

Содержание

РАДИОТЕХНИКА И СВЯЗЬ

Ермаков А.В., Соколов Н.А.

Принципы развития телекоммуникационной системы, предназначенной для высокотехнологичной компании 6

Типовая высокотехнологичная компания использует телекоммуникационную систему для решения задач по четырем основным направлениям: исследование, разработка, обучение и управление. Зачастую в составе телекоммуникационной системы следует выделить открытый и закрытый компоненты. В статье изложены результаты проведенных исследований, направленных на формирование принципов построения и развития телекоммуникационной системы гипотетической высокотехнологичной компании с учетом современных тенденций ее эволюции.

Егоров С.А., Москалец А.Г., Чихонадских А.П., Морозов Е.В., Устинов А.А., Дворников С.В.

Вероятностная модель постановки опережающих помех линиям радиосвязи 12

Рассмотрен способ постановки опережающих помех линиям радиосвязи, использующим режим с программной перестройкой рабочей частоты. Исследованы особенности его реализации. Представлена вероятностная модель оценки эффективности указанного способа, для которой получены аналитические и графические зависимости. Представлены примеры проведения численных расчетов. Сформулированы предложения по применению полученных результатов.

Канаев А.К., Привалов А.А., Иванин А.Н.

Имитационная модель функционирования транспортной сети связи в условиях реализации сетевых и компьютерных атак 18

В статье описан способ получения вероятностно-временных характеристик функционирования элементов транспортной сети связи в условиях реализации сетевых и компьютерных атак на уровень защиты телекоммуникационной инфраструктуры с использованием имитационной модели (ИМ). По результатам моделирования выполнена оценка точности ИМ, а также проверена адекватность путем сравнения результатов с выходными данными аналитической модели, основанной на процедуре *graphical evaluation and review technique* (GERT) и методе топологического преобразования стохастических сетей.

Симонов А.Н.

Моделирование радиосигналов в векторной электромагнитной антенне 27

Рассмотрена векторная электромагнитная антенна, состоящая из ортогональных электрических диполей и магнитных рамок. Разработана модель радиосигналов, измеряемых в антенных элементах. Модель представлена в фазорной форме, на основе сокращенного набора уравнений Максвелла. Результирующий векторный сигнал на выходе модели учитывает пространственно-поляризационные параметры входного радиоизлучения. Выполненное компьютерное моделирование показало адекватность и наглядность разработанной модели.

Балыков А.А.

Модель канала декаметрового радиосвязи, учитывающая влияние скользящей по спектру помехи 34

В статье рассматривается математическая модель канала декаметрового радиосвязи, учитывающая воздействие случайной узкополосной помехи, частота которой изменяется в пределах спектра сигнала. Представлен аналитический аппарат синтеза помех с «косинусоидальным» и «пилообразным» законом изменения их центральной частоты. Приведены результаты оценки помехоустойчивости сигналов с перестановочной частотной модуляцией в канале с аддитивным белым гауссовым шумом в условиях воздействия скользящих по спектру помех.

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Калинин В.Н.

Оптимальное планирование операций информационного взаимодействия космического аппарата с дискретной средой на поверхности Земли в условиях целенаправленных возмущений 44

В статье рассматривается задача космической кибернетики, связанная с оптимальным управлением операциями информационного взаимодействия космического аппарата с поверхностью Земли в условиях целенаправленных возмущений. Динамическая модель информационного взаимодействия представлена в виде линейного интегрального оператора Фредгольма. В качестве возмущающего фактора, влияющего на результат взаимодействия, рассматривается распределение коэффициента прозрачности околосредней геофизической среды вдоль трассы полета. Критерием оптимальности управления служит требование максимума линейного терминального функционала, характеризующего относительную ценность получаемой информации. Возмущающая среда носит антагонистический характер и ее цель – минимизация указанного функционала в условиях ограниченности соответствующего ресурса допустимых возмущений, что приводит к рассмотрению соответствующей бесконечной антагонистической игры. Приведен конкретный пример вычисления оптимальной стратегии планирования и соответствующей возмущающей реакции на основе редукции задачи к задаче линейного программирования.

Саенко И.Б., Волков Д.В., Ясинский С.А.

Моделирование корпоративных телекоммуникационных сетей на основе агентного подхода 52

Рассматриваются вопросы применения агентного подхода к моделированию корпоративных телекоммуникационных сетей. Сформулированы постановки задач анализа и синтеза корпоративных телекоммуникационных сетей. Обсуждаются состав компонентов и структура агентной модели. Демонстрируются аспекты реализации агентной модели в инструментальной среде *AnyLogic* и возможности проведения экспериментов с использованием этой модели.

Казарян М.Л., Рихтер А.А., Шахрамьян М.А.

Символические вычисления многочленов при разработке калькулятора расширенных чисел 60

В работе рассмотрены представления и основные операции над многочленами от многих переменных (сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в целую и рациональную степень, композиция многочленов), примеры групп и колец алгебраических выражений и их морфизмов. Алгебраические выражения, элементарные и сложные функции отображаются расширенными числами, над которыми вводятся различные арифметические операции, отношения (равенства и неравенства, порядка и др.) и свойства (коммутативности сложения и умножения, дистрибутивности умножения относительно сложения и т.д.). Показана возможность символического исчисления с помощью расширенных чисел, которая может быть применена, например, в символических расчетах сложных выражений, дифференциальном и интегральном исчислении алгебраических выражений, решении многочленных уравнений и неравенств и др.

Предложен подход к оценке результатов научных исследований, использующий величину доверительного интервала как дополнительный параметр. Рассмотрены этапы его реализации на численных примерах. Сформулированы предложения по его практическому применению. Определены направления дальнейшего исследования.

Исупов А.А., Кругский К.А., Зыков Д.Д.

Методика оценивания потенциальной точности траекторного измерительного комплекса испытательного полигона с разделением погрешностей на составляющие

В статье представлена методика, позволяющая оценивать потенциальную точность траекторного измерительного комплекса с учетом различных измеряемых параметров движения объектов испытаний и избыточности априорной измерительной информации. Приведен расчетный пример и представлены графические результаты рассчитанных погрешностей оценок положения объекта испытаний с разделением на случайные и систематические составляющие.

Краснощечков С.Н.

Моделирование влияния изменяемой геометрии сверхмалых космических аппаратов на аэродинамическую силу

Введено понятие изменяемой геометрии сверхмалых космических аппаратов (СМ КА). Представлены результаты численного моделирования влияния изменяемой геометрии СМ КА на величину аэродинамической силы для различных вариантов комплектования СМ КА, диапазона изменения угла атаки и определенного слоя высот орбит.

Успенский М.Б.

Автоматическое обнаружение сбоев в системах хранения данных с использованием журналов системного программного обеспечения

Статья посвящена вопросам обнаружения сбоев в процессе работы систем хранения данных (СХД) с использованием алгоритма, основанного на классификации фрагментов журналов, генерируемых системным программным обеспечением СХД, при помощи алгоритмов машинного обучения. В статье описывается процесс предварительной обработки текстов системных журналов, порядок определения и расчёта диагностических признаков, выбор и применение алгоритмов классификации и приводятся результаты применения алгоритма.

Ермаков Р.Н.

Детектирование сетевых протоколов с применением методов машинного обучения и алгоритмов нечеткой логики в системах анализа трафика

В работе рассматривается новый эффективный подход к анализу сетевого трафика с целью определения протокола информационного обмена прикладного уровня. Дается краткое описание структуры алгоритма классификации сетевых пакетов на принадлежность к одному из известных протоколов (TLS v1, TLS v1.2, HTTP, SSH v2, DNS и др). Для определения протокола используется принцип высокоскоростной однопакетной классификации, который заключается в том, что анализируется информация, передаваемая в каждом конкретном пакете. Используются элементы поведенческого анализа, а именно классифицируются переходные состояния протоколов информационного обмена, что позволяет достичь более высокого уровня верности классификации и более высокой степени обобщения на новых тестовых выборках. Применяются алгоритмы нечеткой логики и нейронные сети. Демонстрируются результаты тестирования построенного программного модуля, способного идентифицировать протоколы информационного обмена.

ГЕОИНФОРМАТИКА

Цветков В.Я., Булгаков С.В., Титов Е.К., Рогов И.Е.

Метамоделирование в геоинформатике

Статья исследует метамоделирование в геоинформатике как особый вид моделирования. Раскрывается специфика метамоделирования в геоинформатике. Описаны три вида метамodelей. Рассмотрены три ситуации моделирования, которые задают три типа метамоделирования. Статья раскрывает схему отношений в системе «Объект – метамодель». Описана схема отношений в системе «Объект – модель – метамодель». Раскрывается содержание формирования метатеории. Исследованы две основные метамодели в геоинформатике: информационная ситуация и информационная конструкция. Информационная ситуация обобщает и описывает реальные ситуации. Информационная конструкция обобщает и описывает пространственные модели и пространственные процессы. Вводится новое понятие «пространственное метамоделирование».

Биденко С.И., Елизаров Д.А., Присяжнюк А.С., Черный С.Г., Шестаков В.М.

Информационная технология компенсаторной идентификации пространственных данных от оптических систем наблюдения беспилотных аппаратов

В статье рассматриваются вопросы идентификации изображений, поступающих от системы наблюдения беспилотника. Приведен алгоритм компенсации информационных потоков при оценке информации отклонения J_e по затратам управления в системе стабилизации координат точки корреляционного максимума. Сформулированы условия инвариантности алгоритма идентификации относительно возмущений в пространстве объектов геоситуации. Описан алгоритм управления формированием эталонного изображения (образа). Установлены условия сходимости алгоритма компенсации входного сигнала – превалирование мощности контуров обратной связи к мощности источника.

Буренин А.Н.

Модели информационных потоков, циркулирующих в геоинформационных системах критически важных сложных организационно-технических объектов

Рассматриваются вопросы формализованного описания информационных потоков, циркулирующих в ГИС, обеспечивающих решающие элементы критически важных сложных организационно-технических объектов различного назначения данными, полученными в результате сбора, обработки, анализа, моделирования, передачи и отображения цифровой картографической (цифровых карт местности), аналоговой и текстовой информации. В качестве основных моделей рассмотрены известные типы случайных потоков: примитивный, Пальма, Эрланга, Бернулли, рекуррентный, рекуррентный с запаздыванием, обобщенный самоподобный. Проведен анализ этих потоков на предмет описания основных свойств реальных информационных потоков, циркулирующих в ГИС. Предложены математические модели стохастических потоков, позволяющих адекватно описать основные свойства реальных потоков, связанные с их нестационарностью, разнородностью, неординарностью и возможностью группирования элементов.

Хрущ Р.М., Гринь А.Н., Соловьёв А.В.

Повышение надежности идентификации одноименных точек стереопары

133

В статье предложен метод фильтрации ошибочно идентифицированных точек стереопары, для которого имеется количественная оценка его эффективности. Предложенный метод позволяет существенно повышать надежность идентификации соответственных точек с применением детекторов и дескрипторов особых точек.

Филиппских Е.Э., Галкин Ф.А., Попов А.В., Захарчук А.В.

Методика уточнения параметров радиолокационных датчиков на основе обработки натурных радиолокационных изображений местности

138

В статье приводится описание предложенной авторами методики уточнения параметров радиолокационных датчиков на основе обработки натурных радиолокационных изображений местности. Методика предназначена для повышения достоверности данных о параметрах функционирования радиолокационных датчиков и условиях наблюдения земной поверхности. В основу методики положены единые (универсальные) подходы сбора и обработки исходных (натурных) радиолокационных данных, обеспечивающие получение оценок разрешающей способности, определение амплитудной характеристики и уровня собственных шумов радиолокационного датчика, а также коэффициентов коррекции неравноконтрастности натурных радиолокационных изображений.

АВИАЦИОННАЯ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Тюлин А.Е., Свиридов К.Н.

Информационные и финансовые потери несовершенного проектирования оптико-электронной аппаратуры космических аппаратов дистанционного зондирования Земли

152

Анализируется использование критериев оценки предельного инструментального разрешения КА ДЗЗ на местности для проектирования ОЭА КА ДЗЗ. Показано, что зарубежный критерий GSD оценки геометрического разрешения препятствует совершенному проектированию ОЭА, согласованной по критерию Найквиста с коэффициентом совершенства ОЭА $K=1$. Несовершенство проектирования ОЭА ($K>2$) всех существующих КА ДЗЗ ведет к информационным и финансовым потерям. Получено, что относительные информационные потери несовершенного проектирования составляют K^β раз, а относительные финансовые потери несовершенного проектирования составляют K^β раз, где β – степень масштабного закона стоимости, ($2 \leq \beta \leq 3$). Предложено во избежание этих потерь использовать для совершенного проектирования ОЭА отечественный критерий РКС оценки инструментального линейного разрешения.

Евсеев В.И.

Вклад отечественных военных учёных в создание и развитие научной школы по фono-целевому информационному обеспечению космических средств

161

В статье представлены основные данные о зарождении и развитии научной школы «Фono-целевое информационное обеспечение» (ФЦИО) космических средств. Освещён вклад российских военных учёных, в основном из Военно-Космической академии им. А. Ф. Можайского, в этот процесс с начала 1940-х до середины 2000-х годов. Представлены теоретические основы и направления практической реализации и использования результатов исследований научной школы ФЦИО. Сформулированы основные понятия и определения, характеризующие содержание, этапы создания и функционирования системы ФЦИО. Дан анализ политических и научно-организационных аспектов деятельности научной школы ФЦИО в разные периоды её работы. Определены базовые технологии формирования ФЦИО, технические средства получения исходных данных по фонам и целям, их информационные характеристики, которые используются космическими средствами дистанционного наблюдения Земли и Мирового океана.

Самойлов Е.Б., Саноцкая Н.А.

Методы и алгоритмы восстановления искаженных значений телеметрируемых параметров при обработке измерительной информации космических средств

180

Рассматриваются методы и алгоритмы восстановления искаженных значений (пропусков) при обработке медленноменяющихся телеметрируемых параметров. В качестве цели исследований обосновывается необходимость обеспечения требуемого уровня достоверности исходной измерительной информации. Рассмотрен пример применения метода заполнения пропусков в эмпирических данных на основе взвешенных обучающих выборок.

Казаков Р.Р., Семенов Е.Н.

Модель оптимального распределения запусков космических аппаратов по элементам системы средств выведения космических аппаратов

187

В статье описана модель поиска наиболее приемлемого варианта распределения задач выведения космических аппаратов по элементам системы средств выведения. Целью моделирования является максимизация числа успешно выполняемых задач выведения космических аппаратов на заданном интервале планирования при имеющихся ограничениях по надежности, стоимости и интенсивности выведения. Решаемая задача математически сформулирована как задача одномерного булевого целочисленного программирования. Приведена методика решения задачи. Модель может быть полезна при планировании запусков космических аппаратов, а также при обосновании требований к перспективной системе средств выведения.