

Автоматизация поддержки принятия решений при выявлении мошенничества в биллинговых системах операторов мобильной связи

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Проанализировано состояние проблемы мошенничества в биллинговых системах операторов мобильной связи. Изложено обоснование целесообразности применения методологии инженерии квантов знаний для проектирования автоматизированных систем поддержки принятия решений при выявлении случаев мошенничества в биллинговых системах операторов мобильной связи.

Ключевые слова: инженерия квантов знаний, поддержка принятия решений, база точных квантов знаний, системы мобильной связи.

Введение

Стремительное развитие компьютерных технологий и популярности телекоммуникационных сетей является отличительной чертой современности. Мобильные системы связи за счет неоспоримых преимуществ завоевали популярность среди потребителей услуг связи, став важной частью повседневной жизни современного человека. В мире количество абонентов сетей мобильной связи превысило 2,5 миллиарда человек. Рынок телекоммуникационных услуг за прошедшие несколько лет стал одним из самых прибыльных отраслей бизнеса в Украине. По данным Государственного комитета статистики Украины доходы операторов мобильной связи за период январь – сентябрь 2011 года превысили 23 млрд грн, что на 5 % процентов превышает соответствующие показатели в 2010 году. При этом, по данным исследовательской компании GFK, рынок мобильной связи и спрос на телекоммуникационные услуги продолжают расти [1].

Однако рост популярности сетей мобильной связи стал привлекателен не только для обычных пользователей. В последнее время всё чаще проявляется новый вид криминальной деятельности, заключающийся в неправомерном использовании услуг сетей мобильной связи. Например, пресс-служба одного из крупнейших операторов мобильной связи Украины – компании «Киевстар» – объявила, что в сутки потери от мошенничества составляют 150 – 200 тысяч грн [2].

Для разработки методов защиты от действий мошенников в сетях мобильной связи рассматривают следующие виды мошенничества [3]. Это контрактное мошенничество, которое заключается в преднамеренном указании неверных данных при заключении контракта или невыполнении абонентом контрактных условий оплаты услуг. Хакерское мошенничество состоит в проникновении в систему безопасности для удаления или переконфигурации механизмов защиты с целью несанкционированного использования сети. Техническое мошенничество связано с неправомерным изготовлением или клонированием карт мобильной связи (SIM) или платёжных карт с фальшивыми идентификаторами абонентов, номеров и платёжных отметок, а также внутрикорпоративным использованием услугами связи по сниженной цене. Процедурное мошенничество состоит в неправомерном вмешательстве в бизнес-процессы, например в процедуру биллинга, с целью уменьшения оплаты за услуги связи. Внутреннее мошенничество связано с неправомерными действиями внутри компании связи, например сотрудника, с целью снижения стоимости услуг.

Состояние проблемы

Анализ некоторых публикаций [4 – 8] показал, что современные методы защиты биллинговых систем от мошенничества основываются на следующих алгоритмах [8].

Адаптивные алгоритмы основаны на использовании неуправляемых нейронных сетей, способных обучаться распознавать режим работы абонента и выдавать сигнал тревоги при подозрительных режимах. Подобные системы создают абонентские профили, отвечающие определенному режиму работы, и способны оценивать текущий режим по сравнению с предшествующим и прогнозируемым поведением абонентов. Недостаток таких систем заключается в невозможности научить их выявлять неизвестные действительные параметры вероятных изменений поведения пользователей, из-за чего при неверном их определении умный мошенник останется необнаруженным.

Существуют алгоритмы, использующие индуктивный подход на базе применения управляемых нейронных сетей или решающих правил, в которые вводятся реальные примеры мошенничества для обучения системы тому, что именно следует распознавать. Решающие правила синтезируются также на основе анализа примеров для выявления характерных особенностей мошенничества, а затем применяются с использованием граничных значений или относительных критериев. Недостаток их состоит в том, что они не в состоянии выявить новые виды мошенничества в силу индуктивного подхода.

Алгоритмы, основанные на использовании аналитического метода определения случаев мошенничества, способны выявлять слабые места в процедурных и технических спецификациях. Системы, использующие такие алгоритмы, имеют недостатки, присущие описанным выше подходам.

Кроме приведенных выше способов в некоторых публикациях упоминается о применении знаниеориентированных алгоритмов, используемых в экспертных системах с продукционными и фреймовыми базами знаний, которые постепенно находят применение в целях борьбы с мошенничеством. Но, к сожалению, ни в каких публикациях не содержатся ни постановки задачи принятия решений, ни описания моделей и методов решения задач в данной предметной области.

В данной работе для компьютерной поддержки решений при выявлении мошенничества в сетях мобильной связи будут использованы знаниеориентированные модели и методы поддержки принятия решений, а именно инженерии квантов знаний, так как они базируются, в отличие от упомянутых выше, на новом представлении знаний алгоритмическими структурами различных уровней сложности (квантами). Эти разноуровневые знания представляются векторно-матричной структурой, что особенно удобно для машинного представления знаний. Также при помощи квантов удобно моделировать причинно-следственные рассуждения и можно существенно упростить вычислительные процедуры [8].

Постановка задачи

Содержательная постановка задачи состоит в индуктивном построении на основе заданных обучающих данных (в виде таблицы эмпирических данных (ТЭД) и сценарных примерах обучающих знаний (СПОЗ)) базы точных квантов знаний (БткЗ) как структурно полной системы функциональных или имплицитивных закономерностей относительно случаев мошенничества в сетях мобильной связи и дедуктивном выводе из БткЗ идентификационных решений с заданной точностью

относительно случаев мошенничества в биллинговых системах операторов мобильной связи.

Решение задачи поддержки принятия решений при выявлении мошенничества в биллинговых системах операторов мобильной связи

В публикациях [7 – 8] детально описаны модель и метод инженерии квантов знаний (ИКЗ) для поддержки принятия идентификационных и прогнозных решений, основанные на запретной БtkЗ, как структурно полной системе импликативных или функциональных закономерностей. Основная идея метода состоит согласно работе [7] в следующем. Разнотипные данные об объекте принятия решений (ОПР) автоматически, в процессе индуктивного обучения, структурируются особым способом в виде порций (квантов) tk-знаний в пространстве признаков, строго определяемых в терминах теории алгоритмов.

Доводами в пользу выбора методологии ИКЗ служат её универсальная применимость, открытость к использованию любых средств математики и к совершенствованию путём применения интеллектуальных информационных технологий. Универсальность методологии ИКЗ обусловлена общим принципом автоматического квантования разнотипной информации с представлением n признаков ОПР доменами d_j ($j=1,2,\dots,n$), единой структурой модифицированного квантового пространства B_t^N и общими видами их множественного, векторно-матричного и предикатного представления [9].

Ассоциация методологии ИКЗ с объектно-ориентированным подходом проектирования компьютерных систем

Еще одним весомым аргументом в пользу применения ИКЗ для решения задачи поддержки принятия решений является удобство проектирования компьютерной модели, основанной на ИКЗ. Ввиду того, что описанная в работах [7 – 9] модель БtkЗ представляет собой особую векторно-матричную структуру, которая также имеет и алгоритмическую составляющую (операторы), можно провести аналогии между ИКЗ и объектно-ориентированным подходом (ООП) в программировании.

По определению, в терминах ООП, класс – особая структура данных, которая может содержать методы для их обработки. В теории ИКЗ такой особой структурой является БtkЗ, которая содержит также операторы для манипулирования знаниями, позволяющие обучить БtkЗ (IND-оператор), доказать полноту базы знаний и адекватность обучающим данным (RED-оператор, POZ-оператор), а также получить решение относительно ОПР (DED-оператор). На рис. 1 представлено сравнение основных понятий ООП и ИКЗ.



Рис. 1. Сравнение основных понятий ООП и ИКЗ

Структура данных для компьютерного представления Бtk3

Так как база точных квантов знаний имеет векторно-матричную структуру, то существует необходимость соответствующего её описания для реализации в программном обеспечении. При выборе структуры данных необходимо учитывать следующие требования: многомерность представляемых данных; возможность хранения большого количества данных; позволять удаление, добавление и изменение данных, минимальное время обработки данных ввиду их большого количества; при обработке структуры должно использоваться минимальное количество памяти. Для программной реализации необходимой структуры существует два подхода: применение массивов или списочной структуры данных (рис. 2).

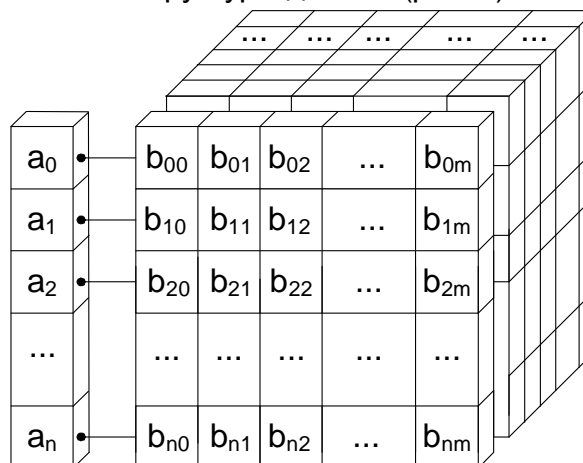


Рис. 2. Графическое представление списочной структуры данных

При анализе преимуществ данных подходов методом вариантных сетей была выбрана списочная структура данных.

Применение ИКЗ для автоматизированной поддержки принятия решений в сфере защиты биллинговых систем операторов мобильной связи от действий мошенников

В настоящее время разрабатывается специализированное экспериментальное программное обеспечение «ЗОСППР-БС», которое решает задачу построения импликативной Бtk3 на обучающих данных в виде ТЭД и СПОЗ, которые являются аналогом правил принятия решений в продукционных методах поддержки принятия решений, а так же построения дерева решений. Схема работы разрабатываемого программного обеспечения изображена на рис. 3.

Выводы

Проанализировано состояние проблемы поддержки принятия решений при выявлении мошенничества в биллинговых системах операторов мобильной связи. Поставлена задача знаниеориентированного принятия решений при выявлении случаев мошенничества в сетях мобильной связи. Обоснована целесообразность применения ИКЗ для разработки систем поддержки принятия решений. Приведена схема работы разрабатываемого специализированного экспериментального ПО «ЗОСППР-БС».

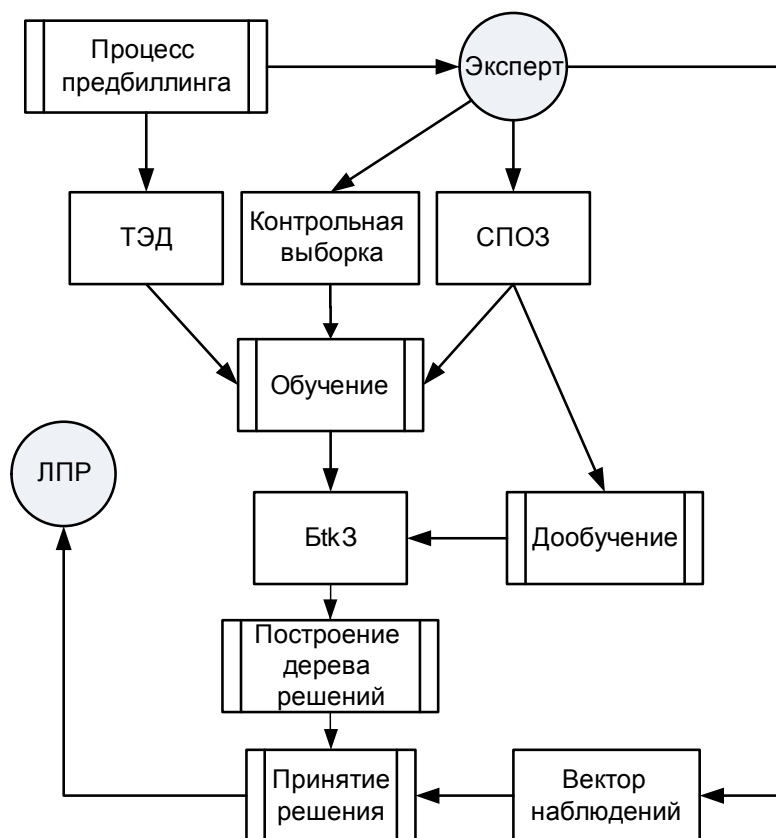


Рис. 3. Схема работы экспериментального ПО «ЗОСППР-БС».

Список литературы

1. Goopost.com. Мошенники и мобильная связь. [Электронный ресурс] – URL: <http://goopost.com/2011/04/23/moshenniki-i-mobilnaya-svyaz/>
2. Банковские новости Украины. Мошенники ежедневно получают от доверчивых абонентов мобильной связи \$19-25 тыс. [Электронный ресурс] – URL: <http://banknews.com.ua/16622.html>
3. Долин, Г. Мошенничество в сетях мобильной связи [Электронный ресурс] / Г. Долин. –URL: <http://www.sec4all.net/gsm-moshen.html>
4. Дич, Л.З. Биллинговые системы в телекоммуникациях [Текст] / Л.З. Дич. – М.: Радио и связь, 2003. – 232 с.
5. Муссель, К.М. Представление и биллинг услуг связи [Текст] / К.М. Муссель. – М.: ЕКО-ТРЕНДЗ, 2003. – 320с.
6. Чаадаев, В.К. Бизнес-процессы в компаниях связи [Текст] / В.К. Чаадаев. – М.: Эко-Трендз, 2004. – 176 с.
7. Сироджа, И.Б. Квантовые модели и методы искусственного интеллекта для принятия решений и управления [Текст] / И.Б. Сироджа. – К.: Наук. думка, 2002.- 420с.
8. Сироджа, И.Б. Принятие решений средствами инженерии квантов знаний для защиты от мошенничества и дебиторской задолженности в телекоммуникаци-

онных сетях [Текст] / И.Б. Сироджа, В.А. Постернакова, Л.А. Волобуева // Радиоелектронні і комп'ютерні системи. – 2010. – №1. – С. 115 – 121.

9. Сироджа, И.Б. Принятие решений в управлении знаниями средствами инженерии квантов [Текст] / Сироджа И.Б.// Електронні і комп'ютерні системи: сб. науч. тр. Нац. аерокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковського «ХАИ». – Вып. 2(36), X., 2009.

Рецензент: д-р. техн. наук, доц., проф. кафедры И. В. Шостак, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», г. Харьков.

Поступила в редакцию 04.11.11

Автоматизація підтримки прийняття рішень при виявленні шахрайства у білінгових системах операторів мобільного зв'язку

Проаналізовано стан проблеми шахрайства у білінгових системах операторів мобільного зв'язку. Викладено обґрунтування доцільності застосування методології інженерії квантів знань для проектування автоматизованих систем підтримки прийняття рішень при виявленні випадків шахрайства у білінгових системах операторів мобільного зв'язку.

Ключові слова: інженерія квантів знань, підтримка прийняття рішень, база точних квантів знань, системи мобільного зв'язку.

Automation of decision-making support in fraud identifying in mobile operator's billing systems

The state of the problem of fraud in mobile operator's billing systems is analysed. Set out rationale for the methodology of knowledge quantum engineering for the design of automated decision-making support systems for detecting fraud in the billing systems of mobile operators.

Keywords: Knowledge quantum engineering, decision support, base of precise quantum of knowledge, a system of mobile communication.