

Секция 2. Радиоэлектронные системы

Д.т.н., профессор Л.М. Любчик, В.А. Колбасин НТУ “ХПИ”, Харьков

РЕКУРРЕНТНЫЙ АЛГОРИТМ ОЦЕНИВАНИЯ МАТРИЦЫ ГРАММА ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕЛИНЕЙНЫХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В настоящем докладе рассматривается рекуррентный алгоритм ядерной идентификации со скользящим окном наблюдений. Также разработан алгоритм 2-го уровня, который позволяет оценивать параметр регуляризации в процессе рекуррентной идентификации нелинейной динамической системы.

В последнее время было разработано и предложено множество методов идентификации сложных динамических систем. Однако отсутствие априорной информации о системе вынуждает использовать методы, основанные на универсальных аппроксиматорах, к которым относятся искусственные нейронные сети, ядерные методы и другие.

Основным недостатком нейронных сетей является медленная сходимость, что создает проблемы при идентификации в реальном масштабе времени.

Далее в докладе нами будут рассматриваться методы, основанные на ядерных аппроксимациях.

Предложенный подход позволяет получать устойчивые и эффективные в вычислительном отношении решения задачи рекуррентной идентификации в реальном масштабе времени. Существенное влияние на работу алгоритма оказывают такие настроечные параметры как: g - количество опорных векторов и m - размерность вложения, оценка которых должна производиться на подготовительном этапе работы алгоритма. С одной стороны это сужает область применения разработанного алгоритма, с другой стороны изменение этих параметров сигнализирует о существенном изменении структуры системы. Также представляет интерес конструирование более точного и статистически обоснованного критерия для пересчета параметра регуляризации. В этом случае также появится возможность сегментирования рассматриваемого временного ряда в реальном масштабе времени.

К.т.н. Б.А. Шостак, магистрант А.В. Попов, магистрант Я.П. Тараненко НТУ “ХПИ”, Харьков

МЕТОД НЕПРЕРЫВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ МОДУЛЕЙ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ

Создание специализированных адаптивных диагностических систем осуществляется в принципиально новых условиях, т. е. адаптивные диагностические системы должны обеспечивать высокое качество процесса диагностирования при отсутствии достаточной полноты априорной информации о характеристиках объекта диагностирования. По мере усложнения РС указанная неопределенность растет, т. е. становится все сложнее определять характер изменения динамических свойств объекта диагностики и непосредственно процесса диагностирования.

При использовании для синтеза диагностических систем теории оптимизации обычно применяют функцию ошибки квадратичной формы. При этом остается открытым вопрос о выборе значений весовых коэффициентов, входящих в функцию ошибки, для каждой конкретной задачи. Хотя выбор весовых коэффициентов отчасти определяется опытом специалиста, обычно он основывается на заданных технических требованиях к характеристикам

системы. При этом следует иметь в виду, что этот выбор редко диктуется только требованиями к решению задачи, так что не исключена возможность упрощающих предположений. Допустимый диапазон выбора во многом зависит от динамических трудностей задачи синтеза диагностических систем. В частности, в более сложных задачах синтеза требуется более точно выбирать весовые коэффициенты, чтобы удовлетворить требованиям к характеристикам диагностической системы.

Проведены теоретические исследования применения адаптивных методов для оптимизации процесса диагностирования цифровых модулей РС в условиях априорной неопределенности. В результате исследований определены критерии оптимального распределения программно-аппаратных средств контроля. Теоретически исследованы условия применения метода непрерывного планирования при формировании адаптивных тестовых воздействий. Результаты исследования показывают, что при применении

описанного выше метода можно рассчитывать процесс диагностирования на любое время вперед.
К.т.н., доцент А.В. Статкус, А.С. Сергиенко, НТУ “ХПИ”, Харьков

АНАЛИЗ ЭВОЛЮЦИИ СОСТОЯНИЯ АНСАМБЛЯ ЧАСТИЦ

В ряде практически важных случаев ансамбль находится под воздействием внешних сил, что делает его движение ускоренным. Кровоток в сосудах, импульсное течение жидкостей и газов, течение в криволинейных сосудах и трубах, движение облаков дипольных отражателей и прочих пространственно распределенных неоднородностей среды в тех или иных условиях проявляют ускоренный характер.

В предлагаемом докладе кинематическая эволюция состояния ансамбля ускоренных частиц изучается в терминах распределений положения и скорости частиц ансамбля в одном частном случае ламинарного равноускоренного движения. Такой выбор основан на том, что при малых интервалах эволюции сколь угодно сложный характер ускорения может быть сведен к постоянному ускорению. При этом основные свойства и следствия ускоренного движения, а значит и кинематической эволюции состояния ансамбля, сохраняются. Целью доклада является вы-

вод эволюционных уравнений, связывающих состояние ансамбля ускоренных частиц в произвольный момент времени с его начальным состоянием. Исследование статистической динамики ансамбля ускоренных частиц выполняется на идеализированной модельной задаче. В этом качестве выбирается по возможности простая постановка, чтобы, с одной стороны, второстепенные детали не усложняли анализ и не скрывали свойства решения, определяемые эффектами ускорения, а, с другой стороны, сохранялась физичность исследуемого явления. Полученные в работе эволюционные уравнения позволяют развить в статистической динамике ансамблей частиц систематический подход к изучению эффектов ускорения, связанных с нестационарностью и неоднородностью состояния среды. Полученное описание свойств ансамбля целесообразно использовать при построении модели среды в задачах распространения, рассеяния и дифракции в нестационарных средах.

К.т.н., доцент О.В. Карпенко, к.т.н. В.В. Онищенко, ХУВС, Харьков

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАДИОИНТЕРФЕРОМЕТРОВ ДЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ОБРАБОТКИ КОГЕРЕНТНЫХ СИГНАЛОВ

В последние годы неуклонно повышается интерес к вопросам теории и практики многопозиционных радиолокационных комплексов (МП РЛК), отличительной особенностью которых является использование пространственно-временных методов обработки информации, заложенной в когерентном электромагнитном поле и радиосигналах, принимаемых одновременно в пространственно-разнесенных точках приема с использованием однобазовой и многобазовой архитектуры.

В докладе рассматриваются особенности пространственно-временной обработки когерентных сигналов на фоне активных маскирующих помех в МП РЛК. Предложена схема устройства двухпозиционного РЛК с малыми базами для оптимальной обработки сигналов. Данное устройство осуществляет перемножение векторов фазовых распределений сигнала и помехи на комплексную амплитуду для каждой позиции. Операция перемножения векторов соответствует формированию лучей диаграмм направленности радиоинтерферометров в направлениях, задаваемых векторами фазовых распределений сигнала и помехи. Перед компенсацией (вычитанием)

помехи выравниваются по запаздыванию (в линиях задержки) и по фазе (в фазовращателях). Затем эти колебания суммируются с колебаниями помехи, принятыми другим приемным пунктом. Таким образом, формируются два компенсационных канала.

На выходе каждого сумматора результирующая помеха пропускается через фильтр и вычитается из колебания, принятого сигнальным каналом. После когерентной компенсации помехи производится выравнивание сигналов по запаздыванию и фазе, а также осуществляется пространственное межпунктовое суммирование (накопление) и согласованная фильтрация (временное накопление).

В рассмотренном двухпозиционном РЛК с малыми базами для выделения сигнала на фоне активной шумовой помехи (АШП) используются их различия по направлению прихода и по запаздыванию. Это позволяет обеспечить более высокое значение коэффициента использования энергии сигнала (отношения сигнал-помеха) по сравнению с однопозиционным РЛК при воздействии АШП по главным лепесткам диаграммы направленности разнесенных приемных радиоинтерферометров.

Д.т.н., профессор І.І. Обод, Г.Е. Заволодько, М.Ю. Охрименко, НТУ “ХПИ”, Харків

ПІТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПОЖИВАЧІВ НА ОСНОВІ СУМІСНОЇ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ СИСТЕМ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ

Підвищення надійності інформаційного забезпечення користувачів системи контролю повітряного простору (ПП) неможливо без використання інформаційних технологій у процесі отримання, збо-

ру, обробки, зберігання й розповсюдження аеронавігаційних даних. При цьому слід зазначити, що історично (при низькій продуктивності ЕОМ та аналоговій обробці інформації у системах спостереження

(СС) інформаційні технології використалися починаючи з вторинної обробки інформації (BOI) СС ПП, а первинна обробка інформації (ПОІ) здійснювалася у СС. Це призводило до складностей у виборі показників якості інформаційного забезпечення користувачів, тобто неможливо використати єдиний параметр для оптимізації характеристик ПОІ та BOI. Реалізація цифрової обробки інформації у СС та підвищення продуктивності ЕОМ дозволили здійснювати обробку інформації СС починаючи з виходів фазових детекторів. У цьому разі використання інформаційних технологій дозволяє підвищити рівень інформаційного забезпечення, що забезпечило безпеку польотів, підвищення економічності й регулярності польотів цивільної й військової авіації в районі аеродрому, на повітряних трасах та у позатрасовому ПП. Інформаційних технологій, у цій ситуації, припускають автоматизацію процесів отримання, збору, обробки й відображення інформації від різномірних СС та здійснюють мережеву обробку інформації.

Інформаційне забезпечення системи використання ПП здійснюється СС, як правило, сполученими, які включають до свого складу первинну та одну чи дві вторинні (запитальні). Це дає можливість сформувати повний формуляр повітряного об'єкту, який видається споживачам інформації сполученою СС.

Метою роботи є підвищення якості інформаційного забезпечення користувачів при використанні інформаційних технологій на етапі накопичення та поєднання інформації сумісних СС.

В докладі наводиться порівняльний аналіз показників якості інформаційного забезпечення при використанні сумісної обробки інформації каналів СС за двома методами. Отримані показники якості інформаційного забезпечення показали доцільність використання сумісної обробки інформації каналів СС ПП при широкому застосуванні інформаційних технологій на етапі первинної обробки інформації, що призводить до суттєвого поліпшення показників якості інформаційного забезпечення.

К.т.н., доцент А.А. Кабанов, к.т.н., доцент В.А. Крамарь, СевНТУ, Севастополь

РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА СУБОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ГУСЕНИЧНЫМ РОБОТОМ

Разработана радиоэлектронная система управления движением гусеничного мобильного робота на базе микроконтроллера ATmega324p от Atmel, с интерфейсом беспроводной связи на основе usb-программируемого модуля Wixel от Pololu Corporation, реализующая субоптимальный в смысле минимизации квадратичного критерия качества закон управления. Предложенный закон управления основан на методе теории сингулярных возмущений, суть которого состоит в выделении наиболее важных компонент вектора состояния (в теории сингулярных возмущений их принято называть «медленными») и последующем понижении порядка системы. В результате первоначальная задача синтеза управления сводится к редуцированной задаче меньшей размерности. Предложенный подход исключает необходимость в измерении всего вектора состояния системы, что особенно важно при практической реализации закона управления на микроконтроллере. Кроме того, переход от полной задачи к укороченной (редуцированной) существенно уменьшает затраты времени на вычисление пара-

метров регулятора, что позволяет реализовать субоптимальное управление на микроконтроллере.

В работе приведены результаты моделирования и натурных экспериментов разработанной системы. В качестве объекта управления взят гусеничный мобильный робот на базе шасси Rover5 от DAGU Inc. Обратная связь по скорости вращения двигателей в системе реализована посредством двух квадратурных энкодеров. Для задания входных сигналов и регистрации выходных использовались средства работы в реальном времени пакета MATLAB&Simulink. Разработанная система тестировалась на двух типовых траекториях движения: окружность и «восьмерка». В обоих случаях качество отработки заданной траектории оказалось приемлемым (погрешность составила менее 10%). Полученные результаты достижимы только в случае, когда робот в начальный момент времени находится на заданной траектории, этот недостаток обусловлен конструктивным ограничением - отсутствием у робота средств автономной навигации, т.е. данные о пройденном пути рассчитываются на основании показаний энкодеров.

Д.т.н., доцент Д.Б. Кучер, СевНТУ; Т.В. Зонтова, Л.В. Литвиненко, АВМС, Севастополь

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАУЗЫ ТОКА, ВОЗНИКАЮЩЕЙ ПОСЛЕ БЫСТРОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВЗРЫВА ЛЕГКОПЛАВКИХ ПРОВОДНИКОВ

В настоящее время проводятся исследования, направленные на теоретическое обоснование использования эффекта вторичного пробоя продуктов детонации электровзрывающегося проводника (ЭВП) для создания быстродействующих коммутаторов.

Механизм работы таких коммутаторов включает в себя три основных этапа. На первом этапе происходит электрический взрыв ЭВП (разрыв коммутируемой цепи), подключаемого в цепь генератора.

На втором этапе происходит расширение продуктов детонации электрического взрыва с уменьшением их давления и плотности и увеличением средней длины пробега (пауза тока). Третьему этапу соответствует вторичный пробой продуктов электрического взрыва (замыкание цепи ключом). Время срабатывания коммутатора будет определяться длительностью существования паузы тока, которая, в свою очередь, зависит от скорости расширения, а,

следовательно, и от давления (плотности) уже ионизированных продуктов электрического взрыва.

Целью исследований является экспериментальное подтверждение зависимости длительности существования паузы тока от длины электровзрывающего проводника.

В результате экспериментальных исследований установлено:

1. Для создания коммутаторов наиболее подходят легкоплавкие и хорошо проводящие ЭВП длиной $l > 5 \cdot 10^{-3}$ м. В этом случае вторичный пробой (этап коммутации) происходит только при уменьшении давления и плотности продуктов детонации до критических значений. До этого момента ток, протекающий через продукты электрического взры-

ва, равен нулю, а напряжение максимально.

2. Длительностью паузы тока, характеризующей время до образования вторичного пробоя можно варьировать, изменяя длину легкоплавкого ЭВП.

3. При длинах ЭВП менее $5 \cdot 10^{-3}$ м, через газообразные продукты электрического взрыва как медных, так и свинцовых проводников, будет протекать слабый ток, который обусловлен наличием ионов, возникающих в процессе термоэлектронной и термоионной ионизации.

4. Наиболее приемлемыми для создания коммутаторов являются свинцовые ЭВП, обладающие меньшей длительностью электрического взрыва и возможностью варьировать паузой тока от наносекундного до микросекундного диапазона.

Р.т.н., доцент С.А. Подпорин, СевНТУ, Севастополь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРО-НЕЧЕТКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ МОРСКИХ СУДОВ

В работе рассмотрена проблема повышения эффективности управления движением судна на курсе за счет применения авторулевых на основе нечеткой логики и нейронных сетей. Традиционное пропорционально-интегрально-дифференциальное управление курсом морского судна имеет ряд ограничений, связанных со сложностью судна как объекта управления. Более полный учет динамики судна на прямом и меняющемся курсе возможен при использовании новых подходов к управлению – нечетких и нейронных контроллеров. Система управления на нечеткой логике призвана избавить судовую авторулевую от недостатков ПИД-регулятора при работе в условиях волнения, а именно выработки частых и неэффективных переключений руля в ответ на каждое рыскание. Подобное поведение приводит к интенсивному износу рулевой машины и практически не влияет на характер рыскания судна. В работе представлена схема нечеткого управления, способная осуществлять эффективную фильтрацию волнового рыскания в различных условиях плавания.

Для повышения качества управления судном на меняющемся курсе предложена система нейронного управления на базе модели нелинейной авторегрессии с эталонной моделью в контуре. Подобный под-

ход способен решить проблемы, связанные с плохой формализуемостью и существенной нелинейностью судна как объекта управления. Искусственные нейронные сети позволяют осуществить идентификацию сколь угодно сложных объектов и процессов с целью дальнейшего применения в качестве эталонных моделей и синтеза управляющих регуляторов. При этом практически нет ограничений по порядку и степени нелинейности управляемых объектов.

Для проверки предлагаемых методов управления использовано моделирование поведения конкретного судна в различных условиях плавания с использованием среды Matlab. Представленные результаты позволяют сделать вывод о применимости и актуальности использования нейро-нечетких технологий в системах управления движением судов. Поднятые в работе вопросы, однако, требуют дальнейшего более углубленного исследования, поскольку остается открытым вопрос о надежности функционирования нейронных систем управления в реальных условиях плавания, а также практической невозможности судоводителю вмешаться в алгоритм нейруправления.

Р.т.н., доцент М.А. Мирошник УГАЖДТ, Харьков; Ю.Н.Салфетникова, НТУ “ХПИ”, Харьков

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Процесс создания системы диагностики сложных объектов включает следующие взаимосвязанные этапы: построение диагностической модели; выбор способа диагностирования; определение класса неисправностей, подлежащих обнаружению и поиску; выбор тестов, методов контроля; анализ результатов тестирования, контроля. В ряде практических случаев проектирование сложных систем осуществляется без глубокой проработки вопросов организации процедур диагностики, автоматизации поиска дефектов и отказов. В итоге задача диагностики решается в лучшем случае, когда система спроектирована, в худшем

- когда она изготовлена. При этом создаваемые средства диагностики узкоспециализированы, а затраты на них велики и малоэффективны. Это вызвано следующими причинами: это и нечеткая регламентация требований технического задания к разработке средств диагностики, и недостаток финансирования, сжатость сроков проектирования, и одна из главных причин - недостаточная профессиональная подготовка разработчиков в вопросах теории и практики технической диагностики.

Эти недостатки исключаются при комплексном подходе на этапе проектирования. Разработку аппа-

ратуры диагностики необходимо считать такой же обязательной, как и само создание объекта диагностики (ОД) при проектировании объекта и элементов диагностики синхронно во времени.

Данный доклад посвящен исследованию методов диагностирования сложных систем и теоретическому обоснованию модели диагностической инфраструктуры с интеллектуальными свойствами, гарантирующей минимальность затрат на ее построение. Сформулированная цель достигается решением следующих задач: разработка расширенной модели сложной системы, включающей механизмы проверки узлов современных микропроцессорных устройств управления; разработка методов организации процедуры диагностирования для обнаружения неустойчивых функциональных неисправностей перемежающе-

го типа. По результатам обзора классификационного анализа существующих в настоящее время методов диагностики сложных объектов можно сделать следующий вывод: большинство методов диагностики основано на использовании априорной информации об ОД в виде, например, таблицы неисправностей, вероятностей отказов элементов или состояний ОД, времени или стоимости контроля и т.п., что не всегда бывает в полной мере и достоверно известно для сложных ОД, характеризующихся многими параметрами и эксплуатирующихся в стационарных и нестационарных режимах. В связи с этим наиболее целесообразно использовать последовательные вероятностные методы, позволяющие учитывать неопределенности и неполноту знаний об ОД, представленные посредством диаграммы.

К.т.н., профессор И.Г. Либерг, ст. препод. А.В. Дудник, НТУ “ХПИ”, Харьков

СЕТЬ ЭЛМАНА С УТОЧНЁННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ

При решении задачи оптимального управления, для расчета оптимальной траектории и алгоритма управления необходимо точное знание параметров управляемой системы и оперативное отслеживание их изменений. Модели на нейронных сетях, благодаря своей способности к обучению, позволяют постоянно уточнять свои коэффициенты, сообразно изменениям параметров моделируемого объекта. При этом рекуррентные нейронные сети, в частности сеть Элмана, позволяют установить математическую связь с описанием исходного объекта в пространстве состояний.

В работе рассмотрена линейная система 3-го порядка на примере позиционного электропривода. Показано, что при нагрузке типа сухое трение в рекуррентном слое сети, моделирующей данный объект достаточно двух нейронов. Связь между весовыми коэффициентами сети Элмана и параметрами объекта, представленного в пространстве состояний, получена при помощи среднего значения производ-

ной от вектора состояния. Эта производная определяется как среднее между производной с предсказанием и производной без предсказания. Такой подход позволил снизить ошибку моделирования до величины менее 0,1% (в случае с позиционным электроприводом погрешность модели при ступенчатом воздействии по току составила 0,086%, а по скорости вращения 0,068%).

В работе приведены соотношения, которые позволяют по коэффициентам входного и рекуррентного слоев сети Элмана рассчитать параметры исходного объекта. Поскольку существенно на точность результатов и скорость идентификации влияет метод обучения сети, то было предложено предварительное значение коэффициентов установить на основании альтернативных методов идентификации. Это позволяет использовать традиционные градиентные алгоритмы обучения. При этом скорость обучения может быть увеличена, а схема усложняется незначительно.

Д.т.н., профессор Б.Н. Бахвалов, магистрант М.В. Слюсаренко НТУ “ХПИ”, Харьков

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ВИДЕОДЕТЕКТОРА ДВИЖЕНИЯ

Видеодетектор движения (ВДД) - это устройство, которое анализирует входные видеосигналы и определяет наличие изменений в последовательности видеок кадров. При выявлении существенных изменений детектор формирует сигнал предупреждения (или тревоги). Стандартной опцией для многих ВДД стал специальный метод записи, который называется «предыстория тревог» (pre-alarm history). Идея, лежащая в его основе, достаточно проста, но чрезвычайно полезная для систем охранного телевидения. При возникновении состояния тревоги хранятся записанные изображения как после активации тревоги, так и до активации (для этого видеосигналы сначала поступают в буфер с емкостью хранения потока видеосигналов в течении нескольких секунд, а потом из буфера могут подаваться для записи на жесткий диск). В результате мы получаем последовательность

изображений, отражающих не только период тревожной ситуации, но и то, что ей предшествовало.

Одной из последних разработок в этой области стала концепция трехмерной видеодетекции движения. Согласно этой концепции предлагается использовать две (или более) видеокамеры для наблюдения за объектом под разными углами, что дает чрезвычайно низкий уровень ложных тревог. Таким образом, определяется трехмерная объемная защищаемая зона, которая невидима для публики, но вполне заметная для электроники, которая выполняет обработку изображений. Согласно этой концепции, движение перед любой из камер не вызовет ситуации тревоги до тех пор, пока не будет нарушена и воспринята с позиций обеих видеокамер, защищаемая зона. Опираясь на эту концепцию, можно организовать наблюдение, например, по ценным произведе-

ниями искусства в галереях; тревога не включается всякий раз, когда кто-то проходит перед произведе-
К.ф-м.н., с.н.с. А.А. Можаяев, магистрант С.И. Кулик, НТУ «ХПИ», Харьков

нием искусства, а только тогда, когда объект будет сдвинут с места.

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СЖАТИЯ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМАХ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Целью исследования является анализ параметров систем видеонаблюдения, процедур и алгоритмов сжатия видеоинформации, используемых в этих системах. Современные системы видеонаблюдения характеризуются высокой надежностью, простотой управления и организации, небольшими размерами, а так же использованием цифровых технологий обработки и передачи видеоинформации. Актуальность этой темы обусловлена широтой применения таких систем.

Любая система видеонаблюдения в своем составе имеет видеокамеру, видеорегистратор и видеомонитор. Такие системы принято классифицировать на аналоговые и цифровые в зависимости от используемого оборудования. Аналоговые системы до сих пор популярны в силу невысокой стоимости и простоты организации. Цифровые системы постепенно приходят на смену аналоговым в силу более совершенных функциональных и технических ха-

рактеристик. Для удобства хранения и передачи видеоданные подвергают сжатию. В системах видеонаблюдения сжатие осуществляется в режиме реального времени. Применяются алгоритмы сжатия, основанные дискретно-косинусном преобразовании сигнала (JPEG, MJPEG, MPEG2, MPEG4, H.263), а также вейвлет-преобразовании (Wavelet) и JPEG2000. Все используемые в этой области алгоритмы сжатия базируются на технологии сжатия с потерями, в результате чего восстановить изображение до первоначального качества практически невозможно. В настоящее время в системах видеонаблюдения наиболее широко используется алгоритм MPEG2. В качестве дальнейшего направления исследований систем видеонаблюдения предполагается сравнительный анализ информационных возможностей различных реализаций алгоритмов сжатия в типовых условиях применения.

Д.т.н., проф.. А.І. Поворознюк, к.т.н. О.А. Поворознюк, К.А. Білецький, НТУ «ХПІ», Харків

МІНІМІЗАЦІЯ ПОМИЛОК ПЕРШОГО ТА ДРУГОГО РОДУ ПРИ КОМПЛЕКСНІЙ ОЦІНЦІ ЕТАПІВ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ

Процес реабілітації складається з двох взаємозв'язаних етапів – діагностики та лікування, ризик ускладнень від неправильного призначення комплексу лікарських препаратів визначається помилками як на етапі діагностики, так і на етапі медикаментозної реабілітації. Тому в даній роботі ставиться задача синтезу дерева рішень із врахуванням ризику негатив-

них наслідків неправильного призначення лікування. Для цього в роботі пропонується перехід з традиційного простору діагностичних ознак у простір фармакологічних дій, компоненти якого є бінарні змінні, а кожен діагноз є і-ю вершиною гіперкуба, що забезпечує мінімум ризику прийняття рішення при комплексній оцінці лікувально-діагностичних заходів.

Д.т.н., професор О.А. Серков, М.С. Світайло, О.М. Толкачова, НТУ «ХПІ», Харків

МОДЕЛІ І МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ СТРУКТУРИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ В СКЛАДНИХ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ СЕРЕДОВИЩАХ.

Для вирішення тривимірних задач електродинаміки запропоновано використовувати метод кінцевих елементів, суть якого полягає в тому, що простір, в якому розповсюджуються електромагнітні хвилі, розбивають на прості об'ємні елементи, які мають форму тетраєдрів. Розмір тетраєдра достатньо малий, щоб поле у його межах можна було описати простою функцією чи набором функцій із невідомими коефіцієнтами, які знаходяться із рівнянь

Максвелла та граничних умов. В результаті електродинамічна задача зводиться до системи алгебраїчних рівнянь відносно цих коефіцієнтів, рішення якої знаходиться численними методами на ЕОМ. Метод дозволяє здійснювати аналіз структур, до складу яких входять також складні магнітно-діелектричні середовища із втратами та анізотропією.

Д.т.н., проф. О.А. Серков, к.т.н, доц. Л.О. Нікітіна, аспірант С.О. Нікітін, НТУ «ХПІ», Харків

МЕТОД КЕРУВАННЯ ДІАГРАМОЮ СПРЯМОВАНOSTІ ФАЗОВАНОЇ АНТЕННОЇ РЕШІТКИ

У випадку антенної решітки (АР), усі елементи якої знаходяться у одній площині, діаграма спрямованості є функцією лише від кута азимуту θ . Якщо розглядати точкове джерело гармонічних коливань з частотою f_0 та довжиною хвилі λ_0 , то час затримки зводиться до фазового зсуву хвилі. Оскільки елементи АР обладнано фазообертачами, до фазового зсуву, обумовленого просторовим положенням елементу, необхідно додати фазовий зсув, створений фазо-

обертачем: $\phi_i = 2\pi \cdot (l_i(\theta) + \psi_i) / \lambda_0$. Отримано вирази для діаграми спрямованості, що залежить від кутів азимуту та місця та модуль діаграми спрямованості з урахуванням двох кутів:

$$G(\theta, \varphi) = A \sum_{i=1}^N e^{j 2\pi \frac{l_i(\theta, \varphi) + \psi_i}{\lambda_0}};$$

$$|G(\theta, \varphi)| = \left| \sum_{i=1}^N \exp \left[j 2\pi \frac{l_i(\theta, \varphi) + \psi}{\lambda_0} \right] \right|.$$

Ці співвідношення стали основою для адаптивного формування та керування діаграмою спрямованості АР програмними засобами.

К.т.н., доц. В.С. Бреславец, к.е.н., доц. В.М.Гіковатий, Ю.Ю. Горобець, НТУ «ХПІ», Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ ОРИГІНАЛ-МАКЕТУ ДО ВИДАННЯ

На ґрунті аналізу існуючих технічних рішень розроблено елементи комп'ютерної системи щодо автоматизації редакційних процесів. Система дозволяє замінити послідовне виконання технологічних операцій редакційного процесу на послідовно-паралельне, що призводить до скорочення часу на виконання техноло-

гічних операцій редакційного процесу. Запропонована модель редакційного процесу, побудована з використанням методології функціонального моделювання IDEF0, яка формує теоретичний базис. Реалізації зазначеної моделі на практиці дозволили довести доцільність запропонованих технічних рішень.

К.т.н. Филатова А.Е., Т.В. Перебыковская, НТУ «ХПИ», Харьков

КОМПЬЮТЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ В РАДИОЛОГИИ

Важным компонентом автоматических систем поддержки принятия решений в радиологии является компьютерная визуализация изображений, которая включает в себя методы выделения границ и получения замкнутых контуров.

Алгоритмы выделения границ можно подразделить на два класса:

1) подчеркивающие, усиливающие, выделяющие границы (метод Робертса, метод Собеля, метод Лапласа, вейвлет преобразование);

2) строящие контуры автоматически.

В работе проведен сравнительный анализ методов выделения границ на радиологических изображениях и даны рекомендации по их применению.