

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА СЕТЕЙ ПЕТРИ В ЗАДАЧЕ СИНТЕЗА МАССИВОВ ДАННЫХ О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СЕТЯХ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Синадский Н. И., Семенищев И. А., Синадский А. Н., Сушков П. В.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Синадский Н. И.

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Россия

E-mail: alexsin@e1.ru

Аннотация — Рассмотрен программный комплекс для синтеза биллинговой информации на основе разработанной пространственно-временной статистико-событийной модели взаимодействия пользователей в сетях операторов связи, использующий алгоритм сетей Петри, в целях получения массивов, пригодных для тестирования корректности реализации поисково-аналитических алгоритмов информационно-аналитических систем безопасности.

1. Введение

В рамках обеспечения информационной безопасности на каналах сотовой связи применяются и активно разрабатываются поисково-аналитические системы, такие как IBM I2, МФИ СОФТ «Январь» и др., использующие сложные алгоритмы поиска взаимосвязей элементов современных телекоммуникационных систем. С целью формирования практических навыков по поиску и анализу взаимосвязей элементов современных телекоммуникационных систем разработано программное обеспечение для генерации массивов биллинговой информации, состоящих из фоновой биллинга и ситуационных задач.

2. Основная часть

Массив биллинговой информации — это отсортированный по временной метке набор строк, описывающих соединения в сетях операторов сотовой связи. Пространственно-временная статистико-событийная модель M [1] синтеза биллинговой информации основывается на поведении абонентов с точки зрения сети операторов связи, является совокупностью модели перемещений абонентов в течение заданного промежутка времени MSH , модели соединений MS и подключений MTG

$$M = \langle MS + MSH + MTG \rangle.$$

Модель перемещений MSH предназначена для генерации полей, описывающих географические координаты совершения события, имитирует перемещения абонентов в заданном временном интервале в рамках населенного пункта, который представляется квадратом, для каждой клетки которого задаются модифицируемые списками параметры LAC и CellID базовых станций. Перемещения абонентов могут моделироваться в двух совмещаемых режимах: частотных распределений по популярности конкретных зон и шаблонов перемещений. На основе разработанной модели M создан программный комплекс, решающий задачу синтеза массивов биллинговой информации.

Для формирования массивов биллинговой информации на базе заданного шаблона использован алгоритм сетей Петри. Модель соединений (направленных событий) на основе заданного шаблона можно описать с помощью сетей Петри, приняв в качестве участвующих в ситуации абонентов множество узлов P , а в качестве определения наличия соединения между абонентами — наличие между ними взвешенных связывающих переходов.

Каждый переход обладает весом, имеющим смысл количества совершенных соединений между абонентами, которым соответствуют начальный p_k и конечный p_k узлы перехода. Всем разрешенным переходам задается время в соответствии со статистическим распределением соединений по времени. При этом количество значений времени, присваиваемых одновременно одному переходу, равно весу перехода. Запись массива соединений, информация о которых хранится в сети Петри, осуществляется следующим образом: последовательно для всех узлов из множества P строками в биллинге описываются их вес (количество строк), направленность (исходный узел — иницилирующий абонент, конечный узел — принимающий абонент) и время (временная отметка в биллинге соответствует временному значению времени перехода).

3. Заключение

Применение сетей Петри для моделирования на основе статистических распределений массивов фоновой биллинга позволяет использовать полученный результат как в образовательном процессе, так и при тестировании поисково-аналитических программных комплексов, систем обнаружения вторжений и систем расследования инцидентов.

В сравнении с использованием реальных массивов биллинга предложенный вариант решения задачи имеет явные преимущества: возможность использования неограниченным кругом лиц, отсутствие ограничений, связанных с объемами информации, изменяемые и задаваемые частотные распределения, возможность встраивания ситуационных задач в фоновый массив.

4. Литература

- [1] Синтез массивов биллинговой информации на основе статистико-событийной модели взаимодействия абонентов сетей сотовой связи / И. А. Семенищев, А. Н. Синадский, Н. И. Синадский, П. В. Сушков // Вестник УрФО. Безопасность в информационной сфере. — 2018. — № 1(27). — С. 47 — 56.

THE PETRI NETS ALGORITHM APPLICATION IN DATA ARRAYS SYNTHESIS ON THE USERS' INTERACTION IN CELLULAR NETWORKS

Sinadskiy N. I., Semenishchev I. A., Sinadskiy A. N.,
Sushkov P. V.

Scientific adviser: Sinadskiy N. I.
Ural Federal University, Russia

Abstract — A software package for the synthesis of billing information is considered. The software package is based on the developed spatial-temporal statistical-event model of user interaction in the networks of Telecom operators, using the algorithm of Petri nets, in order to obtain arrays suitable for testing the correctness of the implementation of search-analytical algorithms of information-analytical security systems.