



НАУКА
БУДУЩЕГО
НАУКА
МОЛОДЫХ

«НАУКА БУДУЩЕГО – НАУКА МОЛОДЫХ»

СБОРНИК ТЕЗИСОВ УЧАСТНИКОВ ФОРУМА

МОСКВА
2017



НАУКА
БУДУЩЕГО
НАУКА
МОЛОДЫХ

Сборник тезисов участников форума «Наука будущего – наука молодых» – Нижний Новгород, 2017. – 620 стр.

В сборнике собраны тезисы докладов участников III Всероссийского научного форума «Наука будущего – наука молодых», организованного Министерством образования и науки Российской Федерации (12 сентября – 14 сентября 2017 года, г. Нижний Новгород).

Участники форума – российские и зарубежные ученые, молодые ученые, студенты и аспиранты-финалисты III Всероссийского конкурса научно-исследовательских работ (НИР).

Доклады представлены на секциях:

1. Агро-, био- и продовольственные технологии;
2. Гуманитарные науки
3. Информационные технологии и вычислительные системы
4. Математика и механика
5. Машиностроение и энергетика
6. Науки о жизни и медицина
7. Науки о Земле, экология и рациональное природопользование
8. Новые материалы и способы конструирования
9. Социальные науки
10. Физика и астрономия
11. Химия и химические технологии
12. Цифровые и интеллектуальные производственные технологии

Включенные в сборник произведения представлены в авторской редакции.

ISBN 978-5-9907236-7-2

© ООО «Инконсалт К», 2017

РЕЗУЛЬТАТЫ

В данной работе произведён анализ методов идентификации и аутентификации в СКУД, в том числе рассмотрены проблемы некоторых частных случаев многофакторной аутентификации. А именно, проанализированы недостатки и достоинства основных биометрических считывателей, сделан вывод о возможных проблемах их использования на крупных объектах с большой численностью сотрудников. Рассмотрен фактор уязвимости СКУД при проведении визуальной аутентификации охранником владельца идентификатора, разрешающего доступ на объект с его фотографией на мониторе АРМ: усталость сотрудника охраны («эффект замыленного глаза»), обман охранника нарушителем с помощью грима или маски.

На основе всего вышесказанного сделан вывод о целесообразности внедрения в СКУД дополнительной системы аутентификации на базе новой технологии WiSee.

Предложено использование стандартных бытовых маршрутизаторов со специальным ПО в качестве биометрического считывателя в СКУД и дополнительного расчётного модуля вейвлет-анализа отражённого от человека сигнала для уменьшения количества ложных срабатываний системы. Эталонные шаблоны анализа радиоволн, отражённых от человека, рассматриваются как его уникальная биометрия.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

Adib F. 3D Tracking via Body Radio Reflections

Adib F. See Through Walls with Wi-Fi

Kellogg B. Bringing Gesture Recognition To All Devices

Lin K. S. Gollakota, and D. Katabi. Random Access Heterogeneous MIMO Networks

Prof Kamal K Vyas. Gesture Recognition and Control Part 3 – Wi-Fi Oriented Gesture Control & its application (2013)

Pu Q. Whole-Home Gesture Recognition Using Wireless Signals

S. Gupta. Soundwave: using the doppler effect to sense gestures

Zhuravleva A. Inverse synthetic aperture radar imaging for concealed object detection on a naturally walking person

Астафьева Н.М. Вейвлет-анализ: основы теории и примеры применения

Безгулов В. А. – Алгоритм обработки данных сверхширокополосного радиолокатора для обнаружения подвижных объектов за оптически непрозрачными преградами (2013)

Бугаев А.С. Биорадиолокация (2010)

Бугорский В.Н. Экономика защиты информации: учебное пособие (2015)

Ворона В. А. Системы контроля и управления доступом (2010)

Гладких А.А. Базовые принципы информационной безопасности вычислительных сетей: учебное пособие для студентов (2009)

Зелевич Е.П. Современные подходы к защите информации в СКУД с RFID

Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики: учеб. Пособие. В 3 т. Т.3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика (2012)

Моржаков В. Современные биометрические методы идентификации

Рыкунов В.Д. Охранные системы и технические средства физической защиты объектов (2011)

Совлуков А.С. Возможности радиоволновых методов для обнаружения живых людей за преградами по дыханию и сердцебиению (2012)

Стасенко Л. А. Чем умней система, тем изобретательнее взломщик

Хаблов Д.В. Методы выделения и идентификации информативных параметров в радиоволновом сигнале (2014).

ДОКЛАДЧИК

Голубков Алексей Владимирович

ТЕМА ПРОЕКТА

Новые алгоритмы обнаружения и диагностики нарушений в линейных стохастических системах в процессе фильтрации

ВУЗ

Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова

РЕЗЮМЕ

Проект направлен на построение нового класса гибридных алгоритмов для решения задачи обнаружения и диагностики нарушений в линейных стохастических системах в процессе фильтрации, включая параметрическую идентификацию математических моделей траектории движущегося объекта. В проекте решаются задачи: 1) Построение гибридных алгоритмов на базе метаэвристических алгоритмов и точных градиентных алгоритмов оптимизации критерия качества идентификации с применением новых, устойчивых к ошибкам машинного округления, алгоритмов адаптивного оценивания. 3) Разработка программного комплекса на базе полученных результатов для решения задачи диагностики режима движения и параметрической идентификации математической модели траектории движущегося объекта. 4) Тестирование программного комплекса для решения ряда задач по актуальной тематике исследований «Идентификация параметров математической модели движения объекта при маневрировании по сложной траектории». В частности, получено решение задачи построения дискретных линейных математических моделей, ориентированных на адаптивную фильтрацию, для сложных траекторий маневрирования. Проведены вычислительные эксперименты с целью решения задачи идентификации параметров модели движения после принятия решения о начале маневрирования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Математическое моделирование, дискретные модели стохастических систем, диагностика нарушений, параметрическая идентификация.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Цель и задачи исследования:

1. Построение новых классов гибридных алгоритмов обнаружения и диагностики нарушений в классе дискретных моделей стохастических систем.
2. Решение задачи построения линейных математических моделей, ориентированных на адаптивную фильтрацию, для сложных траекторий маневрирования.

Цифровые и интеллектуальные производственные технологии

3. Решение актуальной прикладной задачи —Идентификация параметров математической модели движения объекта при маневрировании по сложной траектории.
4. Разработка научно-ориентированного вычислительного программного комплекса с реализацией новых методов. Языки исполнения: C++ и Matlab.

ВВЕДЕНИЕ

В работе рассмотрены вопросы построения и оценивания линейных (относительно вектора состояния) дискретных моделей стохастических систем, описывающих траектории, состоящие из отрезков прямолинейного и кругового движения с постоянной скоростью.

Линейность этих моделей позволяет применять методы оптимальной дискретной фильтрации без упрощающей линеаризации для решения важных практических задач: оценивание траектории и обнаружение момента непредвиденного изменения режима движения (маневрирования). Такая постановка задачи математического моделирования и оценивания траектории может рассматриваться при решении задач судовождения, так как прямолинейное и/или круговое движение является типовым для морского подвижного объекта, а задача оценивания его траектории и обнаружения момента маневрирования является крайне важной в силу опасности непредвиденного изменения режима движения морского подвижного объекта.

Задачи оценивания параметров траектории подвижного объекта и обнаружения момента начала его маневрирования являются крайне важными в силу опасности непредвиденного изменения режима движения. Другой актуальной областью приложения подобных математических моделей является робототехника. Траектория движения мобильного робота имеет характер прямолинейного и/или кругового движения. Методы построения и оценивания параметров траектории движения робота с помощью дискретных линейных стохастических моделей могут применяться для решения задач слежения за движущимися объектами.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ

Проект направлен на разработку новых методов и алгоритмов для решения задач обнаружения и диагностики нарушений, включая параметрическую идентификацию, в классе стохастических дискретных систем, описываемых моделями в пространстве состояний. Для оценивания параметров системы используются МОП методы (минимума ошибки предсказания). Проект предполагает поиск условного минимума функционала качества идентификации с помощью гибридных алгоритмов, основанных на сочетании:

1) устойчивых по отношению к ошибкам машинного округления квадратно-корневых методах адаптивной дискретной фильтрации; 2) параллельных метаэвристических алгоритмов; 3) точных методов минимизации ньютоновского типа. Роль параллельных м.э. алгоритмов заключается в отыскании начального приближения для оценки неизвестных параметров. Задача точного численного метода: уточнение найденного алгоритмами первой группы решения. При этом для вычисления значения функционала качества идентификации и его градиента в заданной точке применяются современные, устойчивые по отношению к ошибкам машинного округления алгоритмы адаптивной фильтрации, основанные на матричных ортогональных преобразованиях. В проекте исследуются стохастические линейные дискретные модели с гауссовыми шумами, представленные в пространстве состояний. Предполагаем, что определяющие дискретную модель матрицы могут зависеть от неизвестных параметров, которые необходимо идентифицировать для решения задачи диагностики нарушения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Перечислим полученные в работе новые результаты:

1. Построена новая дискретная модель сложной траектории подвижного объекта, состоящая из участков прямолинейного движения и кругового движения при повороте влево либо вправо с заданным радиусом.
 2. Сформулирован и подтвержден на практике новый алгоритм математического моделирования траектории движущегося объекта, состоящей из отрезков прямолинейного и кругового движения влево либо вправо с заданным радиусом. Такое представление сложной траектории позволяет применять методы оптимальной дискретной фильтрации для ее оценивания в условиях зашумленных неполных измерений и нелинейности “истинной” траектории движения объекта.
 3. Разработан программный комплекс «Моделирование и оценивание траектории подвижного объекта v1.0» для моделирования и линейного оценивания траектории движущегося объекта на основе дискретных моделей равномерного прямолинейного и кругового движения.
- Результаты работы могут найти применение при решении практических задач судовождения, робототехники, обработки сигналов со сканирующих дальномеров и др. Они также служат отправной точкой для разработки новых алгоритмов слежения за объектом, движущимся по сложной траектории, включая обнаружение момента маневрирования и диагностику режима движения объекта.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Семушин, И.В. Ориентированная на фильтрацию Калмана математическая модель установившейся циркуляции для анализа траектории цели / И.В. Семушин, Ю.М. Кроливецкая, Е.С. Петрова // Автоматизация процессов управления. – 2013. – № 4 (34). – С. 14–20.
2. Цыганов, А.В. Параллельные гибридные алгоритмы для задачи параметрической идентификации в стохастических линейных системах / А.В. Цыганов, О. И. Булычев, Ю. В. Цыганова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2011. – № 3(17). – С. 45–49.
3. Семушин И.В., Цыганов А.В., Цыганова Ю.В., Голубков А.В., Винокуров С.Д. Моделирование и оценивание траектории движущегося объекта // Вестник ЮУрГУ. Серия "Математическое моделирование и программирование". 2017. (в печати)