР должны обладать специфическими чертами: возможностью

выработки вариантов решений в специальных, неожиданных для ЛПР ситуациях; возможностью моделей, применяемых в системах, адаптироваться к конкретной, специфической реальности в результате диалога с пользователем; возможностью системы интерактивного генерирования моделей (пока достаточно простых).

Человеко-машинная процедура принятия решений с помощью СППР представляет собой циклический процесс взаимодействия человека и компьютера. Цикл состоит из фазы анализа и постановки задачи для компьютера, выполняемым лицом, принимающим решения (ЛПР), и фазы оптимизации (поиска решения и выполнения его характеристик), реализуемой компьютером. В той или иной степени системы поддержки принятия решений (СППР) присутствуют в любой информационной системе (ИС). Поэтому, осознанно или нет, к задаче создания системы поддержки принятия решений организации приступают сразу после приобретения вычислительной техники и установки программного обеспечения.

Современные СППР представляют собой системы, максимально приспособленные к решению задач повседневной управленческой деятельности, являются инструментом, призванным оказать помощь лицам, принимающим решения (ЛПР). С помощью СППР может производиться выбор решений некоторых неструктурированных и слабоструктурированных задач, в том числе и многокритериальных.

Компьютерная поддержка процесса принятия решения так или иначе основана на формализации методов получения исходных и промежуточных оценок, даваемых ЛПР, и алгоритмизации самого процесса выработки решения.

Формализация методов генерации решений, их оценка и согласование является чрезвычайно сложной задачей. Эта задача стала интенсивно решаться с возникновением вычислительной техники. Решение этой задачи в различных приложениях сильно зависело и зависит от характеристик доступных аппаратных и программных средств, степени понимания проблем, по которым принимаются решения, и методов формализации

Для анализа и выработки предложений в СППР используются разные методы. Это могут быть: информационный поиск, интеллектуальный анализ данных, поиск знаний в базах данных, рассуждение на основе прецедентов, имитационное моделирование, эволюционные вычисления и генетические алгоритмы, нейронные сети, ситуационный анализ, когнитивное моделирование, метод анализа иерархий и др. Некоторые из этих методов были разработаны в рамках искусственного интеллекта. Если в основе работы СППР лежат методы искусственного интеллекта, то говорят об интеллектуальной СППР, или ИСППР.

Имитационное моделирование основано на прямом описании моделируемого объекта. Это значит, что каждому существующему с точки зрения решаемой задачи элементу объекта ставится в соответствие элемент модели. Модели, в этом случае, представляют собой компьютерную про-

грамму, которая шаг за шагом воспроизводит события, происходящие в реальной системе.

Преимуществом имитационных моделей является возможность подмены процесса смены событий в исследуемой системе в реальном масштабе времени на ускоренный процесс смены событий в темпе работы программы. В результате за несколько минут можно воспроизвести работу системы в течение нескольких дней.

Важным преимуществом сетей Петри перед другими способами представления имитационной модели является удобство программирования на ЭВМ, простота понимания на инженерном уровне и быстрота чтения графических образов. Это упрощает анализ модели, моделирующая программа на базе сетей Петри может быть применена для широкого класса моделирующих систем. Сети Петри отражают логическую последовательность событий, позволяют также проследить потоки информации, отражают взаимодействие параллельных процессов.

Сети Петри позволяют иметь наглядное графическое представление модели в виде двудольного графа с двумя типами вершин: позиции и переходы. Динамическим объектом такой сети является маркер. Моделирование в сетях Петри осуществляется на событийном уровне. Определяется, какие действия происходят в системе, какие состояния предшествовали этим действиям и какие состояния примет система после выполнения действия. Выполнения событийной модели в сетях Петри описывает поведение системы.

Имитационные модели на базе нейро-нечетких сетей Петри можно оформить как компьютерную программу, которая шаг за шагом воспроизводит события, происходящие в реальной системе. Создание программной имитационной модели системы сводится к разработке моделирующей программы, функционирование которой с заданной степенью точности отражает изменение состояния реальной системы во времени.

При использовании специальных языков моделирования для создания имитационной модели разработчик должен быть специалистом в области программирования и хорошо знать соответствующий язык моделирования. Это требование является препятствием для расширения круга разрабатываемых программных имитационных моделей. При программировании на языках GPSS, SMPL структура модели явным образом не отражается, а оказывается погруженной в моделирующую программу. Это усложняет анализ и модификацию модели, разработанная модель чаще всего оказывается пригодной для узкого класса моделирующих систем. Целесообразнее представлять модель не как процесс или совокупность процессов, а как некоторые структуры данных. Эту возможность предоставляет аппарат сетей Петри.

Нейронные сети позволяют моделировать такие системы, которые способны обучаться на основе данных окружающей среды и в результате обучения изменять свое поведение. Такое расширение сетей Петри позволяет

моделировать интеллектуальные системы, которые в результате обучения повышают свою производительность. Обучаемость таких моделей, обусловлена возможностью реализации обратных связей в нейронных сетях Петри.

Нечеткие же сети позволяют еще больше приблизить модель к оригиналу, так как для них справедливо правило нечеткого срабатывания перехода и правило нечеткой задержки маркера в позиции.

Для моделирования различных процессов необходимо количественно рассматривать время. В стандарте сетей Петри для этого нет механизмов. В принципе любые элементы сети Петри можно объединить с компонентом времени. Так, время могло бы располагаться в позициях, метках, дугах и/или переходах. Поскольку для описания реальных процессов требуется не только фиксированное время, но также время, описываемое статистическими распределениями, то используются нечеткие сети Петри.

Модели, построенные с помощью нейро-нечетких сетей Петри, позволяют достаточно просто учитывать такие факторы, как наличие дискретных и непрерывных элементов, нелинейные характеристики элементов системы, многочисленные случайные воздействия и др., которые часто создают трудности при других методах. Стохастические сети Петри как расширение стандарта могут рассматривать время, а нечеткие сети способны реализовывать обратные связи.

Таким образом, нейро-нечеткие сети Петри отлично подходят для моделирования систем поддержки принятия решений благодаря своим ценным свойствам: способность обучаться действовать в различных ситуациях, решение задач при искаженной, неполной входной информации, эффективное построение нелинейных зависимостей, потенциальное высокое быстродействие за счет использования массового параллелизма обработки информации, легко адаптируются к новым условиям.

РЕАЛИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ПРАВ ДОСТУПА В С#

Урвилова Елена Дмитриевна, студентка

научный руководитель: Пучков Андрей Юрьевич, к.т.н.,

доцент, преподаватель

Филиал «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске

При разработке большинства приложений приходится решать задачу разграничения прав доступа. Эта процедура является стандартом де-факто в перечне функциональных требований к программе. Существуют различные уровни доступа: авторизация, идентификация, аутентификация и т.д.; причем каждая из этих процедур требует реализации целого комплекса более мелких задач. Идентификация призвана каждому пользователю (группе пользователей) сопоставить соответствующую ему разграничительную политику доступа на защищаемом объекте. Аутентификация предназна-