

ЭКСПЕРТНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ВЫЯВЛЕНИЯ МОШЕННИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ С ПЛАСТИКОВЫМИ КАРТАМИ

Моор А. П.

(Россия, Тюмень)

В статье рассматриваются информационные системы выявления мошеннических финансовых операций с банковскими пластиковыми картами. Обсуждается применение в этой области экспертных систем и систем с использованием нечеткой логики, с особым акцентом на нечеткую логику. Затрагиваются общие концепции нечеткой логики, а также применимость ее к системам обнаружения мошенничества.

Эра информационных технологий несет с собой новые системы денежных расчетов. Доля «бумажных» денег в мировом финансовом обороте уменьшается, их место занимают электронные платежные системы.

Пластиковые карты — одно из самых распространенных на сегодняшний день электронных средств платежа. Количество пластиковых карт увеличивается с каждым годом, так же как и денежные потоки, проходящие через них. А вместе с этим увеличивается доля мошеннических финансовых операций с использованием пластиковых карт.

В общем виде задачу обнаружения мошенничества с использованием пластиковых карт можно сформулировать так. Имеется финансовая операция (транзакция) с набором своих атрибутов, такими как сумма транзакции, дата, время, страна, вид торговой точки. На их основе, а также на основе любых других доступных данных, необходимо определить с приемлемой точностью, является ли транзакция мошеннической.

С первого взгляда эта задача кажется неразрешимой: каким образом можно отличить аутентичного пользователя пластиковой карты от мошенника, используя технические данные, по-

ступающие от платежной системы? Как найти преступника, не используя методы правоохранительных органов? Но оказывается, что ее можно возможно решить, используя шаблоны поведения и ограничения, накладываемые на поведение мошенника, а также массивы данных, находящиеся в распоряжении информационной системы.

Существует два основных направления разработки информационных систем, решающих эту задачу: статистические методы и приложения, использующие искусственный интеллект, причем большинство производителей программного обеспечения отказываются от первого в пользу второго. Действительно, задачи такого рода — сложно формализуемые и моделируемые, не имеющие четких критериев решения, удобно реализовывать именно при помощи искусственного интеллекта.

Экспертные системы — одно из перспективных направлений исследований в области искусственного интеллекта, и информационные системы обнаружения мошенничества могут быть реализованы с их помощью.

Риск-менеджеры финансовых институтов обладают знаниями о свойствах и признаках мошеннических транзакций, и подходят на роль экспертов, и в то же время, они являются наиболее вероятными пользователями информационной системы. Поэтому правильно построенная экспертная система будет принимать решение, понятное пользователю, как если бы он принимал его сам, и вместе с тем обладать неизмеримо большей скоростью обработки данных.

При построении экспертной системы необходимо, во-первых, найти приемлемый способ ввода данных (знаний) в систему, понятный пользователю, а также обеспечивающий функциональность системы и удобный доступ к данным. И, во-вторых, разработать алгоритмы обработки данных, необходимыми свойствами которых являются скорость, эффективность, гибкость и прозрачность. Эти две задачи тесно связаны между собой.

Знания эксперта о предмете часто не могут быть сформулированы языком математики и чисел. Специалист может объяснить что «эта транзакция показалась мне подозрительной, потому что держатель карты совершил слишком **много** операций за

сутки» или «потому что предполагаемый клиент очень **часто** перемещался по миру». Возникает противоречие между характером экспертных знаний и природой системы: информационная система должна оперировать количественными данными, а эксперт зачастую может предоставить лишь качественные.

В процессе принятия решения о том, является ли транзакция мошеннической, также возникают некоторые сложности. Однозначный ответ на основной вопрос задачи зачастую является затруднительным, его правильность бывает невозможно определить не только априори, но и апостериори, так как не существует однозначного критерия правильности ответа, а пользователи системы интересуется, главным образом, экономическая эффективность, которая определяется лишь через некоторое время эксплуатации системы.

В качестве инструмента для устранения этих сложностей может быть применена нечеткая логика, позволяющая оперировать элементами нечетких множеств (таких как «много», «часто», «быстро»), и определять степень принадлежности элемента к нечеткому множеству (множеству мошеннических транзакций).

Центральным понятием нечеткой логики является нечеткое множество. В классической математике характеристическая функция принадлежности элемента к традиционному, «четкому» множеству принимает значения в $\{0,1\}$, то есть элемент может либо принадлежать (1) множеству, либо не принадлежать (0). Характеристическая функция в нечеткой логике принимает значения на отрезке $[0,1]$. То есть, на вопрос «принадлежит ли элемент x множеству A », то нечеткая логика отвечает, например, «степень принадлежности элемента x множеству A равна 0.35».

Основной причиной появления нечеткой логики можно назвать недостаток гибкости классической, двузначной логики. На многие вопросы, такие как «молод ли человек», «велика ли скорость», достаточно сложно дать ответ «да» или «нет». Любые попытки это сделать приведут к появлению точки разрыва характеристической функции и, как следствие, неадекватности математической модели вблизи точки разрыва. Это не всегда приемлемо. Непрерывность характеристической функции в нечеткой логике позволяет лучше отражать непрерывность реаль-

ного мира в математической модели, что может быть полезным для многих задач.

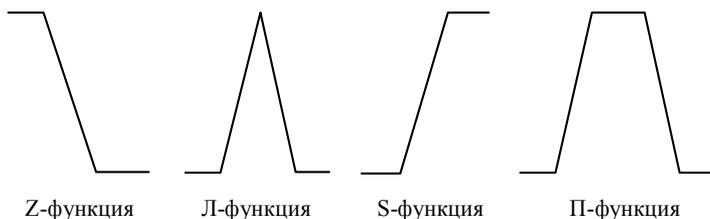


Рис. 1. Стандартные функции принадлежности

Вид функции принадлежности может быть абсолютно произвольным, ее выбор ограничен лишь эффективностью использования. Набор из нескольких стандартных кусочно-линейных характеристических функций позволяет решать большинство задач, но для некоторых специфических задач можно подобрать и использовать более подходящую функцию.

Заметим, что усложнение вычисления функции принадлежности ведет к замедлению работы системы на больших массивах данных.

Получение точных параметров характеристической функции не всегда является простой задачей. Определение узловых точек характеристической функции даже для функции стандартного вида может потребовать многих усилий экспертов или исследований разработчиков системы.

Утверждение «элемент x принадлежит нечеткому множеству A » является нечетким высказыванием – основным понятием, которым оперируют информационные системы, использующие нечеткую логику. Нечеткие высказывания могут быть использованы в качестве левых и правых частей правил экспертных систем, что позволяет использовать нечеткую логику в экспертных системах.

Имея набор нечетких правил, обычно в продукционной форме «Если — то», и данные, характеризующие текущую ситуацию, информационная система имеет возможность получить

степень истинности каждого нечеткого высказывания, используя характеристическую функцию принадлежности.

Как и утверждения в традиционной логике, нечеткие высказывания могут быть связаны логическими операторами. В качестве конъюнкции в нечеткой логике используется, как правило, минимум, в качестве дизъюнкции — максимум, а в качестве отрицания - результат вычитания аргумента из единицы. Достоинством этого подхода является унификация нечеткой логики и традиционной: легко увидеть, что применение этих операторов на $\{0,1\}$ эквивалентно стандартным логическим операторам.

После определения истинности утверждений левой части правила и применения к ним логических операторов, информационная система может получить значение истинности его правой части. Это значение может быть как равным значению, полученному при вычислении истинности левой части правила, так и результатом преобразований над ним, более или менее сложных.

Получив значение истинности правой части продукционного правила, система в случае необходимости осуществляет переход от терминов нечеткой логики к точным значениям, которые позволяют принять решение или выполнить действие.

С другой стороны, система, использующая нечеткую логику, позволяет, получая на входе разнородные данные, дать ответ на поставленный вопрос в форме нечеткого суждения, которое в некоторых случаях более приемлемо, чем четкий ответ «да» или «нет».

В задачах обнаружения мошенничества возможность задавать правила, по которым будет действовать система, в лингвистической форме (например, «если транзакций по карте много, то транзакция мошенническая»), позволяет значительно облегчить процесс ввода правил экспертами. А получение ответа на основной вопрос задачи в нечетком виде обеспечивает гибкость и мобильность системы. Пользователь получает возможность задавать экспертные правила в понятном для себя виде и настраивать систему в соответствии с предъявляемыми к ней требованиями.

На рынке программного обеспечения существуют информационные системы обнаружения мошеннических операций, которые используют нечеткую логику в комбинации с другими методами.

Таким образом, можно говорить о том, что нечеткая логика является перспективным направлением исследований и практического использования в задачах обнаружения мошенничества.

FRAUD DETECTION INFORMATION SYSTEMS IN AREA OF PLASTIC CARD OPERATIONS

Moor A.

(Russia, Tyumen)

Issue considers fraud detection information systems in the area of plastic card business. It takes heed to expert systems and fuzzy logic, with accent on fuzzy logic. Basic concepts of fuzzy logic are discussed, as are applications of fuzzy logic to fraud detection information systems.