

объекта по осям x, y, z . Более того, так как beacon-ы работают по протоколу bluetooth, на больших расстояниях до объекта (более 5-10 метров) данные о сигнале так же подвержены искажениям при распространении сигнала в пространстве. Следовательно, существующие аппаратные возможности мобильных устройств не могут быть использованы для установления точных координат пользователя.

С другой стороны, если проанализировать цели приложения можно выделить несколько факторов:

а) целью приложения является определение относительных координат визави, а не абсолютных;

б) так как оба устройства находятся примерно в одном и том же месте, возможно допущение, что иногда относительное искажение обеих характеристик может быть одинаковым.

Таким образом, рассматривая каждую из характеристик как сильно зашумленную, с помощью фильтра Калмана и существующих данных об абсолютных координатах, скорости каждого из устройств, расстояния между ними (измеренного на каждом из устройств), а так же изменения положения устройства относительно компаса можно построить математическую модель, значительно уточняющую направление, в котором находится устройство визави.

Список использованных источников:

1. Ingvar Strid & Karl Walentin (2009), (Block Kalman Filtering for Large-Scale DSGE Models), Computational Economics (Springer) . — Т. 33 (3): 277–304
2. Martin Møller Andreassen (2008), (Non-linear DSGE Models, The Central Difference Kalman Filter, and The Mean Shifted Particle Filter)

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЛИНЕЙНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПЛИС

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Витенко А. А.

Иванюк А. А. – д-р. техн. наук, профессор

В данном докладе рассматривается применение методов линейной классификации для решения задач идентификации программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) по импульсам, генерируемым аппаратной реализацией физически неклонированных функций. Приводятся и анализируются результаты экспериментальных исследований классификации выходных сигналов физически неклонированных функций типа RO-PUF, реализованных для FPGA Xilinx SPARTAN-3E и Artix 7.

В наше время из-за глобализации индустрии производства цифровых устройств остро встал вопрос их защиты от несанкционированного копирования или модификации. В процессе производства возможно внесение изменений, которые могут существенно влиять на работу устройства: похищать информацию, изменять логику, вплоть до полного отключения устройства по какому-то событию. Пользователь должен убедиться в том, что он может доверять этому устройству, что он использует именно то устройство, которое задумывал разработчик.

Одним из механизмов борьбы с этим является использование физически неклонированных функций, которые основаны на использовании непредсказуемых и невозпроизводимых отклонений в физической структуре интегральной схемы при её производстве. Одной из возможных реализаций физически неклонированной функции является кольцевой осциллятор (RO-PUF). Он состоит из нечётного числа инверторов, объединённых в цепь. Выходной сигнал с последнего инвертора подаётся на вход первого. За счёт задержек, возникающих при переключении состояния элемента, эта цепь начинает генерировать импульсы. Параметры импульса зависят от числа элементов, включённых в цепь. С увеличением количества элементов, суммарная задержка растёт, и частота генератора снижается. А из-за непредсказуемых отклонений в физической структуре интегральной схемы даже генераторы, состоящие из одного числа элементов и размещённые на одном кристалле, дают на выходе сигналы с разной частотой, которая незначительно меняется со временем.

Эта особенность была использована для генерации большого объёма тестовых данных. На одном кристалле размещалось от нескольких десятков до нескольких сотен генераторов. В качестве характеристики генератора бралась длительность замера и число зарегистрированных возрастающих фронтов сигнала. Повторные измерения с увеличением длительности замера проводились для каждого компонента. Эти параметры составили пространство признаков. Таким образом, вектор признаков для каждого объекта состоит из двух атрибутов: время замера и число зарегистрированных возрастающих фронтов сигнала.

В ходе изучения известных методов классификации был выбран метод опорных векторов (SVM), также известный как метод классификатора с максимальным зазором. Основная идея метода – перевод исходных векторов в пространство более высокой размерности и поиск разделяющей гиперплоскости с максимальным зазором между классами. Изначально метод опорных векторов – это линейный бинарный классификатор. Однако он может быть использован и для классификации объектов, принадлежащих более чем двум классам. Достигается это при помощи использования различных стратегий (one-versus-one, one-vs-rest). Для перевода векторов признаков в другое пространство используются различные функции ядра.

В классическом варианте (линейный бинарный классификатор) при подаче в качестве обучающей выборки элементов, принадлежащих только двум классам, алгоритм успешно находит разделяющую гиперплоскость и в дальнейшем безошибочно классифицирует объекты. Однако, при возрастании числа классов, происходит резкая деградация, и на каком-то этапе задача нахождения разделяющих гиперплоскостей становится нерешаемой. Эту проблему разрешает переход к использованию в качестве ядра радиально-базисной функции (например, функции Гаусса). Однако, все ещё остаются проблемы с идентификацией шумовых образов, не относящихся ни к одному из классов (данные, полученные с контрафактного устройства).

Вышеизложенные проблемы могут быть решены с использованием модификации SVM, называемой MI-NPSVM. Основное отличие от оригинального метода состоит в том, что для разделения классов используются непараллельные разделяющие гиперплоскости.

Таким образом, применение методов линейной классификации позволяет точно идентифицировать устройство, с которого снят представленный импульс, по двум признакам: времени замера и числу зарегистрированных возрастающих фронтов. Однако, остаётся не решённым вопрос с идентификацией сигналов, которые не относятся ни к одному из представленных в обучающей выборке генераторов.

Список использованных источников:

1. Hardware Trojan Detection Solutions and Design-for-Trust Challenges – Tehranipoor, M., Salmani, H., Xuehui Zhang, Xiaoxiao Wang, Karri, R. I. Rajendran, J., Rosenfeld, K. - IEEE Computer (2011), pp. 64-72
2. Test-Point Insertion: Scan Paths Through Functional Logic - Chih-Chang Lin, Malgorzata Marek-Sadowska, Kwang-Ting Cheng, Mike Tien-Chien Lee. - IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTER-AIDED DESIGN OF INTEGRATED CIRCUITS AND SYSTEMS, VOL. 17, NO. 9, SEPTEMBER 1998
3. Применение конфигурируемых генераторов импульсов для идентификации ПЛИС, Иванов А. А., №32 октябрь-декабрь 2011 Информатика, Информатика, (2011)
4. К. В. Воронцов. Лекции по методу опорных векторов [Электронный ресурс]. – Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.ccas.ru/voron/download/SVM.pdf>
5. Nonparallel Support Vector Machines for Multiple-Instance Learning - Qin Zhanga, Yingjie Tiana, Dalian Liub. - Procedia Computer Science, Volume 17, 2013, Pages 1063–1072

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ РЕСУРС УЧЕТА СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Говор Н. С.

Фадеева Е. Е. – ассистент

Предприятие как система управления персоналом подразумевает эффективную управленческую деятельность, которая является гарантом того, что предприятие сможет выжить в условиях жесткой конкуренции. Для оптимизации управления персоналом на сегодняшний день имеется большое разнообразие информационно-аналитических ресурсов учета сотрудников.

Автоматизированные системы управления персоналом обеспечивают централизованное хранение различных данных: от штатного расписания до списка сотрудников. Использование автоматизированных систем упорядочивает и систематизирует информацию, обеспечивает оперативность ее обработки. Это дает возможность менеджеру анализировать ситуацию по кадровым ресурсам предприятия и быстро принимать решения, оперируя фактами.

На сегодняшний день на российском и белорусском рынках имеется огромное многообразие предложений по разработке и поставке автоматизированных систем управления персоналом. Можно перечислить следующие компании, предлагающие подобные системы: АйТи, Белтел, КБСП, Галактика и др. Большинство корпоративных информационных систем от западных разработчиков построены по модульному принципу и имеют в своем составе модуль управления персоналом, который реализует автоматизированное управление кадрами (часто управление кадрами объединено с расчетом зарплаты). Можно назвать такие известные в мире системы, имеющие в своем составе модули управления кадрами, как SAP R/3, Vaan, Oracle Applications и др.

Большинство предлагаемых систем, особенно от известных западных разработчиков, имеют не только широкие возможности, но и достаточно высокую стоимость. Принято считать, что ощутимый эффект от внедрения таких систем управления кадрами заметен, когда численность персонала предприятия превышает 1000 человек, что делает их нерентабельными для средних и малых компаний. Поэтому разрабатываемая мной система ориентирована на небольшую организацию, имеющую численность около 300 человек.

Приложение представляет собой информационно-аналитический ресурс учета сотрудников предприятия в отрасли информационных технологий. Сфера информационных технологий является одной из самых перспективных и стремительно развивающихся направлений.