

СЕКЦІЯ 8

РОЗВИТОК ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ, РАДІОТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, АВТОМАТИЗОВАНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Керівники секції: генерал-майор О.І. Кушнір;
д.т.н. професор полковник І.В. Рубан
Секретар секції: капітан О.В. Симоненко

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

О.І. Кушнір

Підготовка та ведення бойових дій в умовах сильної міжвидової взаємодії сил та засобів висувають високі вимоги до інформаційно-вимірювальних систем (ІВС) нового покоління.

Сучасні ІВС складають основу систем зв'язку, радіотехнічного забезпечення, автоматизованих систем управління, розвідки, протиповітряної оборони та радіоелектронної боротьби. ІВС повинні забезпечувати виконання завдань за призначенням в умовах активного застосування противником засобів вогневого та радіоелектронного придушення, тобто протистояти інтегрованим ударним системам противника на усіх фазах бойових дій.

Створення перспективних ІВС вимагає застосування нових технічних та системних рішень. При формуванні підходу до створення нових ІВС майбутнього покоління мають стати наступні вимоги: живучість, скритність роботи, стійкість до впливу завад, розподілена структура, багатофункціональність, адаптація, інваріантність, реконфігуруємість структури, високо інформативність, зниження темпів морального старіння. Забезпечити виконання цих вимог можна на основі комплексного підходу з використанням технічних рішень в галузі радіолокації, радіонавігації, зв'язку та обчислювальної техніки. Визначаючими напрямками є модульна топологія побудови, багатофункціональність та структура ІВС, що розподілена у просторі. Ключовими технічними рішеннями при створенні нових ІВС має стати: модульна побудова, відкритість архітектури, комплексування, багатофункціональність, мобільність ІВС та її компонентів, система координатно-часового забезпечення, цифрові адаптивні активні ФАР.

Наведені підходи спрямовано на технічні рішення задач зі створення перспективних ІВС. Однак їх реалізація вимагає відповідних змін в галузі оперативно-тактичного застосування. Ці зміни стосуються не тільки порядку технічного забезпечення й ведення бойових дій, але й всієї військово-технічної політики держави.

БЕЗПРОВОДОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ДИНАМІЧНОГО ХАОСУ

д.т.н. Ю.В. Стасев, к.т.н. К.С. Васюта, к.т.н. С.В. Женжера

Дослідження із застосування динамічного хаосу для передачі інформації активно ведуться вже біля п'ятнадцяти років. Останнім часом намітився значний

прогрес з його використанням у бездротових, у тому числі широкосмугових системах зв'язку. У докладі розглядаються сукупність питань, що мають вирішальний вплив на розвиток цієї комунікаційної технології. Аналіз накопиченої до цього часу інформації дозволив зробити висновок про те, що пропозиції, які розглядалися в переважній більшості публікацій, присвячених зв'язку на основі динамічного хаосу, відсутні цільової настанови: як, навіщо, і при яких умовах такі системи можуть бути використані. При цьому автори обмежувалися ідеалізованими модельними ситуаціями, наприклад, розгляд характеристик системи в каналі з «білим» шумом або в каналі з найпростішою багатопроменевою структурою. Все це не відповідає реальним комунікаційним завданням.

При побудові реальних комунікаційних каналів на основі хаосу, у тому числі каналів бездротового зв'язку, потрібно чітко розуміти наступне. Хаотичні системи зв'язку будуть застосовуватися тільки там і тільки в тому випадку, коли вони будуть мати сукупність властивостей, що роблять їх конкурентно здатними стосовно інших типів бездротових систем. До цих властивостей можуть входити: швидкість передачі інформації, простота й вартість системи, стійкість роботи в конкретних умовах, множинний доступ, можливість задоволення відповідним правилам частотного регулювання та ін.

Техніка передачі інформації за допомогою хаотичних сигналів знаходиться у фазі, що зароджується, і ефективні інженерні рішення обмежені за елементною базою та технологіями її створення. До найбільших переваг хаотичних процесів відноситься широка смуга й простота пристрою зв'язку на основі хаотичного генератора. Саме такого типу переваги могли б служити причиною використання систем зв'язку на основі динамічного хаосу замість традиційних систем з регулярними носіями інформації.

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ОБЛАСТЕЙ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ

д.т.н. І.В. Рубан, д.т.н. Л.С. Сорока, О.В. Шитова

Автоматизація процесу виділення на зображеннях областей інтересу дозволить значно скоротити час аналізу і обробки в технічних системах і зробити дані спостереження найбільш доступними для кінцевого користувача. Тому розробка алгоритмів пошуку заданого фрагмента на зображенні є актуальним завданням в системах обробки зображень.

До теперішнього часу цифровий аналіз зображень з метою виявлення на них областей інтересу проводиться за допомогою методів, що використовують для реалізації пошуку зразок зображення шуканого об'єкту. У такому разі вірогідність достовірного пошуку знижується обмеженнями напряму розташування об'єкту на зображенні, погодними умовами при зйомці, а також умовами зйомки (висотою, кутom нахилу, освітленістю). У разі відсутності в базі знань системи пошуку зразка фрагмента рішення задачі пошуку стає неможливим. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є пошук областей інтересу на зображенні не за зразком зображення об'єкту, а за заданим набором параметрів пікселів шуканої області. Значення параметрів задаються системою налаштування параметрів перед початком пошуку, після етапу передобробки аналізованого зображення. Одним з методів пошуку фрагментів є адаптивний метод організації паралельної обробки ділянок зображення.

РОЗРОБКА ФОРМАЛІЗОВАНИХ ОПИСІВ ЗНАНЬ ПРО ПРОЦЕСИ РОЗПОДІЛУ ЗУСИЛЬ З'ЄДНАНЬ (ЧАСТИН) ВА ТА ЗРВ ПОВІТРЯНИХ СИЛ

к.т.н. С.А. Войтович, М.І. Литвиненко

Аналіз змісту процесу розподілу зусиль з'єднань (частин) ЗРВ і ВА, свідчить про необхідність вирішення при розробці формалізованого опису розглянутих процесів такі задачі: розробка формалізованого опису знань про процес визначення напрямку головного удару повітряного противника; розробка моделі знань про процес установалення черговості знищення ЗПН противника; розробка моделі знань про процес відбору джерел нарядів вогневих засобів Повітряних Сил; розробка моделі знань про процес відбору джерел вогневих засобів. Розроблені формалізовані описи забезпечують: можливість представлення знань про процеси розподілу зусиль з'єднань (частин) ВА і ЗРВ в рамках єдиного формально-логічного апарата з урахуванням особливостей і характеру вирішуваних завдань; врахування результатів планування бойових дій у ході автоматизованого формування рішень на відбиття ударів повітряного противника; формування варіантів розподілу зусиль з'єднань (частин) ВА і ЗРВ в умовах невизначеності початкової інформації про повітряну обстановку; автоматизоване вирішення задачі розподілу зусиль з'єднань (частин) ВА і ЗРВ з використанням стратегії рефлексивного управління першого рангу.

МЕТОД ОБ'ЄДНАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ПОВІТРЯНІ ОБ'ЄКТИ ВІД СУКУПНОСТІ РІЗНОТИПОВИХ ДЖЕРЕЛ

к.т.н. С.А. Войтович, С.Ю. Стасєв, В.О. Корнєєв

Відомі підходи до вирішення завдання оптимізації об'єднання радіолокаційної інформації (РЛІ) від джерел реалізують принцип сумісної обробки оцінених значень координат повітряних об'єктів (ПО) від нерівноточних джерел РЛІ. Запропоновані методи об'єднання РЛІ використовують інформацію тільки про координатні параметри ПО. Розбіжності джерел щодо складу інформації про сигнальні, траєкторні та поведінкові ознаки, а також результати попереднього розпізнавання ПО, не враховуються. Метод сумісного об'єднання координатних та некоординатних параметрів траєкторій передбачає виконання процедур третинної обробки РЛІ. Відміна від відомих полягає у використанні вимірної різнорядної інформації і результатів попереднього розпізнавання ПО. Для прийняття рішень про тотожність інформації, що надходить від джерел, необхідно порівняти всі вимірні значення координатних параметрів та ознак ПО та на основі величини неспівпадання по кожній зі складових вектору виміру параметрів та вектору виміру ознак. Рішення задачі зводиться до побудови багатомірного стробу навколо опорної точки та перевірки попадання в нього іншої відмітки. Кінцевим результатом є отримані оцінки кількості ПО та оцінки вектору стану узагальненої траєкторії та їх класи.

ВИБІР ІНТЕРВАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ НАЛЕЖНОСТІ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТЕЙ В СИСТЕМАХ ДІАГНОСТИКИ НА БАЗІ НЕЧІТКИХ ВІДНОШЕНЬ

д.т.н. Б.М. Герасимов, к.т.н. І.В. Самойлов, С.В. Любарський

При моделюванні причинно-наслідкових зв'язків у задачах діагностики експертні знання можуть бути представлені у вигляді нечітких відношень „причини-наслідки”. Модель об'єкта діагностики в цьому випадку будується на базі рівнянь нечітких відношень, які з'єднують міри значимості причин і наслідків. При проектуванні систем діагностики на базі нечітких відношень виникає проблема моделю-

вання наслідків невизначеності. Невизначеність є результатом певної відсутності інформації. Недостатність інформації викликає наступні типи невизначеності: нечіткість лінгвістичної інформації; розбіжність у наслідкових частинах експертних тверджень; неточність вхідної інформації. Система діагностики на базі нечітких відношень може бути класифікована як інтервальна нечітка система. Це означає, що для моделювання невизначеності необхідно використовувати функції належності з інтервальними вторинними функціями належності. Вибір інтервальних функцій належності обґрунтований через такі переваги: складно вказати координату максимуму для вторинних функцій належності, наприклад для гаусових, трикутних або трапецієподібних; алгоритми виконання операцій над інтервальними нечіткими множинами, операцій нечіткого логічного виведення, пониження типу і дефазифікації мають прийнятну складність для реалізації практичних додатків. Ці переваги зумовили той факт, що інтервальні функції належності спроможні оперувати з усіма трьома типами невизначеності в системах діагностики на базі нечітких відношень.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ ЄДИНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗБРОЙНИМИ СИЛАМИ УКРАЇНИ

С.О. Котляр, О.А. Каблук

Проаналізовано досвід створення автоматизованих систем управління військового призначення у збройних силах повідних країн світу. Визначено фактори, які істотно впливають на створення автоматизованих систем управління військового призначення. Обґрунтовано напрямки зниження фінансових витрат під час впровадження автоматизованих систем управління Збройними Силами України. Визначені пріоритетні завдання створення щодо розгортання автоматизованої системи збору, обробки та передачі даних в Повітряних Силах Збройних Сил України.

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПЛАНУ АНАЛІЗУ ПОВІДОМЛЕНЬ ОПЕРАТОРОМ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ

к.т.н. І.Ю. Субач, В.О. Міщенко, О.Г. Саєнко

Ураховуючи характер задач оператора ІМ є очевидним, що найбільш ефективною є така організація його діяльності, при якій забезпечується аналіз максимальної кількості інформаційних повідомлень (ІП) з урахуванням їхньої важливості. З метою врахування важливості ІП необхідно знайти ефективний алгоритм, який дозволяє після маніпулювання значеннями важливості ІП, середнім часом його аналізу та ймовірністю його правильної обробки здійснити диспетчеризацію. Отже, алгоритм повинен забезпечувати вибір з потоку ІП ті, у яких є найбільшою важливістю та найменшим середнім час аналізу, а також надавати отримане рішення оператору ІМ у вигляді рекомендацій. Необхідно підвищити ефективність роботи оператора ІМ за рахунок автоматизації його роботи з урахуванням важливості ІП та зменшення часу їхньої обробки за рахунок оцінки показника інформаційної доступності. Це є можливим шляхом розробки та впровадження методики формування плану аналізу повідомлень оператором ІМ, яка дозволяє автоматизувати його роботу за рахунок додаткового програмного та інформаційного забезпечення. Результатом роботи методики має бути оптимальна послідовність виконання процесів аналізу ІП із різними параметрами (план аналізу повідомлень), який представляє собою набір ІП про параметри ІМ та її стан у порядку убунання їхньої важливості та зростання середнього часу їхнього аналізу. Основними етапами методики є: ранжування ІП у порядку зменшення їхньої важливості та зростання середнього часу аналізу, який зводиться до вирішення задачі складання оптимального розкладу шляхом застосування одного з найбільш ефективних методів – методом динамічного програмування; визна-

чення "глибини" плану, виходячи із заданого відносного рівня "втрат", які пов'язані з виключенням менш важливих ПП і повідомлень із більшим часом аналізу з плану.

ЗАДАЧА ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ ТИПОВИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ МОДУЛІВ ДЛЯ СИСТЕМ ЗБОРУ, ОБРОБКИ ТА ВІДОБРАЖЕННЯ ДАНИХ ПРО ПОВІТРЯНУ ОБСТАНОВКУ

О.В. Сілко

При вирішенні задачі побудови оптимальної мережі АСУ, яка б базувалася на типових обчислювальних модулях (ТОМ), актуальною стає питання визначення раціональної ТОМ системи обробки радіолокаційної інформації (РЛІ) про повітряну обстановку. У доповіді пропонується задачу визначення раціональної кількості ТОМ для системи обробки РЛІ формально описати наступним чином: необхідно знайти кількість модулів, які забезпечують визначену пропускну спроможність системи обробки РЛІ. Систему обробки РЛІ інтерпретуємо у вигляді багатоканальної системи масового обслуговування (СМО), каналами обслуговування якої є інформаційні модулі. Виходячи з фізичних міркувань, в якості моделі СМО будемо використовувати СМО з обмеженим часом очікування у черзі. Вихідними даними для математичної моделі СМО є потік цілей, інтенсивністю надходження заявок; кількість каналів обслуговування; час обслуговування окремих заявок. Показник якості СМО – ймовірність своєчасного обслуговування заявок. На основі наведених міркувань розроблена методика визначення раціональної кількості ТОМ обробки РЛІ та розглянуто конкретний приклад практичного застосування методики. Застосування зазначеної методики дає можливість сформулювати мінімально збитковий набір типових обчислювальних модулів, який дозволить створити КЗА для органів управління Повітряних Сил Збройних Сил України різних рівнів ієрархії.

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ПОСТРОЕНИЯ САМООБУЧАЮЩЕЙСЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

к.т.н. К.С. Смеляков, к.т.н. С.В. Осиевский, О.В. Шитова

Самообучающаяся система технического зрения (СТЗ) – это такая СТЗ, которая способна в ходе обучения самостоятельно изменять алгоритм своей работы и настройки в соответствии с условиями функционирования так, что с течением времени она улучшает свои характеристики и качество решений. Задача машинного самообучения состоит в том, чтобы модифицировать алгоритм работы и настроить параметры системы с целью автоматизации последующего процесса анализа изображений с новыми скорректированными параметрами. Самообучение необходимо в том случае, когда на вход СТЗ поступают не типовые данные. Этот факт, как правило, устанавливается по оценкам получаемых изображений, предварительно их анализу. Методы самообучения можно подразделить на методы использующие эталоны, и методы, не использующие эталоны. В условиях наличия эталонов самообучение выполняется аналогично решению типовой задачи идентификации. В противном случае (когда эталонов нет) задача самообучения представляет собой актуальную научную задачу, для решения которой предлагается использовать специальные критерии, основанные на использовании прогностических моделей и функций.

МЕТОД ПОДБОРА ЦВЕТОВОЙ ГАММЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

к.т.н. М.А. Павленко, к.т.н. В.М. Руденко, П.Г. Бердник, Д.В. Прибыльнов

Автоматизированные системы управления стали неотъемлемой частью жизнедеятельности человека. Уровень автоматизации процессов управления поража-

ет своїми масштабами. Традиційно АСУ представляє собою систему «человек-машина». Исходя из этого одним из ключевых вопросов построения АСУ являются механизмы взаимодействия человека-оператора с вычислительным комплексом. Машинный язык не является привычным и понятным для человека. По данной причине разрабатываются специальные механизмы, позволяющие правильно представлять информацию человеку. Такие механизмы называются интерфейсом. В статье рассмотрена проблема формирования графического интерфейса, при этом особое внимание уделяется вопросам, связанным с цветовым кодированием информационных элементов. Данная проблематика заключается в том, что для кодирования информационных элементов разрабатываемой автоматизированной системы управления среди почти 16 миллионов цветов необходимо отобрать указанное разработчиком число оттенков с учётом эргономических составляющих, на базе которых и будет формироваться система взаимодействия машины с оператором. Благодаря разработанному методу формализованного отбора цветов упростились первоначальный отбор цветов для информационной модели. Использование данного метода позволяет сформировать кортежи цветов с заданными характеристиками, различающимися между собой по тону, яркости и насыщенности.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ДОВГОЧАСНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ В УМОВАХ НЕСТОХАСТИЧНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

д.т.н. В.М. Більчук, к.т.н. Н.І. Литвинець

Розглядається довгочасне прогнозування параметрів функціонування системи в умовах нестохастичної невизначеності, в якості яких подаються нечіткі підмножини – нечіткі трикутні числа. Функції приналежності визначаються за результатами обробки експертиз. Пропонується оцінка ефективності прийняття рішень щодо довгочасного прогнозування параметрів функціонування системи. В якості прогнозних значень параметрів пропонуються носії нечітких підмножин при прийнятому значенні їх функцій приналежності.

ОЦІНКА ДОЦІЛЬНОСТІ ПІДМНОЖИНИ ЧИННИКІВ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ОПЕРАЦІЇ В УМОВАХ НЕСТОХАСТИЧНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

д.т.н. В.М. Більчук, к.т.н. З.Ю. Литвіна

Формується множина чинників, які за суб'єктивним бажанням особи, яка приймає рішення (ОПР), повинні бути враховані при описі реального природного явища в умовах нестохастичної невизначеності. Визначаються принципи, концепції та підмножина чинників, які враховуються при визначенні операції як моделі природного явища. Пропонується оцінка доцільності визначеної підмножини чинників, яку пропонується розглядати як чисельну міру адекватності моделі.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС ВИРОБЛЕННЯ РІШЕНЬ НА УПРАВЛІННЯ ОПЕРАЦІЄЮ

д.т.н. В.М. Більчук, к.т.н. Н.І. Литвинець, к.т.н. З.Ю. Литвіна

Подається зміст та формування інформаційного ресурсу, який складається при виробленні рішень особою, яка приймає рішення (ОПР), на управління операцією. Формування інформаційного ресурсу відповідає наступній послідовності: визначення множини факторів, які за думкою ОПР слід враховувати при виробленні рішень

на управління операцією; виявлення найбільш суттєвих факторів із множини, яку вони складають, за нечіткою підмножиною ядра бінарних нечітких відношень суворорі переваги; визначення фізичної природи (якісна чи кількісна) суттєвих факторів та їм відповідних змінних; опис змінних в умовах стохастичної невизначеності та нестохастичної невизначеності з урахуванням якісної чи кількісної їх фізичної природи і моделювання процесу управління операцією. Оцінка ефективності управління операцією визначається чіткістю та повнотою інформаційного ресурсу.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СТВОРЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУ

к.т.н. Д.Ю. Голубничий, О.В. Пуха, В.М. Савельєва

Актуальною проблемою підвищення рівня підготовки в навчальному закладі є якісна освіта і об'єктивний контроль оцінки знань слухачів. Цьому сприяє використання в процесі навчання тестових завдань. При створенні тестових завдань в системі управління контентом навчання доцільно дотримуватись наступних рекомендацій: планування тесту; розробка тестових завдань; складання двох рівноцінних наборів завдань: основного і додаткового, призначеного для повторного тестування; визначення послідовності проходження тестових завдань в тесті; визначення основних параметрів: час показу тесту, кількість доступних спроб, метод оцінювання результатів тесту та максимальна оцінка за тест, при необхідності – пароль доступу до тесту; проведення тестування в невеликій групі, аналіз результатів; корегування тестових завдань щодо підвищення очевидної валідності, приведення у відповідність зі стандартом (наприклад, освітнім). Корегування системи оцінювання результатів тесту; проведення тестування та обробка результатів в цільовій групі.

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ

к.т.н. О.М. Мисюра, С.В. Немченко, к.т.н. В.О. Нерубацький

Одним з найбільш перспективних напрямів в розвитку інформаційних технологій є системи підтримки прийняття рішень (СППР). Дані системи базуються на наступних технологіях: оперативної транзакційної обробки (OLTP), сховищ даних (data warehousing), оперативної аналітичної обробки інформації (OLAP) і інтелектуального аналізу даних (data mining). Технології, які покладені в основу СППР хоча і опрацьовані достатньо глибоко, але все таки нові і є пріоритетними напрямками досліджень в області інформаційних технологій. В даний час в даному напрямку є актуальними питання: дослідження сучасних тенденцій розвитку і практичного застосування СППР; виявлення існуючих недоліків і засобів їх усунення; визначення подальших шляхів проведення досліджень. Основними проблемами, які пов'язані з технологією інтелектуального аналізу даних є: складність інструментальних засобів, досвідченість користувача, трудовитрати в реалізації технології, високий відсоток помилкових результатів, невідповідність результатів прогнозування реальній ситуації, ефективність і продуктивність, конфіденційність, використання спеціальної бази даних (вітрини даних або аналітичного сервера), висока вартість.

ОГЛЯД ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ

к.т.н. В.А. Попов, А.В. Бердочник

В доповіді проводиться порівняльний аналіз традиційних методів оптимізації та методів, що ґрунтуються на процедурах пошуку шляхом природного відбору та

спадкування – генетичних алгоритмів. Розглянуто головні базові принципи, основні переваги застосування генетичних алгоритмів та їх можливі модифікації в оптимізаційних задачах. Генетичні алгоритми розглянуто як один з напрямків еволюційного моделювання, що має як спільні риси з еволюційними стратегіями та еволюційним програмуванням, так і принципові відмінності. Наведено приклади успішного застосування генетичних алгоритмів для розв'язання складних багатопараметричних задач оптимізації в різних галузях науки і техніки: акустиці, аерокосмічній інженерії, астрономії й астрофізиці, хімії, електротехніці, економіці, фінансовій справі. У деяких випадках генетичні алгоритми виявляються незамінними й більш ефективними, ніж традиційні відомі алгоритми й методи. Еволюційні алгоритми, що включають генетичні алгоритми, еволюційні стратегії й еволюційне програмування, активно розвиваються й отримують все більшу популярність у складних комбінаторних оптимізаційних задачах, задачах зі значним полем пошуку та множиною локальних оптимумів. Подальший розвиток комп'ютерних технологій і обчислювальної потужності персональних комп'ютерів тільки зміцнює позиції еволюційних алгоритмів як нових, нетрадиційних, але надійних алгоритмів пошуку.

СТРУКТУРНО- ЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ»

д.т.н. Е.И. Бобыр, Ю.В. Чепурная

Модель организации учебного процесса для дисциплины «Современные информационные технологии в экономике» строится в виде ярусно-параллельного графа знаний учебной дисциплины и предназначена для решения следующих информационных задач: описания проблемной области; описания базы знаний учебного процесса; формирования порций учебного материала для его предъявления учащимся; организации текущего, рубежного и итогового контроля усвоения знаний учащимися. В этом случае обучение в сети ЭВМ компьютерной лаборатории вуза с использованием КСОТ производится путем предъявления учащимся последовательности сформированных порций учебного материала, контрольных тестовых вопросов и оперативной коррекции знаний учащегося по результатам тестирования. По завершении определенного этапа обучения, производится контроль знаний учащегося с помощью системы СТК тестирования изученных тем, определяется текущий уровень знаний учащегося и проводится оперативная коррекция его знаний путем организации повторения изученного материала. При реализации в сети ЭВМ компьютерной лаборатории вуза такой структурно-функциональной модели организации учебного процесса осуществляется управление процессом изучения учебной дисциплины учащимися практически без вмешательства преподавателя в этот процесс, что позволяет использовать КСОТ не только при аудиторных занятиях, но и в системе дистанционного обучения.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА

к.т.н. В.А. Курвас, В.В. Курвас

Сегодня требования информационного общества к информационно-коммуникационной компетентности (ИКК) активных членов общества значительно выше,

чем тот уровень компетентности, который формируется в настоящее время во многих вузах. ИКК – это способность выпускника вуза использовать ИКТ для доступа к информации, ее поиска, организации, обработки, оценки, а также ее разработки и передачи, которая достаточна для того, чтобы успешно жить и трудиться в условиях информационного общества, в условиях экономики, которая основана на знаниях. Формирование ИКК – сложный процесс, охватывающий все этапы обучения и научно-исследовательской работы студента, в его основе лежит активно-деятельностный подход. В докладе обсуждаются понятие ИКК, современное состояние и противоречия системы формирования ИКК выпускника вуза на всех этапах непрерывного образования, отмечаются концептуальные и методологические основы формирования ИКК. На основе анализа педагогической практики ХГУ «НУА» в образовательных системах разных уровней, приводятся пути наиболее эффективного формирования ИКК специалиста в системе непрерывного образования, обсуждаются современные условия формирования требуемых ИКК выпускников вуза. Отмечаются три крупные инновационные образовательные задачи, стоящие перед вузами: формирование требований к ИКК выпускника современного университета, формирование качественно новой высокоразвитой информационно-образовательной среды университета, и системная перестройка образовательного процесса с целью достижения заданного уровня ИКК выпускников университета.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛК ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ПРОЦЕССАМИ

А.В. Деревянюк, Н.Г. Стерведов

Одной из наиболее важных особенностей, которые необходимо учитывать при построении многих ИУС является необходимость учитывать малые времена, характеризующие протекание процесса. Это приводит к тому, что классические архитектуры ИУС не в состоянии обеспечить эффективное управление. Так, на основании результатов проведенных исследований, одна только пересылка данных от датчиков и команд воздействия на элементы управления потребует порядка 10 мс. Если также учесть время, которое потребуется центральному элементу для вычисления управляющего сигнала, то получившаяся система не сможет обеспечить требуемую эффективность. Для повышения эффективности работы системы предлагается аппаратную часть строить по трёхуровневой архитектуре. Нижним уровнем являются интеллектуальные датчики. Работу датчиков контролируют программируемые логические контроллеры (ПЛК). ПЛК обладают значительно большим быстродействием и отвечают за получение данных от датчиков, их фильтрацию и формирование пакетов для связи с управляющим центром, выполненным на базе персонального компьютера. Для управления сложными технологическими процессами по заданному алгоритму необходимо выработать модель протекания процесса, причём оптимальным способом её получения является обработка результатов пассивного эксперимента, сохранённых в специально разработанном хранилище, которое обеспечивает быстрый доступ к историческим данным.

Для повышения эффективности работы полученных моделей предлагается создать обратную связь, в результате которой ПЛК будет получать сведения от центрального ПК, описывающие модель протекания элементарного процесса. Предлагаемая структура значительно уменьшает время, требуемое системой управления для обработки входящих данных, принятия на их основании решения и влияния на ход протекания процесса.

ПІДХОДИ ЩОДО АДАПТИВНОГО РОЗПОДІЛУ ІНФОРМАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ У ВУЗЛАХ СКЛАДОВИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

д.т.н. І.В. Рубан, Ю.С. Долгий, к.т.н. Ю.В. Данюк

Головна мета управління розподілом інформаційного навантаження мережі полягає в тому, щоб виключити розузгодження інтенсивностей обміну даними в підлеглих мережах. Максимальне навантаження сегментів мережі приводить до переповнення буферної пам'яті і як наслідок до втрати пакетів. Це є причиною складності завдання управління потоками даних у вузлах мережі. Управління розподілом інформаційного навантаження мережі зазвичай передбачає використання механізму управління із зворотним зв'язком. Цей механізм спирається на отримання інформації по зворотному каналу зв'язку, щоб регулювати швидкість передачі потоку пакетів. Основою для прийняття рішень слугить інформація зворотного каналу зв'язку про стан мережі. Одержувач інформаційних пакетів залежить від рівня зв'язку, який займається управлінням перевантаженням. У системі TCP/IP управління реалізоване на транспортному рівні, і таким чином одержувач інформації зворотного каналу зв'язку постійно знаходиться в джерелі. Тому необхідно: проаналізувати інтенсивність вхідного і вихідного трафіку; оцінити навантаженість буферної пам'яті; визначити оптимальний розподіл пам'яті; перерозподілити пакети залежно від поточних параметрів з метою їх подальшої передачі. Такий підхід дозволяє адаптивно розподіляти інформаційне навантаження у вузлах комп'ютерних мереж, що в цілому підвищить ефективність функціонування системи.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ТРАФІКОМ У СУЧАСНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Ю.М. Добришкін, С.О. Щербінін

Ключовим напрямком розвитку телекомунікаційних мереж Повітряних Сил Збройних Сил України є побудова цифрової інформаційно-телекомунікаційної інтегрованої мережі, що дозволить створити єдине транспортне середовище для передачі різних типів трафіка з високими вимогами до якості обслуговування (Quality of Service, QoS). Це можливо забезпечити при ефективному управлінні мережними ресурсами, до яких відноситься й трафік. Як правило, на рівні транспортної мережі управління трафіком полягає в його маршрутизації, управлінні чергами, а на рівні доступу - у його згладжуванні й обмеженні інтенсивності. У роботі запропонована потокова модель управління трафіком, у рамках якої за рахунок введення в рівняння збереження потоку додаткової множини змінних управління, узгоджено реалізується багатопляхова стратегія маршрутизації з адаптивним (у тому числі превентивним) обмеженням навантаження, що надходить до мережі. Особливістю даної моделі є те, що залежно від виду цільової функції, яка може бути лінійною, квадратичною або змішаною, забезпечується превентивне обмеження навантаження, засноване як на абсолютних, так і на більш справедливих відносних пріоритетах.

МЕТОД РОЗПОДІЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ В МЕРЕЖАХ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ З САМОПОДІБНИМ ТРАФІКОМ

к.т.н. Є.В. Шубін, к.т.н. М.І. Володін, Е.Ю. Перишина

Для вирішення задачі розподілу інформаційних потоків в мережах передачі даних запропоновано метод, який враховує самоподібний характер трафіка сучасних телекомунікаційних мереж. Даний метод може бути застосований в процесі

проекування телекомунікаційних мереж. В ході досліджень отримані залежності, що характеризують середній час знаходження запиту в системі для моделі із самоподібним вхідним потоком. Врахування самоподібності трафіка під час проектування телекомунікаційних мереж дозволить підвищити імовірність своєчасної доставки повідомлень абонентам мережі.

МУЛЬТИФРАКТАЛЬНЕ ВЕЙВЛЕТ-МОДЕЛЮВАННЯ В МУЛЬТИСЕРВІСНИХ МЕРЕЖАХ

д.т.н. Ю.В. Стасєв, к.т.н. Г.А. Кучук

У доповіді запропонований підхід до мультифрактального моделювання, яке здійснюється для опису даних з довготривалою залежністю автокореляційної функції. Використовуючи вейвлет-перетворення Хаара, спеціальну мультиплікативну структуру вейвлета і коефіцієнти масштабування для гарантування позитивних результатів, розроблена математична модель надає швидкий каскадний алгоритм для синтезу наборів даних. Розглядаються статистичні характеристики другого та більших порядків. Отримана схема для узгодження моделі з результатами реальних даних. Розроблено алгоритм синтезу мережевого трафіку мультисервісної мережі.

МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЗАВАДОСТІЙКОСТІ РАДІОКАНАЛІВ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ

к.т.н. Г.А. Кучук, к.т.н. Б.В. Остроумов, к.т.н. М.Ф. Сидоренко

У доповіді розглянуті питання, пов'язані з підвищенням завадостійкості радіоканалів інфокомунікаційних мереж на основі використання нелінійних сигналів із псевдовипадковою перебудовою робочої частоти (ППРЧ-сигналів). Запропоновано алгоритм формування ППРЧ-сигналів, який базується на методі, що заснований на нелінійних перетвореннях поля Галуа і його індексів. Нелінійні ППРЧ-сигнали, побудовані за запропонованим алгоритмом, мають поліпшені кореляційні і структурні властивості в порівнянні з відомими сигналами і дозволяють підвищити завадостійкість радіоканалів інфокомунікаційної мережі.

ПЕРЕРОЗПОДІЛ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ КРИТИЧНОЇ ДІЛЯНКИ МЕРЕЖІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ

к.військ.н. І.Г. Дзевєрін, к.т.н. О.В. Воробійов

Запропонований метод перерозподілу інформаційних потоків критичної ділянки мережі передачі даних, завдяки якому здійснюється мінімізація часу передачі пакетів даних на критичній ділянці мережі за рахунок перерозподілу обчислювального ресурсу в умовах обмеженої пропускної спроможності на основі врахування властивостей самоподібності інформаційних потоків на вході критичної ділянки та емпіричної умовної ймовірності зміни їхньої інтенсивності.

КРИТЕРИЙ ОПТИМАЛЬНОЙ ФРАГМЕНТАЦИИ ПАКЕТОВ В БИТ-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПРОЦЕДУРЕ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С КВИТИРОВАНИЕМ

к.т.н. С.В. Алексеев

В современных сетях передачи данных (СПД) при фрагментации исходный пакет обычно разбивают на фрагменты максимально допустимой для данной сети (протокола) длины, что минимизирует вносимую избыточность. Из практики экс-

платуації СПД известно, что передача пакетов большой длины не во всех случаях обеспечивает наилучшие вероятностно-временные характеристики. Проведенные исследования простейшей бит-ориентированной процедуры передачи данных с квитиowaniem для одного звена передачи без учета дополнительных потоков информации на узлах коммутации показали, что при произвольном законе распределения ошибок в канале связи (КС) при заданных условиях возможно достичь уменьшения среднего времени доставки и повышения достоверности данных за счет выбора числа фрагментов (особенно для КС плохого качества – с вероятностью ошибки в единичном элементе $P_0 > 10^{-3}$). Критерием оптимальной фрагментации исходных пакетов для достижения наибольшего возможного уменьшения вероятности ошибки данных и среднего времени их доставки может являться максимум произведения отношения вероятности ошибки исходного пакета к вероятности ошибки фрагментированного пакета на отношение среднего времени доставки исходного пакета к среднему времени доставки фрагментированного пакета при ограничении, что каждое из отношений больше единицы. При использовании для передачи данных КС плохого качества и/или необходимости передачи пакетов значительной длины преимущества фрагментации становятся более существенными.

ФОРМИРОВАНИЕ ПАКЕТОВ ЗАДАНИЙ – НИТЕЙ ДЛЯ ОДНОРОДНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ВРЕМЕННЫХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕССОВ

Г.Р. Геахпур, к.т.н. С.И. Шматков, к.т.н. Е.Г. Толстолужская

Одной из центральных проблем вычислительной техники является повышение эффективности решения пакетов задач различных пользователей на основе распараллеливания процессов, реализуемых с помощью вычислительных сетей, ВС. Для повышения эффективности ВС за счет увеличения степени параллелизма применяется декомпозиция задач на фрагменты, выполняемые различными узлами ВС. Известные подходы к фрагментации основаны на учете информационно – управляющей структуры задач (состава операторов и связей между операторами по данным и по управлению), но не учитывают временных характеристик операторов и, тем самым, особенностей реально выполняемых узлами ВС временных параллельных процессов. В докладе описывается алгоритм преобразования исходных для ВС пакетов задач во входные для ВС пакеты заданий – нитей, реализуемых соответствующими узлами вычислительной сети. В основе алгоритма лежит переход от задачи к ее временной параллельной модели и последующее ее разделение на множество заданий – временных нитей. Расширение состава учитываемых факторов (информационно-управляющей структуры задач и временных отношений между операторами, которые зависят от особенностей задач и характеристик архитектуры ВС) обеспечивает возможности повышения пропускной способности ВС.

МЕТОД РІШЕННЯ ЗАДАЧІ РОЗПОДІЛУ СЕРВЕРНИХ СИСТЕМ ПО КОМП'ЮТЕРАХ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНИХ МАШИН

к.т.н. В.Ф. Третяк, О.І. Мельник, Д.С. Кужель

На сьогоднішній день технологія віртуальних машин є одним з найбільш ефективних підходів до підвищення завантаження обчислювальних ресурсів корпоративної мережі. Аналіз задачі розподілу серверних систем по комп'ютерах при використанні технологій віртуальних машин показав, що формально модел-

лю цієї задачі є задача цілочисельного лінійного програмування з булевими змінними. На жаль задача ЦЛП з БЗ відноситься до класу NP-повних задач, яка з трудом піддається рішенню навіть при використанні сучасних ЕОМ. Пропонується застосувати ранговий підхід до рішення даної задачі.

КОМПЛЕКСНИЙ ПОКАЗНИК ЕФЕКТИВНОСТІ ОБМІНУ ДАНИМИ У КОМП'ЮТЕРНІЙ МЕРЕЖІ

к.т.н. Д.В. Сумцов, О.Г. Король

Для оцінки ефективності функціонування комп'ютерної мережі як показник ефективності пропонується комплексний показник функціональної ефективності мережі. Структура побудови показника така, що в ній об'єднано дві основні характеристики системи: необхідна вірогідність досягнення мети з необхідним показником забезпечення конфіденційності (інформаційній скритності) в певних умовах зовнішнього середовища і при певному рівні впливу внутрішніх випадкових чинників, і витрати, які необхідно провести у вказаних умовах для досягнення мети з необхідною вірогідністю. Показник функціональної ефективності системи включає часткові показники достовірності, конфіденційності і часу доставки даних в комп'ютерній мережі, і по суті, відображає швидкість достовірної і конфіденційної передачі даних комп'ютерній мережі, що дозволяє оцінювати ефективність мережі в широкому діапазоні інтенсивностей помилок в каналі передачі даних, при різних швидкостях передачі.

ВПЛИВ ПОВНОЗВ'ЯЗНОСТІ МЕРЕЖ MPLS VPN НА ЯКІСТЬ ОБСЛУГОВУВАННЯ (QoS) В МУЛЬТИСЕРВІСНИХ МЕРЕЖАХ

к.т.н. С.В. Осієвський

Виходячи із значної вартості, недоліків масштабованості і обмеженої керованості повнозв'язні топології рідко зустрічаються в традиційних дизайнах корпоративних мереж. Навпаки, більшість дизайнів другого рівня побудовані за принципом Hub-and-Spoke використовуючи або централізований хаб або ефективніший дизайн з регіональними хабами. При такому дизайні QoS як правило налаштовується і адмініструється клієнтом на центральному вузлі. До тих пір, поки оператора забезпечує контрактний рівень обслуговування, фрейми або осередки на видалених вузлах відповідають політиці центрального вузла (який іноді називають WAN агрегатором). WAN агрегатор контролює трафік не тільки в напрямі від центру до філії, але і від філії до філії. Адміністрування QoS при традиційному Hub-and-Spoke WAN дизайні контролюється клієнтом. Проте, з впровадженням послуги MPLS VPN, яка за природою своєю пропонує повну зв'язність, рішення по забезпеченню QoS видозмінюється. Тобто, при повнозв'язному дизайні центральний маршрутизатор продовжує адмініструвати QoS для всього трафіку від центру до філій, але більш не контролює QoS для трафіку від філії до філії. Це може привести до погіршення якості транслюємої інформації. Єдине рішення в цьому сценарії - це необхідність для оператора конфігурувати QoS на всі маршрутизатори до яких підключені філії, відповідно до політики клієнта.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ НЕЙРОННИХ СТРУКТУР ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ КЛАСИФІКАЦІЇ СТАНІВ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ

О.С. Височина, С.І. Шматков

Проведений аналіз показав, що багато завдань, що виникають в процесі управління телекомунікаційною мережею, формально можна звести до завдань класифікації

і розпізнавання образів. Останнім часом для вирішення завдань такого класу використовуються нейронні мережі через їх природну здібність до узагальнення фактів. Мета даної роботи полягала в тому, щоб експериментальним шляхом провести порівняльний аналіз моделей нейронних мереж для вирішення завдання класифікації станів ТКС. Для тестування нейронної мережі при кожному значенні шуму генерувалося 100 векторів-ознак (кожен стан телекомунікаційної мережі 10 разів), ці дані постунали на вхід нейронної мережі, а на виході були отримані стани телекомунікаційної мережі. Оцінка роботи нейронної мережі проводилася по вірогідності правильного розпізнавання стану телекомунікаційної мережі. Порівняння отриманих результатів показало, що якнайкращі результати розпізнавання стану телекомунікаційної мережі були отримані за допомогою нейронної мережі Кохонена (з рівнем зашумлення до 45%) і мережею зустрічного розповсюдження (коли рівень шуму перевищує 45%). Таким чином, отриманий результат підтверджує поширену думку про необхідність об'єднання різних нейромережевих парадигм з метою підвищення ефективності систем на основі нейромережевих технологій. Отримані результати можна використовувати при вдосконаленні старих і при розробці нових методів управління ТКМ.

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

к.військ.н. С.В. Дружинін, к.т.н. О.К. Климович, О.М. Захараш

Пріоритетним завданням, без вирішення якого виконання покладених завдань на телекомунікаційні мережі спеціального призначення (ТКМСП) по забезпеченню керування відомчими структурами здійснити неможливо, є зміна організаційно-технічного принципу побудови мереж зв'язку, тобто перехід до цифрових мереж зв'язку спеціального призначення. На даному етапі не існує ефективної методики оцінки гарантованої якості обслуговування у ТКМСП. Незважаючи на перспективність таких рішень, на сьогоднішній день не створені засоби проектування й аналізу перспективних ТКМСП. Це пов'язане з тим, що вони з'явилися порівняно недавно й за короткий термін пройшли шлях від окремих експериментальних установок до систем загальнонаціонального масштабу. Для перспективних ТКМСП одним з актуальних завдань є розробка ефективної методики розрахунку й синтезу основних параметрів даних мереж на основі аналізу загальних і спеціальних завдань, які виконує система керування мережею зв'язку, систематизації й узагальнення відомих методів. Основною вимогою, що пред'являється до перспективних телекомунікаційних мереж, є забезпечення гарантованої якості обслуговування. При розробці методики оцінки якості обслуговування і обґрунтованого рішення поставленого завдання була вибрана й обґрунтована структурна й функціональна модель ТКМСП, проаналізовані й обґрунтовані методи синтезу структур мереж зв'язку. Методика відрізняється від відомих тим, що являється уніфікованою, тобто орієнтованою на оцінку нормованої якості обслуговування в ТКМСП. Оцінка ефективності застосування методики показала, що розроблена аналітична модель оцінки якості обслуговування в ТКМСП дозволяє отримати оцінку ймовірно-часових характеристик мережі з задовільною для початкових стадій проектування похибкою.

ОБґРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ІНТЕНСИВНІСТЮ ТРАФІКА В ІНФОРМАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ

к.т.н. К.О. Польщикова

Управління інтенсивністю трафіка є дієвим засобом забезпечення ефективного функціонування інформаційних мереж. В існуючих протокольних рішеннях,

на жаль, недостатньо враховані закономірності реального процесу доставки даних, які є об'єктивно наявними, але складно формалізуються. Тому відсутність належного теоретичного обґрунтування методів, що використовуються для керування інтенсивністю трафіка, є серйозною проблемою, яка на практиці проявляється у вигляді прийняття неадекватних управляючих рішень. Перспективним напрямком удосконалення цих методів є застосування гібридних інтелектуальних систем, зокрема, нечітких нейронних мереж.

СПЕЦИФІЧНІ РИСИ СУЧАСНОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ

О.М. Польщикова

Галузь телекомунікацій є однією з тих, що розвиваються у сучасному суспільстві найбільш динамічно. Це спричиняє інтенсивну появу нових понять, які потребують ідентифікації у вигляді термінів. Незважаючи на вимоги до чітко фіксованого змісту терміна, в українській термінології телекомунікаційної галузі наявні певні явища, що виявляються на рівні багатозначності, омонімії та синонімії. Нечіткість змісту терміна, неоднозначність трактування окремих понять заважають взаєморозумінню у спілкуванні фахівців зв'язку, тому кваліфікуються як негативні явища, що відбивають динаміку розвитку вітчизняної телекомунікаційної термінології та підкреслюють необхідність її подальшого унормування.

ДОЦІЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ОРІЄНТОВНОГО СКЛАДУ КОМПЛЕКСУ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ПРОТИТАНКОВОЇ АРТИЛЕРІЇ

О.П. Скрипченко

Підвищення уваги до проблеми створення комплексу засобів автоматизації управління (КЗАУ) підрозділами протитанкової артилерії обумовлено тим, що сучасні бойові дії характеризуються надзвичайною складністю умов, у яких здійснюється вогневе ураження противника, а саме: значно зрослим обсягом раптово виникаючих вогневих завдань, жорстким лімітом часу, який відводиться на прийняття (уточнення) рішення для їх виконання, підвищенням інформаційних потоків між різними ланками управління, високим динамізмом зміни обстановки, обмеженістю ресурсів сил та засобів, призначених для вирішення завдань вогневого ураження противника. Існуюча система управління підрозділами протитанкової артилерії в сучасних умовах не дозволяє забезпечити своєчасний збір, обробку та передачу командної інформації. Тому розробка комплексу засобів автоматизації управління підрозділами протитанкової артилерії є одним з найважливіших напрямків розвитку озброєння Сухопутних військ. У доповіді обґрунтовується орієнтовний склад комплексу засобів автоматизації управління підрозділами протитанкової артилерії. Звертається увага на перелік завдань, які повинні вирішуватись засобами, що входять до складу КЗАУ. Запропоновані доцільні шляхи розробки комплексу засобів автоматизації управління, які дозволять значно підвищити ефективність бойового застосування підрозділів протитанкової артилерії.

ФОРМИРОВАНИЕ УНИКАЛЬНЫХ ИДЕНТИФИКАТОРОВ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ПОДСИСТЕМ РЕПЛИКАЦИИ ДАННЫХ

к.т.н. С.В. Дуденко, Р.А. Еловских

Репликация (синхронизация) данных, хранимых на вычислительных узлах компьютерной сети, обеспечивается путем использования различных сценариев с приме-

ненням глобальних унікальних ідентифікаторів (GUID). Стандартний алгоритм побудови глобальних унікальних ідентифікаторів формує значення GUID розміром 36 байт і має формат виду: 7E9FS2B4-87B8-448C-AB23-E9A2C8763QA9. Він забезпечує унікальність в мировому масштабі, але має порівняно великий розмір, що призводить до збільшення мережевого трафіку. Для систем, де потрібна реплікація великої кількості об'єктів з характеристиками невеликого об'єкта, актуальною є задача формування унікальних ідентифікаторів об'єктів меншого розміру з метою підвищення продуктивності в цілому. Представлено спосіб формування унікальних ідентифікаторів на основі алгоритмів хешування, що використовує при криптографічній захисті інформації. Значення GUID формуються за правилом конкатенації хеш-кодів, при цьому експеримент, проведений в системі SASNE 5.0, показав, що при генерації 1 000 000 ідентифікаторів повторень не стало для різних варіацій. Розглянутий алгоритм хешування і спосіб формування унікальних ідентифікаторів для підсистем реплікації (синхронізації) даних в розподілених системах обробки цифрової інформації при правильному виборі вихідних параметрів забезпечує ідентифікацію об'єктів і суттєво зменшує об'єм службової інформації.

МЕТОД ПОИСКА ПРИЧИН НЕИСПРАВНОГО СОСТОЯНИЯ СЛУЖБ IP-СЕТИ

С.А. Соколов, А.Л. Стокпный

Предлагается ситуационная модель IP-сети, которая позволяет описать состояние сети и отдельных служб в виде набора событий. Описание сети формируется в детерминированные моменты времени. Совокупность описаний состояния IP-сети на некотором временном интервале будем называть базой данных диагностической информации (БДДИ). Для выявления закономерностей между значениями диагностических параметров в БДДИ предложен метод, основанный на поиске замкнутых частей наборов в БДДИ. Найденные замкнутые частые наборы дают возможность сформировать ассоциативные правила, которые отображают зависимости между состояниями некоторой службы и значениями определенных диагностических параметров. Предложенный метод может быть использован как часть комплексной системы диагностики IP-сети, позволяет уменьшить общее время локализации неисправности и таким образом повысить доступность отдельной службы и всей IP-сети в целом.

ЕТАП ВИПРОБУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ЯК НАЙВАЖЛИВІШИЙ ЕТАП ПРОЦЕСУ ЙОГО РОЗРОБКИ

к.т.н. С.А. Олізаренко, к.т.н. Ю.Ф. Кучеренко

Особливе місце у розробці спеціального програмного забезпечення програмно-технічних комплексів займає етап випробування та передачі його замовнику. Розглядаючи даний етап у динаміці, як процес здійснення випробувань сукупності взаємопов'язаних програмних комплексів та програм, з оцінкою їх відповідності вимогам тактико-технічного завдання, на основі проведення вимірів відповідних показників та оцінки їх значень, а також тестування окремих елементів програм, так і програм в цілому, підтверджує той факт, що він є найважливішим етапом розробки спеціального програмного забезпечення відповідного комплексу, на якому визначається можливість застосування розробленого дослідного зразка за призначенням, бо у подальшому сер-

тифіковане спеціальне програмне забезпечення програмно-технічного комплексу експлуатується установою замовника і при зміні умов його бойового застосування удосконалюється. Таким чином при розробці спеціального програмного забезпечення відповідного комплексу необхідно особливу увагу приділити етапу проведення державних випробувань як найголовнішого етапу з його створення.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ О ДЕЙСТВИЯХ ДЕЖУРНЫХ СРЕДСТВ ВОЗДУШНЫХ СИЛ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ НАРУШЕНИЙ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА

к.т.н. С.И. Иванов, Ю.В. Недашковский, А.Н. Бесчасный

Одной из проблем любого государства является проблема контроля и защиты воздушного пространства от несанкционированного пользования. Решается эта проблема путем организации специальной системы контроля воздушного пространства, основными задачами которой являются выявление судов-нарушителей правил использования воздушного пространства и пресечение полетов таких судов. Решение названных задач, как правило, выполняется с недостаточной степенью автоматизации из-за трудностей в формализации знаний о действиях дежурных средств Воздушных Сил (ВС). Рассматривается метод представления знаний о возможных действиях дежурных средств ВС в отношении воздушных судов-нарушителей правил использования воздушного пространства. Метод базируется на описаниях причинно-следственных (каузальных) связей между элементарными действиями дежурных средств ВС, которые представляются в виде типовых сценариев и сцен действий, а порядок их следования с помощью продукционных правил вывода. Предлагается порядок формализации знаний о действиях дежурных средств ВС и представление их в виде, удобном для введения их в базу знаний.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КАНАЛЬНЫМ И БУФЕРНЫМ РЕСУРСОМ НА УЗЛАХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

д.т.н. А.В. Лемешко, А.В. Симоненко

Как с точки зрения теории, так и с позиции практики известно, что количественные значения основных показателей качества обслуживания во многом определяются эффективностью решения задач по управлению очередями на узлах телекоммуникационной сети (ТКС) Именно на IP-маршрутизаторах, АТМ-коммутаторах и на маршрутизирующих коммутаторах LER/LSR в MPLS-сетях решаются задачи формирования очередей в соответствии с приоритетом поступающих на обслуживание пакетов, обслуживание очередей с выдачей пакетов в канал связи, распределение пропускной способности канала связи (КС) между очередями, т.е. пакетами того или иного приоритета. Характерной чертой существующих решений по управлению буферным (очередями) и канальным (пропускной способностью канала связи) ресурсом, реализованных в рамках как простейших механизмов PQ, CQ, FQ, так и более сложных – CBQ, WFQ, CBWFQ и др., является статическая стратегия их распределения. Стоит отметить, что протоколы маршрутизации, отвечающие за распределение трафика в сети, уже давно классифицируются как протоколы динамической маршрутизации, Соответствующие таймеры перерасчета маршрутных таблиц, для сравнения, составляют десятки секунд: для протокола RIP – 30 с, для протокола IGRP – 90 с. Однако порядок распределения буферного пространства и канальной емкости по-прежнему преимущественно устанавливается адми-

нистративно, т.е. вне реального времени, хотя динамика изменения состояния отдельного сетевого узла несравненно выше, чем динамика загрузки ККС. В работе предложена математическая модель динамического управления каналным и буферным ресурсом на узлах телекоммуникационной сети. Новизна модели состоит в том, что в ней в отличие от ранее известных подходов произведен учет конечного объема буфера на узлах ККС, что наложило отпечаток на содержание введенные ограничения. Они носили нелинейный характер и определялись всецело характером трафика и выбранной моделью обслуживания пакетов на сетевых узлах. Расчет искомым переменных, отвечающих за управление очередями и пропускной способностью канала связи, осуществлен в ходе сформулированной на выходе модели оптимизационной задачи, относящейся к классу задач нелинейного программирования.

СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И ЗАДАЧИ ИХ ЭРГОНОМИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

к.т.н. М.А. Павленко, к.т.н. В.Н. Руденко, П.Г. Бердник, В.О. Капранов

В последнее время все больше внимания уделяется внедрению в деятельность человека систем поддержки принятия решений (СППР). Так же наметилась тенденция использования понятия СППР при разработке специального программного и математического обеспечения автоматизированных систем управления (АСУ) или их составной части – комплекса средств автоматизации (КСА) различного уровня управления. В литературе нет определения самого понятия СППР, хотя существуют несколько подходов к их классификации. Складывается парадоксальная ситуация попытки классификации того, чему не дано строгого определения. Основным вопросом при разработке СППР должен стать вопрос о месте и роли СППР в системе и цикле управления. При этом вопрос назначения системы управления ее задачам и целям должен стать первичным, а методы построения СППР – вторичными. Процесс принятия решения лицом, принимающим решения (ЛПР) – первичен относительно задач возложенных на СППР. Вопросы взаимодействия ЛПР с системой управления представляются более важными, чем вопросы взаимодействия с СППР. При такой постановке вопроса исчезнет непонимание назначения СППР ее роли и месте в цикле управления, а главное в нахождении единого подхода в определении понятия СППР при любых способах ее реализации.

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ПРОИЗВОДЯЩИХ ФУНКЦИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ

Р.А. Волошко, к.т.н. А.М. Усачев, к.т.н. О.А. Дробот

Для повышения оперативности управления телекоммуникационной сетью специального назначения, осуществляемого за счет сокращения времени сбора информации, выполнения расчетов и доведения задач, а также увеличения надежности управления за счет улучшения качества и обоснованности принятых решений возникает необходимость введения в контур управления эксперта-ЭВМ на основе использования современных математических методов.

При определении вероятностно-временных характеристик разрабатываемой системы поддержки принятия решения, как время и вероятность правильного решения, необходимо выбрать такую математическую модель, которая бы наглядно и адекватно описывала процессы, происходящие в сети при управлении, а

также позволяла бы учитывать различные факторы. Указанным требованиям удовлетворяет математическая модель, основанная на представлении процесса управления в сети в виде вероятностно–временного графа, анализ характеристик которого производится с использованием метода производящих функций.

ПІДСИСТЕМА ВИВОДУ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ПРЕЦЕДЕНТІВ

к.т.н. О.С. Андросчук

Одне з основних завдань, що вимагає рішення з охорони державного кордону, є скорочення часу реагування і зниження ймовірності прийняття помилкових рішень керівником при виникненні особливих ситуацій. У зв'язку з тим, що правильність прийняття рішень безпосередньо залежить від обсягу інформації, що надходить від джерел даних (технічних засобів охорони кордону), щодо обстановки на державному кордоні, швидкості передачі даних по каналах телекомунікацій тощо і багато в чому має суб'єктивний характер. Найбільш перспективним для зазначеного класу завдань є побудова СППР на основі висновку по прецедентах (СВР). Системи висновку, заснованого на прецедентах, складають альтернативу експертним системам, заснованим на правилах. Зворотний зв'язок, що виникає при збереженні рішень для нових ситуацій, означає, що СВР-метод за своєю суттю є “самонавчальною” технологією, тобто робочі характеристики бази прецедентів упродовж часу і накопичення досвіду безперервно покращуються. Призначення СППР – обробити отримані дані, дати оцінку поточного стану об'єкту управління. Застосування алгоритмів, заснованих на нечіткій логіці, відображає той факт, що особливі ситуації ніколи не бувають абсолютно ідентичні або абсолютно різні. Нечітка логіка полегшує процес отримання знань від експертів у частині визначення схожості між ознаками, схожості ситуацій і пошуку квазіоптимальних аналогів ситуацій для прийняття рішення. У даний час систему підтримки прийняття рішень створено в середовищі програмування Delphi 7 з використанням MS Access як базу знань для збереження питань і бази прецедентів. Застосування даного підходу дає можливість вибрати найближчий прецедент, визначити тип особливої ситуації і на основі цього вибрати типове рішення, яке використовуватиметься для планування дій підрозділів охорони кордону в умовах особливих ситуацій.

ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЙ РЕФЛЕКСИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПІД ЧАС МОДЕЛЮВАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ В ПЕРСПЕКТИВНИХ ІМІТАЦІЙНО-МОДЕЛЮЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСАХ АСУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

к.т.н. О.В. Александров, О.С. Турковський, к.т.н. О.В. Кузнецов

На важливості питань підвищення ефективності застосування бойових засобів Повітряних Сил в умовах реформування ЗС України зауважено в Державній програмі реформування та розвитку ЗС України. При цьому суттєва увага приділяється розробці імітаційно-моделюючих технологічних комплексів, одним із завдань яких є моделювання бойових дій сил та засобів, що залучаються для виконання завдань протиповітряної оборони держави. Вирішення завдань даного класу можливе на основі застосування концепції рефлексивного управління, коли в явному вигляді враховуються крім цілей і можливостей повітряного противника, ще й рівень його поінформованості відносно цілей органів управління сил та засобів, що залучаються для виконання завдань протиповітряної оборони. Разом з тим, необхідне врахування

типології дій протиборчих сторін. Узагальненим типом поведінки протиборчої сторони пропонується вважати вектор (α^1, β^1) , де α^1 характеризує ступінь пріоритетності і-ї протиборчої сторони максимізації власної функції корисності, а β^1 ступінь пріоритетності мінімізації функції корисності супротивника. При цьому існує декілька шляхів реалізації стратегій рефлексивного управління. Найпривабливішим з них є шлях, що ґрунтується на фіксації корисних ситуацій для протиборчих сторін, кожної з яких буде відповідати область у багатомірному просторі пріоритетів $\alpha^1 \times \beta^1 \times \alpha^2 \times \beta^2$ сторін, для подальшого аналізу векторів супротивника, та пошуку за певними критеріями тих з них, що є корисними для оперуючої сторони. На користь зазначеного підходу вказує можливість реалізації різних рангів рефлексії суджень протиборчих сторін під час моделювання бойових дій.

МЕТОД ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В КОМУНІКАЦІЙНИХ СЕРВЕРАХ КОМПЛЕКСІВ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ КП ПОВІТРЯНИХ СИЛ

к.т.н. О.С. Турковський, к.т.н. С.М. Александров, О.В. Гусарева

Різноманітність засобів передачі даних, обмежена пропускна здатність каналів зв'язку, різноманітність інформації, що передається в каналі зв'язку, викликає необхідність приділяти увагу питанням організації передачі даних в комунікаційних серверах комплексів засобів автоматизації КП Повітряних Сил. Передача даних в комунікаційних серверах комплексів засобів автоматизації КП Повітряних Сил може ґрунтуватися на технології застосування віртуальних каналів. Застосування віртуальних каналів для передачі даних дає можливість враховувати протокол обміну з кореспондентом, розподіляти пропускну здатність віртуальних та фізичних каналів між пакетами даних за типом, пріоритетом та з урахуванням часу їх «життя».

МЕТОД ФОРМАЛІЗОВАНОГО ОПИСУ РІЗНОРІДНИХ ОЗНАКОВИХ ДАНИХ ПРО ПОВІТРЯНІ ОБ'ЄКТИ

к.т.н. В.М. Грачов, О.В. Шевченко

Важливим напрямком удосконалювання АСУ військами і зброєю ПС є реалізація в АСУ принципів інтеграції джерел інформації різних типів, що використовують різні способи її одержання. Основою вирішення основних завдань управління є системний аналіз інформації про повітряні об'єкти, оцінка властивостей об'єкта та розпізнавання його класу. Властивості об'єкта виявляються у формі ознак. Основною особливістю ознакових даних є їхня різноманітність. Можна виділити ряд загальних істотних властивостей об'єктів для групування їх у деякі класи. Запропонований метод формалізованого опису різномірних ознакових даних про повітряні об'єкти з урахуванням мети застосування класів дає можливість в формалізованому виді представити класи різномірних даних про повітряні об'єкти зі стохастичною та нестохастичною невизначеністю для певних задач.

ПРОБЛЕМА РЕПЛИКАЦІЇ ДАНИХ В СУБД

к.т.н. С.В. Осиевський, к.т.н. В.Г. Малюга, к.т.н. С.В. Лазебник

В распределенной вычислительной системе часто возникает проблема согласования данных, которые хранятся на различных компьютерах и в различных базах данных. Для решения этой проблемы разработчики баз данных интегрируют в системы управления базами данных (СУБД) специальные приложения для синхронизации разрозненных данных, которые называются механизмами тиражирования (реплика-

ции). Эти механизмы бывают нескольких типов, и каждый из них имеет свои характерные черты. Многие известные СУБД предлагают пользователям возможности репликации. Следует отметить общее для всех систем управления базами данных ограничение: репликация возможна только внутри данной СУБД. Общедоступной технологии, которая обеспечила бы репликацию между базами данных, имеющими разную физическую природу, на настоящий момент не существует. В настоящее время преобладает подход написания утилит для репликации между различными СУБД, причем для этих утилит характерно полное отсутствие универсальности.

МЕТОД ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОВНОТИ ТА НЕПРОТИРЕЧНОСТІ БАЗИ НЕЧІТКИХ ПРАВИЛ

к.т.н. О.І. Тимочко, к.т.н. В.А. Затхей

При створенні нечітких моделей функціонування систем використовуються апіорні дані про систему, що моделюється, і дані, що отримані в процесі вимірювань. В останньому випадку задача відноситься до задач ідентифікації системи. Наданий метод формування бази нечітких правил заданої структури, що забезпечує її повноту та непротиворічність, який включає такі етапи: розбивання вхідних та вихідних змінних на різні простори; формування початкової бази правил; ранжування правил на основі рейтингів; скорочення кількості правил з бази за найменшим рейтингом; параметрична оптимізація кінцевого набору правил.

НЕЧІТКА СТРУКТУРА ЦІЛЬОВИХ НАСТАНОВ ДЛЯ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ УПРАВЛІННІ АВІАЦІЄЮ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

к.т.н. О.І. Тимочко

Розглядається формально-логічний апарат для формалізації задач управління окремими екіпажами, підрозділами і частинами авіації в умовах невизначеності. Вказаний вид нечітких моделей є доповненням відомого апарату – структури цільових настанов – поняттями нечітких вершин і нечітких відношень. Нечітка структура цільових настанов призначена для визначення ступеня істинності кінцевої нечіткої вершини на базі передумов з відомим ступенем істинності відповідних початкових умов.

ВИМОГИ ДО ІНФОРМАЦІЙНОГО І ЛІНГВІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АСУ РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ

В.О. Овчинніков

У доповіді наведені: склад АСУ ракетного комплексу (РК) та її структура; специфічні принципи побудови інформаційного і лінгвістичного забезпечення (ІЛЗ) АСУ РК; сутність, структура та основний зміст ІЛЗ АСУ РК; аналіз основних недоліків ІЛЗ АСУ РК та причин їх виникнення; можливі шляхи рішення проблем. Основними причинами розробки АСУ з суттєвими недоліками є: порушення принципів створення АСУ; неузгодженість з питань проектування і створення ІЛЗ та спеціального МПЗ АСУ між НДУ супроводження розробки і підприємствами – розробниками; помилкові рішення про призначення установи – розробника ІЛЗ; порушення технології розробки АСУ (в першу чергу – ІЛЗ). Розробка якісного ІЛЗ вимагає від установи-розробника повного уявлення всієї предметної області в цілому, володіння знаннями з питань бойового застосування і управління. Чітке формулювання вимог щодо структури і змісту інформаційного обміну, розробка словників, переліку, форм представлення та

змісту документів, які мають бути реалізовані в АСУ РК можливо тільки на основі системного підходу та силами наукової установи РВіА СВ.

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ВІДМОВИ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ ТА РТЗ ПОЛЬОТІВ АВІАЦІЇ

к.т.н. О.В. Чечуй, к.т.н. А.П. Глушко, Ю.В. Новиков

Пропонуються методичні рекомендації щодо створення бази даних обліку відмов та несправностей техніки зв'язку та радіотехнічного забезпечення та алгоритм обробки бази даних обліку відмов та несправностей техніки зв'язку та радіотехнічного забезпечення пропонується з використанням програмного забезпечення "Регламент", яке дозволяє проводити наповнення бази даних відмов та визначати місце їх виникнення. На основі експлуатаційних даних щодо надійності основних зразків авіаційної техніки зв'язку та РТЗ проведено аналіз блоків, вузлів, агрегатів та функціональних елементів, яку мають найбільшу вірогідність відмов. Запропоновані рекомендації щодо їх попередження та усунення на визначених зразках техніки зв'язку та РТЗ.

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО СТВОРЕННЯ ІМІТАТОРА РОБОЧОГО МІСЦЯ АСУ 73Н6

Ю.В. Коробков

Аналіз сучасного стану розвитку тренажних засобів, які імітують роботу робочого місця РМ-10 показує, що існуючі навчально-тренувальні засоби недостатньо повно відповідають сучасним вимогам. Багато з них вже давно застаріли в технічному і моральному відношенні. Для прикладу створена раніше програма імітації функціонування працює у середовищі MS-DOS, що не дозволяє у повному обсязі відображати зміст інформації робочих місць, не дає змоги власноруч виконувати практичні дії та послідовності дій при виконанні тих чи інших операцій. Створення імітатора найбільш доцільніше з використанням ПЕОМ для імітації штатної апаратури АСУ і режимів її роботи. При цьому на екранах моніторів повинні відображатися блоки, які розташовані на робочому місці РМ-10. Під час такої імітації на індикаторних пристроях відображається вся статична та динамічна інформація залежно від режимів роботи апаратури. В умовах недостатнього фінансування застосування сучасних технологій для забезпечення підготовки бойових обслуг може скоротити фінансові витрати та зберегти ресурс військової техніки.

МЕТОД ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСА ГЕНЕРАЦІЇ ЕСТЕСТВЕННО-ЯЗЫКОВЫХ СООБЩЕНИЙ В СИСТЕМЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА

к.т.н. М.А. Павленко, к.т.н. Ю.В. Глебов, к.т.н. А.В. Першин, П.Г. Бердник, А.Ю. Грибанов

Автоматизация процессов управления предполагает решения широкого круга задач информационного обеспечения деятельности оператора. При проектировании систем информационного обеспечения в существующих и перспективных АСУ отработаны и доведены до практической реализации методы цветового и визуального кодирования информации. Очень часто исследователи не в полной мере используют возможности слухового канала восприятия информации оператора АСУ. Слуховые сигналы отличаются значительной образностью и тесно

в'язані з речевими сигналами і образними конструкціями концептуальної моделі оточуючого світа. Для ефективного використання і реалізації методів генерації природно-мовних повідомлень в АСУ необхідно вирішити наступні завдання: розробити метод аналізу формалізованих повідомлень в АСУ; розробити метод синтезу природно-мовних повідомлень на основі отриманих даних; розробити метод відтворення таких повідомлень в АСУ. Реалізація представлених методів дозволить підвищити інформативність системи інформаційного забезпечення і оперативність діяльності оператора.

МЕТОДИ ПОВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕДАЧІ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ МУЛЬТИРАДАРНОЇ ОБРОБЦІ

д.т.н. Ю.І. Лосев, З.З. Закиров, В.В. Закирова

Для підвищення ефективності передачі радіолокаційної інформації при мультирадарній обробці пропонується використання сучасних інформаційних технологій, що дозволить отримати кращі ймовірнісно-часові характеристики, які задовольняють вимогам по ймовірності помилки в КС і допустимому часу доставки інформації. Використання методу кодування повним і перфорированим помехостійким кодом дозволить підвищити ефективність доставки радіолокаційної інформації при мультирадарній обробці шляхом зниження ймовірності втрати і часу передачі повідомлень. Для забезпечення мінімуму втрати цінної інформації як за рахунок відмови в обробці потоку даних, так і за рахунок старіння повідомлень з урахуванням додаткової затримки при обробці пропонується використання удосконаленої, пріоритетної дисципліни обслуговування потоку даних, отриманих від багатьох джерел РЛІ, що веде до зменшенню середнього часу обслуговування потоку цілей.

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗБІЛЬШЕННЯ ДАЛЬНОСТІ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО КОРТРОЛЮ НА ЕТАПІ ПОСАДКИ ЛІТАКА ПРИ УДОСКОНАЛЕННІ ПОСАДКОВИХ ЛОКАТОРІВ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПОСАДКИ

к.т.н. С.А. Макаров, к.т.н. М.Д. Рісаков, В.Г. Карєв

У процесі удосконалення радіолокаційної системи посадки з метою покращення тактико-технічних, експлуатаційних, конструктивних характеристик і розширення її функціональних можливостей передавальні та приймальні пристрої локаторів системи доцільно створювати на сучасній елементній базі та сучасних принципах формування та обробки сигналів зондування та відбиття. Однак використання у передавальному пристрої посадкового радіолокатора (ПРЛ) зондувальних сигналів виду ЛЧМ-імпульсів не дозволяє забезпечити роботу ПРЛ у активному режимі – тобто такий передавач неспроможний формувати сигнали запиту вторинного каналу локатора, який є більш інформативним, та дальність дії вторинного каналу ПРЛ у два рази більша первинного каналу. Пропонується цю проблему вирішити шляхом відображення на автоматизованому робочому місці оператора ПРЛ (АРМ-П) радіолокаційної інформації вторинного каналу диспетчерського радіолокатора (ДРЛ) для забезпечення необхідного рівня безпеки посадки літака. В доповіді обґрунтовується доцільність, можли-

вість, достатність та пропонуються принципи й алгоритми перетворення необхідної інформації вторинного каналу ДРЛ для відображення на АРМ-П.

**ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ КОМПЕНСАЦІЇ
ВІДБИТТЯ ВІД ХИБНИХ МІСЦЕВИХ ПРЕДМЕТІВ В РЛС
З КОГЕРЕНТНИМ НАКОПИЧЕННЯМ СИГНАЛІВ**

Д.М. Воронов, М.Д. Рысаков, О.П. Кулик

У сучасних РЛС із метою підвищення співвідношення сигнал/перешкода на виході тракту обробки відбитих імпульсів часто здійснюється когерентне накопичення цих імпульсів у доплеровських фільтрах впродовж декількох періодів повторення фіксованої тривалості. При цьому задача подавлення «сліпих швидкостей» при селекції рухомих цілей вирішується традиційним способом. В інтересах подальшого підвищення співвідношення сигнал/перешкода й розширення зони подавлення «сліпих швидкостей» можна використати високу частоту повторення імпульсів, значення яких не задовольняють умові однозначності виміру дальності. Для відновлення однозначності виміру дальності цілей і компенсації залишків місцевих предметів на хибних дальностях можна запропонувати використання спеціальних алгоритмів логічної обробки відбитих імпульсів, що реалізується апаратурою цифрової обробки.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ
ИНФОРМАЦИИ ОТ НАЗЕМНЫХ СИСТЕМ
РАДИОЛОКАЦИОННОГО ДОЗОРА ПРИ СИНТЕЗИРОВАНИИ
АПЕРТУРЫ АТОМАРНЫМИ ФУНКЦИЯМИ
В АНТЕННЫХ СИСТЕМАХ АВИАЦИОННЫХ
РАДИОЛОКАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ
САМОЛЁТОВ ИСТРЕБИТЕЛЬНОЙ АВИАЦИИ**

В.В. Павликов, Ю.В. Севостьянов

В современных условиях ведения воздушного боя ведётся борьба на превосходство в воздухе. Успех выполнения данной задачи заключается в принципе "кто первый обнаружил, у того больше шансов на выигрыш". В истребительной авиации задачи обнаружения воздушных целей, определения их параметров движения и местонахождения в воздушном пространстве решают современные боевые многофункциональные локационные системы воздушного базирования, которые выполняют задачи перехвата воздушных целей. В состав этих систем входят многофункциональные радиолокационные комплексы воздушного базирования и оптико-электронные прицельные системы. Оптико-электронные прицельные системы способны выполнять задачи обнаружения, определения координат воздушных целей с очень высокой точностью в оптическом (инфракрасном) диапазоне длин волн в отличие от радиолокационных комплексов на малых и средних дальностях на любых ракурсах наблюдения целей. Радиолокационные комплексы, в отличие от оптико-электронных систем, способны решать задачи обнаружения, определения дальности, угловых координат воздушных целей с меньшей точностью в радиолокационном диапазоне длин волн, зато определяют скорость движения целей на средних и значительно больших дальностях, но есть у них и ракурсы, при которых наблюдение воздушных целей не возможно, так как последние маскируются мешающими отражениями в частотной области, которые принимаются главным и боковыми лепестками диаграммы направленности антенны от земной поверхности, а особенно

на середніх і малих висотах. Эти ракурсы другими словами ещё называют "слепыми". В докладе ведётся речь о радиолокационном наблюдении воздушных целей в авиационных радиолокационных комплексах воздушного базирования, которые маскируются мешающими отражениями от подстилающей поверхности земли методом обратного синтеза апертуры с применением атомарных функций и координатной поддержкой наземных станций радиолокационного дозора.

МЕТОД ОЦІНКИ ЯКОСТІ ТРЕТИННОЇ ОБРОБКИ РЛІ

к.т.н. А.П. Багаєв, к.т.н. А.Ю. Шрамков, к.т.н. В.Д. Батиєв

Якість рішення задач об'єднання й узагальнення РЛІ на АКП визначає повноту й ефективність інформаційного забезпечення дій сил і засобів ППО. У доповіді розглядається метод оцінки якості рішення задач третинної обробки на АКП, що припускає використання штатних засобів імітації повітряної обстановки в АСУ і спеціально розроблених програмних засобів контролю процесу супроводу імітируємих трас повітряних об'єктів на АКП. Використовуючи відомі параметри моделі повітряної обстановки і розроблений алгоритм обробки документуємих у процесі роботи КЗА даних, у відповідність із запропонованим методом розраховуються основні показники виконаної третинної обробки на АКП. Якість третинної обробки оцінюється коефіцієнтами проводки, помилкових і дублюючих трас для різних класів повітряних об'єктів а також граничними кількісними можливостями КЗА по супроводу безлічі повітряних об'єктів.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ РЕЖЕКЦІЇ ВУЗЬКОСМУГОВИХ ПЕРЕШКОД СИСТЕМ З ПРЯМИМ РОЗШИРЕННЯМ СПЕКТРУ СИГНАЛІВ

к.т.н. А.О. Москаленко, Є.Г. Берлименко

На протязі двох останніх десятиліть розроблено цілий ряд методів режекції вузькосмугових перешкод. До таких відноситься адаптивний приймач, що використовує попередню обробку суміші сигналу і шуму обіляючим фільтром, яка істотно покращує характеристики прийому, але не забезпечує максимального відношення сигнал/шум на його виході. Було також запропоновано метод двоетапної узгодженої фільтрації, що реалізується за рахунок доповнення до узгодженого фільтру, обіляючими фільтрами і петлею адаптивного підлаштування до параметрів шуму. Проте не були враховані спектральні структури сигналів і перешкод. Так, в процесі постановки перешкод шляхом спектрального аналізу можуть бути визначені максимуми спектральної щільності сигналу, після чого сформована прицільна перешкода, дія якої на канал зв'язку при даній енергетиці виявиться більш руйнівною. Тому виникає актуальна задача щодо розробки методів режекції вузькосмугових перешкод з урахуванням спектральних структур сигналу і перешкоди, та узгоджених з методами сигналоутворення.

ОЦІНКА ВПЛИВУ МЕТОДІВ УЗГОДЖЕННЯ КАНАЛУ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ З ДЖЕРЕЛОМ ВТОРИННОЇ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА ЇЇ ЯКІСТЬ В АСУ ПОВІТРЯНИХ СИЛ

к.т.н. О.В. Сісков, к.військ.н. І.М. Проворов, С.Є. Селєзньов

Розроблена методика оцінки впливу методів узгодження каналу передачі даних з джерелом вторинної радіолокаційної інформації (РЛІ) (групування (укруп-

нення) повітряних об'єктів (ПО), селекція (відбір) ПО для їхньої видачі, збільшення дискретності видачі даних) на якість РЛІ. Для оцінки впливу метода збільшення дискретності видачі РЛІ на її точність запропоновано розрахувати середньоквадратичну помилку оцінювання координат ПО за умов їх екстраполяції в пропущених циклах видачі РЛІ. Для оцінки впливу метода групування ПО на точність видачі РЛІ запропоновано розрахувати середньоквадратичну помилку оцінювання координат ПО з урахуванням просторової помилки співвідношення пригрупованих ПО до головного ПО. Для оцінки впливу методу селекції ПО на повноту забезпечення РЛІ споживача запропоновано розрахувати коефіцієнт провідки трас вважаючи відселектовані ПО за пропущені траси.

МЕТОД І АЛГОРИТМ МУЛЬТИРАДАРНОЇ ТРАЕКТОРНОЇ ОБРОБКИ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В АСУ СИСТЕМ ППО Й ОПР МЕРЕЖЕВОЇ СТРУКТУРИ

к.т.н. В.М. Грачов, к.т.н. А.В. Довбня

Розглядається автоматизована система контролю повітряного простору й організації повітряного руху, що складає з декількох пунктів збору й обробки радіолокаційної інформації, на які надходить радіолокаційна інформація (дані про координати повітряних об'єктів) від незалежних й, у загальному випадку, різномісних радіолокаційних станцій (РЛС) оглядового типу. В АСУ проводиться виявлення й супроводження траєкторій об'єктів, оцінювання координат і параметрів їхнього руху, а також об'єднання даних декількох РЛС, тобто траєкторна обробка інформації. Традиційно траєкторну обробку інформації в розглянутих системах реалізують у два етапи: а) супроводження траєкторій об'єктів, що спостерігаються на кожній РЛС; б) об'єднання даних про траєкторії, що супроводжуються кожній РЛС, в АСУ. Такий підхід до роздільного рішення завдань не є оптимальним. Пропонується альтернативний підхід - метод спільної мультірадарної вторинно-третинної обробки. Суть методу складається в реалізації спільного рішення задач зав'язки, виявлення й супроводження траєкторії об'єкта по даним (оцінкам) всіх РЛС, які спостерігають об'єкт. Використання пропонованого методу спільної мультірадарної траєкторної обробки радіолокаційної інформації в АСУ мережевої структури, що надходить від декількох незалежних РЛС, дозволяє: зменшити в 2-3 рази середній час виявлення траєкторій об'єктів; підвищити точність оцінювання координат і параметрів траєкторій об'єктів; підвищити якісні характеристики супроводження об'єктів, що маневрують.

МЕТОД АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИЯВЛЕННЯ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ ПРИ ОБРОБЦІ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ КОНТРОЛЮ ЗА ВИКОРИСТАННЯМ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ

О.С. Бодяк, к.т.н. М.І. Володін

В системі контролю за порядком використання повітряного простору виникає задача об'єднання інформації про повітряні об'єкти, що надходить від різних джерел радіолокаційної інформації (РЛІ). Незважаючи на використання сучасних алгоритмів об'єднання виникають конфліктні ситуації, які обумовлені помилками ототожнення, що приводить до перекручування моделі повітряної обстановки, що формується. Пропонується метод автоматизації виявлення та розпізнавання конфліктних ситуацій (КС) при обробці радіолокаційної інформації, що призначений для рішення завдань вияв-

лення та розпізнавання КС на основі результатів роботи алгоритму об'єднання РЛІ з використанням методів прийняття рішень в умовах невизначеності. Запропонований метод автоматизації виявлення та розпізнавання КС при обробці РЛІ дозволяє виконати перерозподіл завдань між ЕОМ й оператором за рахунок автоматизації рішення завдань виявлення й розпізнавання КС та урахування додаткових параметрів, що підвищує оперативність та достовірність прийняття рішень при розв'язанні КС.

ЗАВАДОЗАХИЩЕНА ДЕМОДУЛЯЦІЯ СИГНАЛІВ N-OFDM В ЦИФРОВІЙ АНТЕННІЙ РЕШІТЦІ

д.т.н. В.І. Слюсар, С.В. Волошко

Традиційним методом придушення активних завад у станціях бездротового зв'язку з цифровими антенними решітками (ЦАР) є формування провалів у віртуальній діаграмі спрямованості (ДС), орієнтованих на джерела завадових сигналів. Для цього може використовуватися нелінійна вагова обробка або вилучення відгуків, що відповідають завадам, із сукупності прийнятих сигналів за допомогою вагових коефіцієнтів, розрахованих по оцінках кутових координат джерел завад. Зазначені варіанти просторової режекції приводять до необхідності відновлення ДС вторинних каналів або проведень, з урахуванням перекручування ДС, корекції оцінок амплітуд, наприклад, за результатами оцінювання параметрів пілотів-сигналів. Метою доповіді є розгляд альтернативного варіанту завадозахищеної демодуляції сигналів неортогональної частотної дискретної модуляції (N-OFDM), пов'язаного з їх двоетапною обробкою.

СТАНЦІЯ ДОСТУПУ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ МІМО ПЕРСПЕКТИВНОГО ВУЗЛА ЗВ'ЯЗКУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ

д.т.н. В.І. Слюсар, М.О. Масесов, І.Ю. Бобень

В доповіді пропонується використання антенної технології множинного входу – множинного виходу (МІМО) для застосування в станції доступу перспективного вузла зв'язку тактичної ланки управління Збройних Сил України. Представлено результати аналізу застосування бездротових технологій при побудові точок радіодоступу, визначено їх можливості. Обґрунтовано доцільність використання технології МІМО для побудови станції доступу військового призначення. Приведені результати математичного моделювання дають можливість зробити висновок про збільшення радіусу зони покриття і швидкості передачі даних при використанні технології МІМО у порівнянні з одноантенними системами.

МЕТОД КОРЕКЦІЇ ПОЛЯРИЗАЦІЙНИХ НЕІДЕНТИЧНОСТЕЙ ПРИЙМАЛЬНИХ КАНАЛІВ З ДОДАТКОВИМ СТРОБУВАННЯМ ВІДЛІКІВ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА

д.т.н. В.І. Слюсар, С.В. Волошко, М.О. Масесов, Д.В. Слюсар

Проводиться аналіз використання сигналів подвійної поляризації в радіоканалах. Зазначено, що кросполяризаційні перешкоди, які виникають між приймальними каналами різної поляризації, мають суттєвий вплив на можливість застосування багаторівневої квадратурної амплітудної модуляції. В доповіді пропонується метод корекції поляризаційних неідентичностей приймальних каналів цифрової антенної решітки із застосуванням додаткового стробування відліків аналого-цифрового перетворювача. Сутність методу полягає у використанні контрольного сигналу, що подається на вхід приймача, формуванні відліків стробів, оцінки амплітудної та фазової поляризаційних

неідентичностей і подальшої корекції інформаційних сигналів. Такий підхід дозволить спростити та здешевити обладнання формування поляризаційних каналів і створить передумови для збільшення швидкості передачі інформації.

АДИОРЕЛЕЙНИЙ КОМПЛЕКС НА ОСНОВІ ПЕРСПЕКТИВНИХ СХЕМОТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ

д.т.н. В.І. Слюсар, М.О. Масесов, В.В. Шталтовний

Обґрунтовано, що цифрові радіорелейні системи передачі є основою еволюційного процесу в області національного і міжнародного електрозв'язку, де відбуваються корінні зміни в масштабах і видах застосування новітніх технологій. Представлено результати аналізу напрямків впровадження у виробництво цифрових станцій радіорелейного зв'язку нових схемотехнічних рішень, що базуються на основі застосування сучасного радіоелектронного обладнання, обчислювальних модулів та оригінальних конструктивних рішень. Визначено актуальність, практичну направленість і шляхи розробки нових та модернізації існуючих станцій радіорелейного зв'язку, в тому числі подвійного призначення.

ПЕРСПЕКТИВНИЙ ТРОПОСФЕРНИЙ КОМПЛЕКС З ПРОГРАМНОЮ РЕКОНФІГУРАЦІЄЮ ОБЛАДНАННЯ

д.т.н. В.І. Слюсар, М.О. Масесов, Р.В. Яровой

В доповіді пропонуються схемотехнічні рішення щодо побудови перспективного тропосферного комплексу (ТРК) з програмною реконфігурацією обладнання, які дозволять, в певній мірі, змінити ідеологію побудови тропосферних станцій і забезпечити паритет вітчизняних виробників перед іноземними в цій галузі. При побудові перспективного ТРК пропонується робити акцент на застосуванні технології цифрового діаграмоутворення на базі цифрових антенних решіток. Їх впровадження в системи та комплекси тропосферного зв'язку разом з реалізацією концепції програмної реконфігурації архітектури обладнання дозволить досягти розширення функціональних можливостей до рівнів, практично недосяжних в аналоговій техніці. Обґрунтовано використання у перспективному ТРК пристроїв аналого-цифрового перетворення, обчислювальних модулів та крейтів з підвищеними ударо- і вібростійкістю на базі інтерфейсної шини CompactPCI.

МОДЕЛІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБСТАНОVKИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ РАДІОЧАСТОТНОГО РЕСУРСУ РАДІОТЕХНІЧНИМИ СИСТЕМАМИ НАВІГАЦІЇ І ПОСАДКИ СУМІСНО З МЕРЕЖАМИ РУХОМОГО СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ СТАНДАРТУ GSM

Р.В. Воробйов, І.М. Токайський, В.П. Поздняк

Для визначення можливостей використання радіочастотного ресурсу в діапазоні 900 МГц радіотехнічними системами навігації і посадки сумісно з мережами рухомого стільникового зв'язку (МРСЗ) були розроблені моделі електромагнітної обстановки. В якості джерел завад розглядалися МРСЗ стандарту GSM-900. Рецепторами радіозавад є бортові та наземні засоби радіотехнічного забезпечення польотів авіації Повітряних Сил Збройних Сил України. Моделі розроблені за умов апріорній невизначеності міста розташування базових станцій МРСЗ стандарту GSM-900 та використання різних частотних каналів в різних адміністративних

регіонах України. Враховано груповий спектр радіозавади від МРСЗ, який формується як однією базовою станцією, так і їх групою при компактному розташуванні. Захисні відношення приймальних пристроїв рецепторів радіозавад визначені експериментальним шляхом. В моделі впливу МРСЗ на роботу бортової апаратури інструментальної системи посадки враховані магнітний курс аеродрому та особливості глісади планування літаків. Всі моделі враховують форму діаграм спрямованості антен, та решту частотних і енергетичних характеристик приймально-передавальної апаратури рецепторів та джерел радіозавад.

МЕТОД СИНТЕЗА НЕЛИНЕЙНОГО ПАРАЛЛЕЛЬНОГО СИГНАТУРНОГО АНАЛІЗАТОРА

к.т.н. А.Н. Рысованый

В работе впервые рассмотрен синтез нелинейного параллельного сигнатурного анализатора, способного получать сигнатуру, равную сигнатуре нелинейного одноканального сигнатурного анализатора при использовании одного и того же образующего полинома и одинаковой входной последовательности. Приведенные метод синтеза расширяет возможности нелинейных сигнатурных анализаторов по локализации ошибок различной кратности за счет рассмотренного математического аппарата описания их функционирования.

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

к.т.н. С.Г. Семенов

Радиотехнические средства, излучающие электромагнитную энергию радиочастотного диапазона, в том числе и антенны цифровых систем передачи информации (ЦСПИ), являются источниками электромагнитных полей (ЭМП) искусственного происхождения. Помимо выполнения своей полезной функции (передачи информационных сигналов на достаточно большие расстояния), они являются источниками электромагнитного загрязнения окружающей среды. С целью обеспечения электромагнитной безопасности этих средств вводятся нормируемые параметры ЭМП, для которых определены предельно допустимые уровни воздействия. Для оценки электромагнитной обстановки вблизи указанных технических средств в докладе предложен комплекс нормативно-методических документов по контролю ЭМП.

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ МАСКУВАННЯ У ПОВІТРЯНИХ СИЛАХ

к.військ.н. В.Г. Панов

Головною метою маскування в небезпечний період є забезпечення живучості аеродромів і базування авіації, шляхом скриття її районів зосередження, що є найбільш важливим завданням Повітряних Сил (ПС). Однак для вирішення завдань з маскування об'єктів в мирний час у ПС інженерно-маскувальних підрозділів та засобів маскування немає. Завдання виконання інженерно-технічних заходів маскування: скриття, в першу чергу радіостанцій та ПУ; основних споруд (капонірів) в районі розосередження ескадрилії; зменшення помітності типових бетонних покриттів та розташованої техніки забезпечення польотів; введення противника в оману щодо вибору цілей для нанесення удару і відведення його ударів на хибні об'єкти, шляхом облад-

нання на аеродромі макетів авіаційної техніки. Пропонується у доповіді автоматизований комплекс постанови маскування повітряних заслонів для прикриття об'єктів великої площини разом з виконанням інженерно-технічних заходів з маскування авіаційної техніки працюють в одній системі і забезпечують маскування аеродромів та базування авіації в короткі терміни з високою ефективністю.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОГО РАНГА КОРРЕЛЯЦИОННЫХ МАТРИЦ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ МЕТОДАМИ РЕШЕТЧАТОЙ ФИЛЬТРАЦИИ

к.т.н. И.Г. Кириллов, А. Казаков

Под эффективным рангом, как правило, понимается максимальный порядок «хорошо обусловленной» главной подматрицы матрицы системы. Степень обусловленности такой подматрицы обычно определяется отношением ее максимального и минимального собственных значений ($C3$) и тем хуже, чем это отношение больше. Известные процедуры оценки эффективного ранга матриц, в том числе и корреляционных (КМ), базируются на отыскании их $C3$. Однако при существенном ухудшении степени обусловленности некоторого числа подматриц и матрицы в целом, что порождается в частности, высокими корреляциями, итерационные вычислительные процедуры оценки $C3$ "затягиваются", а не редко и вовсе не обеспечивают требуемой точности. Идея оценки эффективного ранга корреляционной матрицы без вычисления ее $C3$ базируется на том, что для КМ, ранг r которой меньше ее порядка M , детерминант любой из главных подматриц $(r+1)$ -го порядка равен нулю. Отмечено, что предложенный в докладе подход не только не связан с решением сложной задачи отыскания $C3$ КМ Ф, но и не требует дополнительных вычислений, поскольку осуществляется в процессе основного этапа решения задач линейной алгебры на основе РФ, этапа его настройки. Показано, что знание эффективного ранга матрицы системы имеет не только теоретические, но и важное практическое значение. Оно используется при оценке числа независимых точечных источников внешних помех, числа гармонических составляющих в спектрах сигналов и, кроме того, позволяет избежать неоправданного роста ошибок вычислений при отыскании различных функций от оценочных КМ при организации пространственно-временной обработки сигналов. Проиллюстрировано, что при $r_e < r$ существенны потери в эффективности обработки. Показано, что при использовании РФ (ОФЛ) в случае $r_e < M$ имеется возможность ограничиться вычислениями в $m < r_e$ ступенях обработки, а также при наличии априорной информации о законе изменения параметров с ростом m продолжить вычислений при $m \geq r_e$.

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗАПЛАНОВАНОГО ПЕРЕХВАТУ ВИНИЩУВАЧАМИ ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЕЙ

к.т.н. Н.О. Королюк, д.т.н. Х.А. Турсунходжаев, к.т.н. Я.Ю. Стасева

У доповіді запропонована логіко-лінгвістична продукційна ієрархічна модель визначення параметрів запланованого перехвату в умовах нестохастичної невизначеності, що відповідає логіці міркувань офіцерів бойового управління та врахує ієрархічні зв'язки між властивостями параметрів, які визначаються. В моделі використовується математичний апарат обробки інформації при визначенні параметрів запланованого перехвату при неоднорідній і нечіткій вхідній інформації, що дозволяє моделювати невизначеності природної мови, враховувати ієрархічні зв'язки між властивостями параметрів та відповідає логіці міркувань офіцерів бойового управління, яка відрізняється від існуючих: формалізацією опису знань про процеси ви-

значення параметрів перехоплення при невизначеній інформації про повітряну обстановку і дії повітряних цілей противника; введенням ієрархічних взаємозв'язків між інформаційними об'єктами, що ґрунтуються на класифікаційних ознаках, у логіко-лінгвістичні продукційні моделі представлення знань.

МЕТОД СИНТЕЗА БОЛЬШИХ АНСАМБЛЕЙ НЕДВОИЧНЫХ ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ СЕЧЕНИЯ ЦИКЛИЧЕСКИХ ОРБИТ ГРУППОВОГО КОДА

д.т.н. А.А. Кузнецов, к.т.н. А.М. Носик, В.Н. Сай

В современных условиях на этапе реформирования Вооруженных Сил (ВС) Украины и комплексного совершенствования систем управления и связи первоочередными научно-техническими задачами, определенными Государственной программой развития ВС Украины, есть цифровизация стационарной компоненты системы автоматизации и связи стратегического и оперативно-стратегического звеньев, автоматизация процессов обработки, обмена и доведения информации во всех звеньях управления, создание базовой информационно-телекоммуникационной сети, обеспечение высоких показателей помехозащищенности, имитостойкости и скрытности каналов связи в радиосистемах управления с множественным доступом. Наибольший практический интерес с точки зрения эффективного функционирования радиосистем управления с множественным доступом вызывают методы синтеза больших ансамблей дискретных сигналов с n -уровневой функцией корреляции. Наиболее перспективным направлением в их развитии являются методы, основанные на использовании алгебраических и структурных свойств групповых кодов. В докладе предлагается новый метод синтеза недвоичных дискретных сигналов на основе сечения циклических орбит группового кода, который основан на учете структурных и дистанционных свойств недвоичных групповых кодов и позволяет с помощью разработанных алгебраических правил сечения циклических орбит формировать большие ансамбли дискретных сигналов с n -уровневой функцией корреляции. Получены оценки корреляционных и ансамблевых свойств формируемых дискретных сигналов, которые показывают, что предлагаемые конструкции позволяют без ухудшения помехоустойчивости радиосистем управления существенно повысить абонентскую емкость множественного доступа.

МЕТОД ФОРМУВАННЯ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ З ВИКОРИСТАННЯМ КРИПТОГРАФІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ У ГРУПІ ТОЧОК ЕЛІПТИЧНОЇ КРИВОЇ

д.т.н. О.О. Кузнецов, Ю.М. Рябуха, Р.В. Корольов

Відповідно до основних положень Концепції національної безпеки України, Державної програми розвитку Збройних Сил та Програми розвитку Повітряних Сил (ПС) першочерговими завданнями у галузі інформатизації та розвитку зв'язку є побудова підсистеми захисту інформації цифрової інтегральної системи зв'язку ПС. Головною особливістю у вирішенні комплексу завдань, що стоять в цій області, є висока складність, яка обумовлена жорсткими імовірісно-тимчасовими вимогами, що пред'являються до форми і способів обробки і передачі інформації, до її своєчасності та безпеки. Особливе місце серед вирішуваних завдань займає розробка перспективних методів і алгоритмів формування псевдовипадкових чисел (ПВЧ). У доповіді викладаються основні результати з досліджень перспективних методів формування ПВЧ, в тому числі генераторів, які засновані на використанні односторонніх криптографічних функцій. Пропонується новий метод формування псевдовипа-

дкових чисел з використанням перетворень у групі точок еліптичної кривої. Досліджуються обчислювальні алгоритми формування ПВЧ, оцінюється стійкість пропонувананих генераторів до атак порушника. Виробляються практичні рекомендації щодо впровадження розробленого генератору ПВЧ у підсистеми захисту інформації перспективної цифрової інтегральної системи зв'язку ПС.

АЛГЕБРАЇЧНЕ ДЕКОДУВАННЯ АЛГЕБРОГЕОМЕТРИЧНИХ КОДІВ НА ПРОСТОРОВИХ КРИВИХ

к.т.н. І.В. Пасько, В.М. Сай

Ефективним засобом підвищення достовірності передачі даних у телекомунікаційних системах є завадостійке кодування. Перспективним напрямком його розвитку є коди, що виникають на алгеброгеометричних кривих (алгеброгеометричні коди). Використання алгеброгеометричних кодів в каналах з незалежними помилками та такими, що групуються, дозволяє отримати енергетичний вигаш від кодування і значно знизити ймовірність помилкового прийому дискретних повідомлень. У доповіді автором розглядаються надмірні коди, що виникають на алгебраїчних кривих (алгеброгеометричні коди), висловлюються основні наукові і практичні результати, отримані в результаті дослідження ефективних методів їх декодування. Запропонована апаратна реалізація алгоритму декодування алгеброгеометричних кодів на просторових кривих. Показано, що розроблена структурна схема дозволяє практично реалізувати алгоритм алгебраїчного декодування алгеброгеометричних кодів на просторових кривих як в програмному, так і апаратному вигляді.

МЕТОД ЧАСТОТНОГО ДЕКОДИРОВАНИЯ СВЕРТОЧНЫХ КОДОВ

к.т.н. С.И. Приходько, Н.А. Штомпель, В.В. Босько

Сложность декодирования сверточных кодов определяется необходимым количеством операций для декодирования кодового слова, а также структурной сложностью алгоритма декодирования. При использовании метода порогового декодирования число операций необходимых для декодирования одного символа не превосходит некоторой постоянной величины. Число операций, необходимых для декодирования одного символа, в методе последовательного декодирования является случайной величиной. В работе предлагается метод декодирования сверточных кодов в частотной области. Суть метода заключается в следующем: к принятому кодовому слову применяется преобразование Фурье для определения синдрома (проверочных частот), затем на основании многочлена локаторов определяются положения ошибок, далее с помощью рекуррентной процедуры определяется вектор ошибок, завершается декодирование коррекцией и обратным преобразованием Фурье. Применение данного метода позволит уменьшить сложность декодирования сверточных кодов за счет использования быстрого преобразования Фурье на соответствующих этапах декодирования.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТУРОВ ДИНАМИЧЕСКОГО КОДИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ И ДОСТОВЕРНОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

А.П. Мельник

Одним из средств обеспечения конфиденциальности и достоверности передачи данных в АСУВ является помехоустойчивое кодирование. Перспективным направлением обеспечения конфиденциальности и достоверности передачи данных являются интегрированные механизмы, которые позволяют реализовать в одном устройстве

методи каналного кодирования и специального преобразования данных. В тоже время, для реализации известных методов необходимы огромные объемы ключевых данных (0,5–1,5 Мбит). Кроме того, неприемлемо высоки временная и емкостная сложности алгоритмов формирования и декодирования кодограмм. Перспективным направлением в развитии методов интегрированного обеспечения конфиденциальности и помехоустойчивого кодирования является контур динамического кодирования. В докладе автором рассматривается обеспечение информационной скрытности и достоверности передачи данных в АСУВ на основе использования контуров динамического кодирования. Показано, что исследование методов кодирования совместно с динамическим режимом изменения (n, k, d) параметров кода, когда закон смены этих параметров непредсказуем, позволяет повысить конфиденциальность передаваемой информации на уровне контура динамического кодирования. Одновременно достигается значительный энергетический выигрыш в зависимости от вида канала связи и метода кодирования.

СИСТЕМА ЗВ'ЯЗКУ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

О.І. Щигло

Матеріальною основою системи управління ракетних військ і артилерії Сухопутних військ Збройних Сил України та її невід'ємною складовою є система зв'язку й автоматизації управління військами. Сучасний стан системи зв'язку й автоматизації, особливо її мобільного компонента, не дає змоги в повному обсязі виконувати покладені на неї завдання. Головна мета розвитку системи зв'язку й автоматизації ракетних військ і артилерії Сухопутних військ Збройних Сил України полягає в поступовому переході до цифрового передавання (приймання) та обробки всіх видів повідомлень і ведення переговорів та реалізується насамперед через створення інформаційних мереж різного призначення, розвиток первинних і вторинних мереж та вузлів зв'язку, а також стаціонарного та мобільного компонентів. Такий підхід повинен забезпечити підтримання сучасних видів інформаційного обміну й широкого спектра послуг заданої якості, необхідних для формування єдиного інформаційного простору управління та забезпечення ефективних інформаційних технологій управління військами і зброєю. Реалізація зазначених заходів дасть змогу створити інтегрований комплекс організаційно й технічно сумісних інформаційно-телекомунікаційних систем. Це забезпечить стійкий оперативний інформаційний обмін в єдиному телекомунікаційному просторі як у мирний, так і воєнний час.

ПЕРСПЕКТИВНА КОМПЛЕКСНА МЕРЕЖА ЕФІРНОГО СИНХРОННОГО ЦИФРОВОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ ТА СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

к.т.н. І.М. Козубцов, М.М. Козубцов

Універсальною формою персонального рухомого радіозв'язку є стільниковий радіотелефон. Він дозволяє передавати не лише голосові та короткі текстові повідомлення але й відтворювати на дисплеї мініатюрного приймача цифрове телебачення. Головною проблемою широкомасштабного впровадження цифрового телебачення є на даний час те, що не всі існуючі моделі терміналів стільникового зв'язку можуть відтворювати мініатюрному дисплеї. Однак слід зазначити, що якість та ергономічні параметри більшості населення не задовольняє. Паралельно з стільниковим цифровим телебаченням в Україні затверджена програма впровадження цифрового ефірного телебачення до 2015 року. Найпершими зазнають впливу державної програми малонаселені райони України, оскільки в останні не поспішають впровадити цифрові телекомунікаційні технології. В робо-

ті пропонується з метою ефективного, економічного, раціонального впровадження ефірного цифрового телебачення пропонується будувати спільну мережу стільникового зв'язку та ефірного синхронного цифрового телебачення. Функціонування спільної мережі потребує значної кількості базових станцій та антенно-щоглових пристроїв. Вирішити цю проблему можна наступним чином. Оскільки крупні оператори стільникового зв'язку забезпечують понад 80% покриття території України, то пропонується орендування антенно-щоглові пристрої стільникового зв'язку для організації ефірного цифрового синхронного телебачення. Даний принцип побудови має безспірні переваги економічні. Забезпечення абонентів віддалених районів надійним цифровим телебаченням без побудови нових та додаткових ліній зв'язку є актуальною науковою задачею.

КОМПЕНСАЦІЯ ВНУТРІШНЬОКАНАЛЬНИХ ВИКРИВЛЕНЬ В ЦИФРОВИХ СИСТЕМАХ ЗВ'ЯЗКУ

д.т.н. В.І.Слюсар, к.т.н. І.В. Тітов, к.т.н. І.І. Слюсар

В сучасних цифрових системах зв'язку широко використовують технологію OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - частотне ущільнення з ортогональними несучими), в якій послідовний цифровий потік перетворюється у велику кількість паралельних субпотоків, кожен з яких передається на окремій несучій частоті. Для модуляції несучих групового сигналу використовується QAM (Quadrature Amplitude Modulation -квADRатурна амплітудна модуляція), при якій інформація міститься в амплітуді і фазі сигналу. Під впливом внутрішньоканальних викривлень ці параметри сигналу можуть змінюватись, що веде до втрати корисної інформації, зменшення завадозахищеності і пропускної здатності. Для боротьби з такими негативними явищами необхідно проводити компенсацію внутрішньоканальних викривлень, використовуючи спеціальні методи, що пропонуються.

ПЕРСПЕКТИВНІ ЗАСОБИ РАДІОЗВ'ЯЗКУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ КОГНІТИВНОГО РАДІО

к.т.н. А.О. Москаленко, к.т.н. О.О. Івасюк, к.т.н. А.М. Дубик, Т.Я. Пушкар

Актуальною задачею сьогодення є розробка перспективних засобів радіозв'язку силових та урядових структур. Перспективні засоби повинні базуватись на основі прогресивних технологій у галузі зв'язку. До таких технологій можливо віднести технологію когнітивного радіо. Когнітивне радіо – це радіо, з програмною реконфігурацією, що додатково вимірює своє оточуюче середовище, відслідковує зміни і реагує на результати власних вимірювань. Когнітивне радіо – автономна одиниця комунікаційного середовища, що здатна до обміну інформацією, як з мережами, так і з іншими системами когнітивного радіо. На відміну від адаптивного радіо, в когнітивному радіо можливе керування апріорно невідомими подіями і каналами. Когнітивне радіо підтримує якість обслуговування і зменшує рівень перешкод для сусідніх систем, інтелектуально оптимізує свою роботу виходячи із запитів користувачів і у відповідності з правилами FCC.

РОЗРАХУНОК І ВІДОБРАЖЕННЯ ЗОН РАДІОЗВ'ЯЗКУ СТАЦІОНАРНИХ ПУНКТИВ З РУХОМИМИ НАЗЕМНИМИ Й НАДВОДНИМИ АБОНЕНТАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВИХ КАРТ МІСЦЕВОСТІ

к.т.н. М.Р. Арасланов, к.т.н. В.Д. Батиев, к.т.н. В.Г. Гартованов

Пропонується варіант алгоритму розрахунку зони радіозв'язку в УКВ діапазоні стаціонарної станції з рухомими абонентами шляхом знаходження енергети-

чної насиченості на заданій висоті над рельєфом. Параметри рельєфу й картографічний фон вибираються із цифрової карти місцевості. Ураховуються умови поширення, енергетичні втрати, інтерференція прямої і відбитих радіохвиль, технічні характеристики прийомних і передавальних пристроїв. Вважається, що зв'язок забезпечується із заданою ймовірністю, якщо розрахований сумарний енергетичний рівень радіосигналу в розрахунковій точці перевищує задану величину. Відображення зони радіозв'язку здійснюється напівпрозора на фоні карти місцевості. Розроблено алгоритм, що дозволяє знаходити необхідну висоту й вертикальний розмір антени стаціонарної станції для ослаблення інтерференційних завмирань сигналу в заданому діапазоні дальностей над заданим рельєфом. Приводяться результати програмної перевірки розроблених алгоритмів.

МОДИФІКОВАНИЙ МЕТОД СИГНАЛОУТВОРЕННЯ СТАНДАРТУ БЕЗДРОВОГО ЗВ'ЯЗКУ IEEE 802.11 (WI-FI)

к.т.н. А.О. Москаленко, А.С. Коломісць, В.В. Пуцик

Бездротові локальні мережі серії стандартів IEEE 802.11 є досить розповсюджені на даний час. Відсутність необхідності розгортання дротових ліній зв'язку, а значить і зменшення часу розгортання, робить їх привабливими для побудови локальних мереж спеціального призначення. Хоча історія стандартів IEEE 802.11 налічує більше десятиліття, проте залишається ряд невирішених завдань, серед них можливо виділити негативний вплив багатопроменевості розповсюдження радіохвиль на сигнали ССК-модуляції (Complementary Code Keying – модуляція комплементарними кодами), що є наслідком циклічної структури сигналів. Для вирішення даної задачі пропонується формування кодових послідовностей модифікованої ССК-модуляції здійснювати розгортанням в рядок циклічних перестановок двовимірних кодових конструкцій. Реалізація даного підходу дозволить позбутися безпосередньої циклічності сигналів, зберігаючи при цьому їх математичну циклічність для побудови методів швидкої кореляційної обробки сигналів.

СТАН І ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ПОВІТРЯНОГО УКХ РАДІОЗВ'ЯЗКУ АВІАЦІЇ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

к.військ.н. О.П. Кулик, к.військ.н. І.Л. Костенко

Рівень розвитку Повітряних Сил на сучасному етапі, як нового виду Збройних Сил України, зміни у способах і засобах ведення бойових дій висунули на передній план питання вдосконалення системи управління Повітряними Силами і їх найбільш мобільною складовою - авіацією. Технічною основою системи управління Повітряних Сил (ПС), її невід'ємною складовою є система зв'язку, автоматизованого управління (АУ) та радіотехнічного забезпечення (РТЗ). Вона в значній мірі визначає ступінь реалізації бойового потенціалу Повітряних Сил. Системі повітряного УКХ радіозв'язку авіації ПС ЗС України на сьогодні характеризується: трудностю та затратністю забезпечення дальнього повітряного УКХ радіозв'язку (суцільного поля УКХ радіозв'язку) з повітряними судами, виконуючими завдання, і особливо з тими, що виконують їх на гранично малих висотах; недостатньою завадозахищеністю УКХ радіостанцій з-за використання вузькосмугових сигналів; залежністю дальності повітряного УКХ радіозв'язку від потужності передавачів та чутливості приймачів. Система зв'язку, АУ та РТЗ ПС за обсягами і термінами впровадження цифрових засобів повітряного УКХ радіозв'язку суттєво відстає в порівнянні зі збройними силами передових країн світу і цивільною авіацією. Розвиток системи повітряного УКХ ра-

діозв'язку авіації ПС ЗС України стримується переважно з-за відсутності обладнання вітчизняного виробництва. Пріоритетним напрямком розвитку системи повітряного УКХ радіозв'язку авіації ПС ЗС України повинно стати творення автоматизованої системи повітряного УКХ радіозв'язку. При її створенні важливу роль відіграють мінімізація витрат на її розробку, випробування і розгортання, та засобів, на базі яких вона створюється, а також вибір найбільш раціональної її структури на основі оптимізації структурно-інформаційних показників. На актуальність даної проблеми вказують і багаточисельні розробки таких систем в США, Великобританії, Франції та Німеччині.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СТАНДАРТУ БЕЗДРОТОВОГО ЗВ'ЯЗКУ IEEE 802.16E (WiMAX) В ІНТЕРЕСАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

к.т.н. А.О. Москаленко, к.т.н. С.О. Івко, В.В. Гордійчук

Враховуючи ріст попиту Збройних Сил України на комунікаційні послуги, коли штатна система зв'язку не в змозі в повному обсязі вирішувати покладені на неї завдання, пошук шляхів вирішення даної проблеми наразі є пріоритетним завданням. Обмеженість фінансування урядом Міністерства оборони України не дозволяє здійснити в короткі терміни повне переоснащення ЗСУ новими зразками техніки зв'язку. Тому виникає завдання пошуку нових підходів щодо побудови системи зв'язку й автоматизації ЗСУ. Одним із таких підходів полягає у використанні техніки, побудованої на основі перспективних стандартів бездротового зв'язку. До таких стандартів належить IEEE 802.16e. Проте, використанню даного стандарту для системи військового радіозв'язку повинні передувати всебічні дослідження його характеристик. Авторами встановлено доцільність та можливість використання WiMAX в інтересах Збройних Сил України, при умові підвищення рівня перешкодозахищеності та критичності системи, а також удосконалення архітектури забезпечення інформаційної безпеки.

ІМІТАЦІЯ ЛІНІЙ ЗВ'ЯЗКУ РІЗНОЇ ЯКОСТІ ЗІ ЗМІННИМИ ПАРАМЕТРАМИ ДЕСТАБІЛІЗУЮЧИХ ПЕРЕТВОРЮВАНЬ

к.т.н. А.І. Омельченко, к.т.н. М.І. Володін, В.О. Шевченко, Е.Ю. Першина

Проведення випробувань на реальній лінії зв'язку не завжди можливо. У зв'язку з цим, запропоновано використати імітатор лінії зв'язку для тестування АПД. Це є прилад, що передає від одного модему до другого сигнал з внесенням до нього завадових сигналів та перетворювань, що характерні реальним лініям зв'язку. Параметри дестабілізуючих перетворювань можна задавати шляхом імітації ліній зв'язку різної якості. Такий підхід дозволяє порівнювати АПД між собою по стійкості до різних видів завад. Імітатор лінії зв'язку призначений для проведення випробувань нових АПД АСУ КСА ПС, що розробляються, шляхом повторення електричних характеристик каналу тональної частоти (ТЧ) в чотирьох та двоохдротовому включенні, а також дротового каналу. Імітатор є інтелектуальний імітаційно-вимірювальний прилад, що управляється персональним комп'ютером та з'єднує в собі електричну модель каналу зв'язку з аналізатором каналів. Імітатор дозволяє швидко змоделювати те обладнання, з характерними йому перетворюваннями та завадами, по якому сигнал іде від абонента до абонента.

ШЛЯХИ ПОЛІПШЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАКТІВ І ПРИСТРОЇВ НВЧ ТЕХНІКИ БАГАТОКАНАЛЬНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ

к.т.н. С.О. Івко, А.С. Коломієць, О.А. Саула

Компонування елементів тракту надвисоких частот (НВЧ) у єдину конструк-

цію залежить від складності схеми і вимог по розміщенню пристроїв в даній схемі. У багатьох випадках пристрої НВЧ мають найменший об'єм, якщо його елементи розташовуються в площині, паралельній широкій стінці хвилеводу, а органи регулювання і доступ до активних приладів знаходяться в одній площині. При цьому, для зменшення габаритів окремі хвилеводні елементи (змішувачі, фазообертачі, мости, фільтри і т.д.) розташовують впритул один до одного вузькими стінками. Однак, необхідність доступу до потужних активних елементів з обмеженням терміном служби й інші фактори змушують у ряді випадків використовувати просторово розподілені конструкції. Універсальних рішень, що задовольняють всім вимогам, не існує. У кожному конкретному випадку розроблювач апаратури зв'язку НВЧ вибирає найбільш прийнятні конструкції з наявних на основі ретельного аналізу й зіставлення їхніх характеристик або формулює завдання на створення нових ліній і пристроїв з необхідними параметрами. Проаналізовано загальні тенденції в принципах конструювання НВЧ трактів багатоканальних систем радіозв'язку.

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ОБ'ЄКТІВ МЕРЕЖІ РУХОМОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ СТАНДАРТУ GSM-900 (EGSM-900) НА БОРТОВУ АПАРАТУРУ РСБН ПІД ЧАС ЗДІЙСНЕННЯ ПОЛЬОТУ

к.т.н. О.В. Висоцький, к.т.н. В.А. Дорошук, О.А. Павліченко

У зв'язку з активним впровадженням в Україні системи рухомого стільникового зв'язку проблема забезпечення електромагнітної сумісності засобів мобільного зв'язку, як з бортовими, так і з наземними авіаційними засобами є актуальною. Ця методика визначає порядок проведення випробувань щодо впливу випромінювання мережі рухомого радіозв'язку стандарту GSM-900 (EGSM-900) на бортову апаратуру РСБН за всіма каналами та режимами роботи у реальному масштабі часу під час здійснення польоту. Визначена методика забезпечила визначення умов сумісного функціонування радіоелектронних засобів мережі рухомого радіозв'язку стандарту GSM-900 та РСБН за підсумками проведення наземних та льотних випробувань та реалізована під час виконання оперативного завдання "Льотна перевірка засобів повітряної навігації РСБН та ПРМГ після їх перестроювання на нові частотно-кодові канали".

МОДЕЛІ ЗРІЛОСТІ ПРОЦЕСІВ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

д.т.н. О.В. Потій

Пропонуються моделі зрілості процесів захисту інформації та викриваються загальносистемні закономірності категорії зрілості, визначаються її властивості. Властивість зрілості – це об'єктивні особливості процесу захисту інформації, які проявляються під час його впровадження та виконання у конкретних умовах здійснення діяльності із захисту інформації, та обумовлюють його відмінність чи схожість з іншими процесами. Формально таксономія властивостей зрілості представляється як онтологічна модель. У доповіді сформульовані та надані чіткі визначення властивостей зрілості: здійснюваність – властивість, яка характеризує здатність виконання процесу, тобто виконання деякої множини дій (операції), що дозволяє отримати результати процесу відповідно до його призначення; керованість – властивість, яка характеризує рівень виконання функцій управління процесу; усталеність – властивість, яка характеризує рівень впровадження процесів захисту інформації у повсякденну діяльність організації; прогнозованість – властивість, яка характеризує рівень застосування кількісного аналізу результативності та ефективності процесів захисту інформації та обумовлює можливість прогнозувати результати виконання процесу; удосконалюваність – властивість, яка характеризує

якість виявлення джерел існуючих та потенційних проблем ефективності та результативності, аналізу причин виникнення проблем, рівень зусиль, спрямованих на усунення недоліків виконання процесів, визначення та впровадження змін у процес, рівень впровадження інноваційних технологій та динаміку поліпшення характеристик процесу.

РОЗРОБКА МЕТОДУ РОБОЧОЇ ДІАГНОСТИКИ ЕЛЕМЕНТІВ АПАРАТНИХ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ КОМПЛЕКСУ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ КП ПОВІТРЯНИХ СИЛ

к.т.н. С.А. Олізаренко, С.І. Сімонов, М.Ю. Кузнецова

До складу засобів зв'язку комплексу засобів автоматизації КП Повітряних Сил включені спеціалізовані сучасні засоби. Аналіз показує, що автономних засобів технічної діагностики спеціалізовані модеми не мають. Для підвищення бойової ефективності КЗА необхідно розробити метод робочого діагностування елементів апаратних засобів зв'язку (ДЕАЗЗ). Методика ДЕАЗЗ полягає у періодичному визначенні значень апаратних та часових характеристик спеціалізованих модемів та комунікаційних портів комунікаційного шлюзу КЗА. Для реалізації методики ДЕАЗЗ пропонується використовувати 16-ти розрядне поле даних в котрім фіксуються у вигляді позиційного коду усі зміни апаратно-часових характеристик елементів засобів зв'язку. Рішення про зміну кожного параметра приймається на основі окремого критерію. Метод дозволяє відстежити групові зміни апаратно-часових характеристик елементів засобів зв'язку.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ N-OFDM ДЛЯ КОМПЕНСАЦІЇ ЕФЕКТУ ДОПЛЕРА ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗВ'ЯЗКУ В ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ МЕРЕЖАХ

д.т.н. В.І. Слюсар, О.О. Троцько

Одним з перспективних напрямів розвитку телекомунікаційних систем, що окреслилися в останні роки, є децентралізовані системи зв'язку. Такі системи утворені великою кількістю автономних вузлів, що функціонують як ретранслятори. При цьому всі вузли мережі використовують загальний протокол, що дозволяє створити єдине поле обміну інформацією. У таких системах для забезпечення охоплення більшої кількості абонентів ретранслятори розміщуються на безпілотних літальних апаратах (БПЛА). Однією з актуальних проблем впровадження таких мереж є доплерівський зсув частоти що викликаний високою швидкістю руху БПЛА відносно землі. Так, при збільшенні доплерівського частотного зсуву для відповідності вимогам надійності зв'язку необхідний достатній захисний інтервал OFDM-сигналу, однак як наслідок відбувається зростання невикористаної області задіяного частотного діапазону. Запропоновано використання неортогональної частотної дискретної модуляції сигналів, яка дає змогу застосовувати сукупність методів компенсації доплерівського зсуву частоти на передавальній стороні (випереджувальної компенсації) та на прийомній стороні (компенсації на етапі цифрової обробки), що гарантуватиме максимальне врахування ефекту Доплера.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦІЛІСНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛГЕБРАІЧНИХ КОДІВ

к.т.н. О.В. Северінов, В.С. Максименко

Одною з задач функціонування сучасних комп'ютерних мереж є забезпечення цілісності інформації, що передається та зберігається в них. Відомі підходи

рішення цієї задачі на основі застосування алгебраїчних кодів, а саме альтернативних кодів. Перевагами цих кодів є велика кількість способів формування коду з заданими параметрами та завдання коду через породжувальний многочлен, який можливо використовувати в якості ключа. Ця властивість альтернативних кодів дозволила створювати на їх основі системи захисту та автентифікації інформації. Пропонується використовувати у комп'ютерних мережах альтернативні коди укороченої довжини, що побудовані у спектральній області. Перевагами цього методу є можливість забезпечити цілісність інформації на кодах малої довжини при забезпеченні високої швидкості обчислень.

МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ПІД ЧАС ПРОГНОЗУВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

к.геогр.н. Т.В. Лаврут, к.т.н. О.О. Лаврут

На сьогодні в Україні система цивільного захисту населення знаходиться на стадії формування. Основна її задача (запобігання виникненню надзвичайних ситуацій) покладена на підрозділи нагляду з питань пожежно-техногенної безпеки. Однак, відносна частка техногенних аварій та катастроф в Україні постійно зростає. За таких умов величезного значення набуває етап попереднього прогнозування надзвичайних ситуацій (адже достеменно відомо, що витрати на запобігання аварій в 10-15 разів менші ніж на їх ліквідацію). Вирішити це питання можна за допомогою підсистеми прогнозування можливості виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру. В такій підсистемі в інформаційному блоці нами пропонується використання нейронних мереж. Використання нейронних мереж дасть можливість як кількісно оцінити різноманітні технічні параметри на підприємстві, так і спрогнозувати розвиток надзвичайної ситуації на певний період часу. Рекомендації, які будуть надані нейронною мережею керівництву дасть можливість зменшити час на прийняття рішення при виникненні надзвичайної ситуації.

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СРЕДСТВ СВЯЗИ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ

к.т.н. А.А. Лаврут, к.геогр.н. Т.В. Лаврут

Проведение технического обслуживания (ТО) в современных условиях требует достаточно много сил и средств. Это несколько десятков часов, узко и высоко специализированный персонал, до десятка высокоточного, как правило, дорогостоящего, измерительного оборудования. В настоящее время в Вооруженных Силах Украины для проведения ТО в полевых условиях используются различные узкоспециализированные аппаратные технического обслуживания (более 30). Они различаются свои составом, предназначением, количеством технического персонала, входящего в экипаж. Учитывая преимущества нейронных сетей (НС), задачу диагностики при техническом обслуживании различных типов средств связи можно свести к процессу распознавания образов, где образ – это состояние средства связи в целом или его отдельных составляющих. В данном случае принятие решения о состоянии средства связи происходит с помощью нейронной сети. При этом существует возможность проведения как количественной оценки параметров, так и прогнозирования состояния средства связи на определенный период времени. Выходной слой нейронной сети характеризует различные состояния системы. В процессе обучения НС происходит запоминание значения отдельных параметров и состояния конкретного средства связи в целом. Использование данного образа при дальнейших ТО выступает критерием оценки “ис-

правен - не исправен?". Технически процесс распознавания происходит за считанные секунды. Результат анализа может храниться на жестком диске для дальнейшего анализа. Все работы по измерению основных электрических параметров может проводить один человек, при этом требования к его квалификации будут минимальными (умение работать с ПК и соответствующим программным продуктом). Таким образом, применение нейронных сетей в диагностике средств связи позволит уменьшить время на проведение технического обслуживания, количество измерительных приборов на рабочем месте, сократить количество и снизить требования к техническому персоналу. А соответственно при проведении ТО в полевых условиях даст возможность использовать комплексные аппаратные, что, в свою очередь, позволит снизить их количество. В целом, применение нейронных сетей в техническом обслуживании средств связи в ВС Украины дает значительный экономический эффект.

ВПЛИВ ПСЕВДОВИПАДКОВОГО ШУМУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СТУПІНЧАТОЇ АПРОКСИМАЦІЇ АЦП

к.т.н. К.О. Спорішев

У разі використання аналого-цифрового перетворювача мета додавання псевдовипадкового шуму – обмежити локальні розриви миттєвої передавальної функції входу/виходу. Щоб уявити собі вплив цих розривів, можна перерахувати очікувані властивості помилкової послідовності, утвореної процесом квантування, з подальшим вивченням дійсних властивостей тієї ж послідовності. Помилкова послідовність квантуючого пристрою моделюється як аддитивний шум, пр. тому вся помилкова послідовність має одну і ту ж полярність, отже, її середнє не дорівнює нулю; послідовність не є незалежною при переході від вибірки до вибірки, отже, вона не є білим шумом; послідовність помилки корельована з входом, отже, вона не є незалежною. Наведені в доповіді дані експерименту показали, що псевдовипадковий шум давав ефект розширення динамічної області АЦП (як правило, з 9 до 12 дБ або з 1,5 до 2,0 бит) і підвищив ефективність ступінчастої апроксимації АЦП.

МОДЕЛІ ДИСКРЕТНИХ ВІДОБРАЖЕНЬ ДЛЯ КОДУВАННЯ РАДІОНАВІГАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

к.т.н. С.І. Сиваченко, к.т.н. О.В. Нікітін

При вирішенні завдань підвищення скритності радіонавігаційної інформації використання хаотичних послідовностей не обмежується випадками маскуванню сигналу й перенесення корисної інформації. Для підвищення розвідзахищеності РНС важливо також забезпечити інформаційну скритність. Розглядаються декілька можливих варіантів використання найбільш простих дискретних моделей нелінійних динамічних систем, що описуються логістичним і трикутним відображеннями. Дані відображення, дозволяють підвищити інформаційну скритність системи без збільшення часу на декодування повідомлень споживачем і відновлювати інформацію зі спостереженням її фрагмента. У результаті моделювання було з'ясовано, що при визначених значеннях керуючого параметра спостерігається зниження чутливості алгоритму до помилок у початкових значеннях відображення. Запропоновані моделі дискретного відображення дозволяють кодувати інформацію з високим ступенем скритності й за її фрагментом відновлювати пов'язаний з нею образ, що істотно зменшує завантаження каналу передачі інформації.