

Семенов А.О.
ОТОБРАЖЕНИЕ СУБЪЕКТИВНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ
В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ
НА ПОЖАРЕ

В докладе на основании результатов анализа изложены соображения автора о проведении интеллектуального анализа данных (ИАД) в системе управления силами и средствами на пожаре. Автор предлагает проводить этот анализ с использованием вычислительной техники, программных технологий и математических методов.

В настоящее время в ИАД используются как сравнительно новые подходы – генетические алгоритмы, нейронные сети, кластеризация, нечеткие множества, так и вполне традиционные методы статистики.

Для получения общего представления об используемых методах и способах отображения субъективных предпочтений специалиста, использующего тот или иной метод, дадим их сравнительный анализ.

Генетические алгоритмы. Идея использования генетических алгоритмов может рассматриваться как разновидность метода случайного поиска. В этом методе используется два генетических оператора: crossover (перекрестный обмен) – обмен секциями хромосом родителей и mutation (мутация) – случайная модификация хромосом.

Операции мутации и перекрестного обмена, выбор родителей и использование схем являются инструментом влияния специалиста на ход анализа. Допуская или запрещая мутации определенных генов хромосомы и определяя точки, вокруг которых осуществляется перекрестный обмен, специалист влияет на результаты анализа ситуации и/или оценку последствий тех или иных событий.

Нейронные сети. В последние годы искусственные нейронные сети вызывают повышенный интерес у различных специалистов и находят применение в разнообразных областях науки и техники. Достоинствами искусственных нейронных сетей являются: а) адаптивная структура, которая получает информацию, обучается и фиксирует полезные связи в сложном взаимодействии входной и выходной информации; б) возможность работы с сильно зашумленными данными; в) одновременное и быстрое выполнение многочисленных идентичных и независимых операций.

Использование нейронной сети (и одноэлементного нейрона) состоит из трех этапов: обучения; проверки; функционирования.

Кластеризация. Методы кластерного анализа позволяют разбить совокупность объектов на группы "схожих" объектов, называемых кластерами. Процесс кластерного анализа состоит из следующих этапов:

- создание набора данных, подлежащих анализу;

- определение границ или других характеристик, определяющих класс данных (кластер);
- разбиение исходных данных на кластеры;
- построение иерархии кластеров.

Создание набора данных, определение границ и характеристик кластеров, выбор алгоритмов кластеризации и методов построения их иерархий зависит, главным образом, от опыта, знаний и субъективных представлений эксперта.

Одним из способов кластеризации ситуаций могут быть правила вывода. Правила вывода анализируют входные данные по заранее определенным алгоритмам. Обычно различают такие алгоритмы для детерминированных данных и данных, носящих вероятностный характер.

Алгоритмы кластеризации детерминированных данных при пожарах описываются с помощью грамматик, графов или матриц инцидентий. Все три метода идентичны в том смысле, что каждое из этих представлений может быть преобразовано в любое другое. Правила вывода широко используются в экспертных системах в тех случаях, когда удается достаточно четко провести границу между пространствами, которые необходимо разделить для принадлежности процесса к некоторому кластеру.

Результаты кластеризации зависят от выбранного специалистом метода, и эта зависимость тем сильнее, чем менее явно изучаемая совокупность разделяется на группы ситуаций. Поэтому результаты кластеризации могут быть дискуссионными и часто они служат лишь аргументом для содержательного анализа.

Статистический анализ данных. В настоящее время является самым распространенным в интеллектуальном анализе данных. Он состоит из следующих этапов:

- создание набора данных и их предобработка;
- разведочный анализ данных;
- собственно статистический анализ;
- интерпретация и подведение итогов анализа.

Создание набора данных (выборки) целиком зависит от знаний, опыта и представлений эксперта. Неправильным выбором числа и характера экзогенных признаков можно серьезно исказить сущность анализируемой ситуации.

Нечеткая логика. Предложенная Заде в 1965 г. и оперирующая неточными понятиями, дала схему решения проблем, в которых **субъективное суждение** (или оценка) играют существенную роль при анализе ситуации. Нечеткая логика предполагает неточные, приблизительные, примерные, в большинстве случаев субъективные оценки процессов и объектов, которые приходится давать в тех случаях, когда точное измерение невоз-

можно.

Говоря о нечеткой логике, обычно имеют в виду использование лингвистических переменных, нечетких множеств и набор операций над элементами нечетких множеств и самими нечеткими множествами.

Таким образом, в системе интеллектуального анализа данных целесообразно давать возможность специалисту ввести наборы синонимов, с помощью которых эксперт мог бы давать свои оценки, осознавая их эквивалентность. К сожалению, согласованные оценки эксперт может дать далеко не всегда. В очень многих случаях он может осуществить только попарные сравнения. Тогда необходимо применить один из двух способов.

Сравнивают, но не каждую ситуацию с каждой, а все ситуации с одной.

Применяют специальные процедуры согласования оценок.

При отображении шкалы физических параметров на шкалу лингвистических переменных (фактически шкалу критериальных оценок) эксперт может это сделать с различной степенью точности, используя шкалы разной бальности. Выбор шкалы должен определяться той степенью точности, с какой человек может определить состояние процесса. При этом необходимо помнить, что используя разную точность измерения при сравнении ситуаций и процессов можно получить разные результаты. Результат оценки по одной шкале точности может противоречить результату по другой. Предлагаемые методы позволят устранить противоречивость оценки обстановки на пожарах различными специалистами и могут быть использованы при проведении исследований и оценке действий руководителями по принятию решений.

Литература

1. Шапот М. Интеллектуальный анализ данных в системах поддержки принятия решений // Открытые системы, № 1, 1998. – С. 30-35.
2. Ириков В.И., Тренев В.Н. Распределенные системы принятия решений. -М.: Наука, 1999.
3. Горбань А.Н., Россиев Д.А. Нейронные сети на персональном компьютере. -Новороссийск: Наука, 1996.
4. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять проектами. -М.: СИНТЕГ-ГЕО, 1997.
5. Харари Ф. Теория графов. -М.: Мир, 1973.