



Коффмана.- М.: Наука, 1984.

3. Конвей Р. В., Максвелл В. Л., Миллер Л. В. Теория расписаний.- М.: Главная редакция физико-математической литературы изд-ва "Наука", 1975.

4. Танаев В.С., Шкурба В.В. Введение в теорию расписаний.- М.: Главная редакция физико-математической литературы изд-ва "Наука", 1975.

5. Щербина О.А. Удовлетворение ограничений и программирование в ограничениях // Интеллектуальные системы. 2011. 15 (N 1-4). С. 53-170

6. Пиликов Н.П. Задача составления школьного расписания. / Сайт по планированию и организации многосменного режима работы. Режим доступа: <http://www.mnogosmenka.ru/pilikov/school.htm>. (Актуально на 28.02.2013).

И.А. Лёзин, Д.Е. Маркелов

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КЛАССИФИКАЦИЯ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕТАЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗ ЗНАНИЙ

(Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика
С.П. Королёва (национальный исследовательский университет))

Знание – совокупность информации и правил вывода о мире, свойствах объектов, закономерностях процессов и явлений, а также правилах использования их для принятия решений. Главное отличие знаний от данных состоит в их структурности и активности, появление в базе новых фактов или установление новых связей может стать источником изменений в принятии решений. В процессе своей работы как научно-исследовательские отделы, так и коммерческие компании накапливают большой массив фактов, показателей, измерений. Часто эксперт не может охватить весь объем информации.

Рассматриваемый подход позволяет провести анализ текущей ситуации, установить взаимосвязи между показателями и сформировать правило влияния факторов друг на друга. Предлагается автоматизированная система, позволяющая решить задачу извлечения знаний из данных. Разработанная система предназначена для повышения эффективности ведения проектов НИР и ОКР в аэрокосмических приложениях.

Ключевые слова — извлечение знаний, большие массивы данных, нечеткая логика, классификация

Автоматизированная система (АС) позволяет классифицировать конструкторско-технологические элементы деталей на основе массивов накопленных данных. АС позволяет загружать данные, строить первичную базу знаний и оптимизировать ее. Основной особенностью АС является объяснение полученных результатов работы, то есть представление полученных знаний в понятном для человека виде. Кроме того, система оценивает противоречивость и полноту построенной базы знаний на основе внутренних критериев качества, используемых в АС.



Входными данными системы является наборы входных и выходных переменных, полученных в результате накопления опыта и знаний о конструкторско-технологических элементах деталей. Входными переменными являются характеристики детали, такие как вогнутость ребер, наличие петель, характеристика внутренних или внешних петель. Выходной переменной является класс детали.

После загрузки массивов данных система начинает выполнять этап статистической обработки, заключающийся в нахождении оценки взаимосвязи переменных. Результатом работы системы будет исключение из рассмотрения переменных, которые не вносят существенный вклад в значение результирующей переменной.

После сокращения объема обрабатываемых данных за счет исключения незначачих переменных система переходит к этапу кластеризации. На данном этапе определяются группы признаков и классы деталей. Результатом кластеризации будет являться то, что «похожие» объекты будут принадлежать одной группе, а объекты разных группы будут как можно более отличны. Степень схожести объектов внутри группы определяется на основе метрик. Для более тонкой настройки пользователю предоставляется выбрать один из нескольких способов определения кластеров.

Следующим шагом в построении базы правил классификации конструкторско-технологических элементов деталей является определение принадлежности объекта к тому или иному кластеру. На этапе определения коэффициента принадлежности было принято допущение, что границы значений функции принадлежности лежат на серединных значениях соседних с рассматриваемым кластером. Точная подстройка вида функции принадлежности осуществляется изменением параметра кривой функции. Вид функции, а также нечеткая алгебра могут быть заданы вручную пользователем АС.

После определения принадлежности система уже обладает первичной базой знаний. До применения базы знаний для классификации должна быть проведена ее оптимизация. Этап оптимизация рассматривает правила во взаимодействии между собой, рассматриваются такие качества базы знаний как непротиворечивость и полнота. Исключение противоречивых правил проводится на основе подсчета рейтинга правил. Достоинством предложенного решения является то, что поиск групп противоречивых правил осуществляется с помощью синтаксического анализа, что позволяет избавиться от рассмотрения конкретных значений, связей между ними и привязки к конкретной предметной области. Определение полноты базы знаний заключается в определении некоего «предела» совпадения различных характеристик истинности. Для этого определяется супремум всех выводов возможных посылок и инфимум всех возможных заключений по каждому правилу.

Результирующая база представляется пользователю для просмотра как набор правил вида «ЕСЛИ...ТО». Пользователь может сохранить базу знаний или перейти к форме оценке качества построенной базы знаний. На форме



представлены количественные оценки противоречивости и полноты базы знаний.

Следующим этапом будет являться применение полученной базы знаний к определению класса элемента детали. Для этого необходимо задать признаки детали, после чего система произведет поиск по базе знаний. Система отобразит класс детали, либо покажет, что результат не может быть найден. В этом случае база знаний будет расширена записью про данную деталь и в дальнейшем в режиме проактивной работы система пересмотрит и оптимизирует существующую базу знаний. Обновленная база знаний будет доступна для следующих сеансов определения классификации.

Литература

1. Мурашко, А.Г. Извлечение знаний из баз данных при помощи нейронной сети и нечеткого интерпретатора [Текст]/А.Г. Мурашко, И.В. Шевченко//Сб. научных трудов/Кременчугский университет экономики, информационных технологий и управления. -2008. – Вып. 5.– С. 41-44.
2. Болдырев, М.В. Решение задач с применением нечеткой логики [Текст]/ М.В. Болдырев//Энергосбережение, автоматизация в промышленности, интеллектуальные здания и АСУТП. -2010. – Вып. 5.– С. 5-7.
3. Заде, Л.А. Понятие лингвистическое переменной и его применение к принятию приближенный решений [Текст]/Л.А. Заде / пер с англ. под ред. Аверкина А.Н. – М.: Горячая линия – ТелекоФИЗМАТЛИТ, 2009 – 252 с.
4. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств [Текст]/А.Кофман / пер с франц. – М.: Радио и связь, 2007. – 432 с.
5. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы [Текст]/Д. Рутковская, М. Пилинский, Л. Рутковский. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006 – 452 с.
6. Борисов, В.В. Нечеткие модели и сети [Текст]/В.В. Борисов, В.В. Круглов, А.С. Федулов – М.: Горячая линия – Телеком, 2007 – 484 с.
7. Новак, В. Математические принципы нечеткой логики [Текст] / В. Новак, И. Перфильева, И. Мочкорж / пер с англ.; под ред. Аверкина А.Н. – М.: Горячая линия – ТелекоФИЗМАТЛИТ, 2006. - 252 с.
8. Батыршин, И.З. Основные операции нечеткой логики и их обобщение [Текст]/И.З. Батыршин. – Казань: Отечество, 2008 г. – 100 с.
9. Судов, Е.В. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России [Текст]/Е.В. Судов, А.И. Левин. – М.: НИЦ CALS- технологий «Прикладная логистика», 2002. – 158 с.
10. Бакалдин, С.В. КОМПАС-Автопроект: ключ к успешной подготовке производства [Электронный ресурс]/С.В. Бакалдин//САПР и Графика. – 2011, №10.
11. Васильев, С.А. СИТЕП: инвариантная система технологического проектирования [Электронный ресурс]/С.А. Васильев, В.И. Кузьмин//САПР и Графика. – 2010, №7.



12. Шутко, В.С. Комплексная система технологической подготовки производства TECHCARD [Электронный ресурс]/В.С. Шутко, А.А. Купрянчик//САПР и Графика. – 2010, №12.

13. Кашуба, А.В. ADEM: единое конструкторско-технологическое пространство [Электронный ресурс]/А.В. Кашуба//САПР и Графика. – 2012, №3.

14. Лихачев, А.Р. «ТехноПро» - мощная система технологического проектирования [Электронный ресурс]/А.Р. Лихачев//САПР и Графика. – 2012, №6.

И.В. Лёзина, Н.Ю. Яшин

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЗАКОНОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НЕЙРОННОЙ СЕТЬЮ КОХОНЕНА

(Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет))

В настоящий момент сфера применения законов распределения чрезвычайно обширна, начиная от расчетов времени обслуживания заявок в банках и заканчивая приборостроением для определения вероятности брака на производстве. Поэтому анализ законов распределения и их идентификация становится немаловажной научно-практической задачей.

В качестве основы для решения достаточно сложной задачи идентификации законов распределения, наиболее удобным представляется использование таких интеллектуальных систем, как искусственные нейронные сети.

Одной из наиболее часто применяемых для идентификации сетей является нейронная сеть Кохонена, относящаяся к классу самоорганизующихся сетей. Обучение в сети Кохонена становится возможным, благодаря ряду самоорганизующихся операций в отдельных сегментах сети, представляющей из себя двумерную (чаще всего) решетку, в узлах которой располагаются нейроны (рис. 1 [1]). Такую двумерную решетку также называют картой Кохонена. На каждом этапе обучения выбирается нейрон сети, чьи веса в наибольшей степени соответствуют подаваемому на вход вектору-сигналу. Он объявляется победителем.

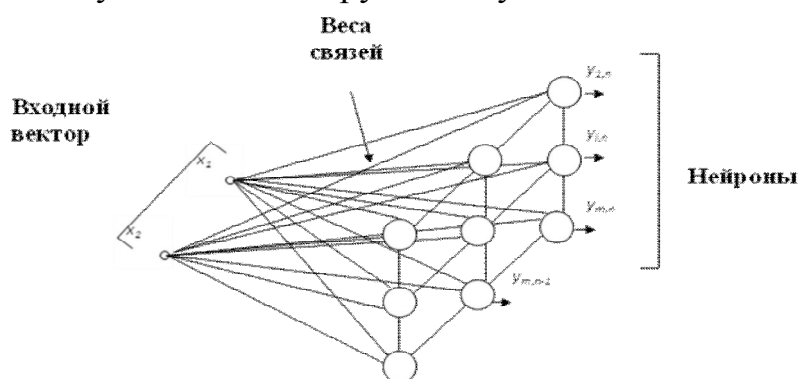


Рис. 1. Структура самоорганизующейся сети Кохонена