

СЕКЦІЯ 9

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИХ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ, ЕРГОНОМІКА ТА ПРИНЦИПИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ОПЕРАТОРАМИ АСУ

Керівники секції: д.т.н. проф. І.О. Романенко;
д.т.н. доц. полковник М.А. Павленко
Секретар секції: к.т.н. майор О.В. Шаповалов

АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРИ МЕРЕЖІ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄ КОНКУРУЮЧИЙ ДОСТУП ДО СЕРЕДОВИЩА ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ. МОДЕЛЬ OSI

І.О. Романенко, д.т.н. проф.; Ю.С. Долгий², к.т.н.

¹*Центральний науково-дослідний інститут ЗС України*

²*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Архітектура має на увазі уявлення мережі у вигляді системи елементів, кожен з яких виконує певну приватну функцію, при цьому всі елементи разом узгоджено вирішують загальну задачу взаємодії комп'ютерів. Іншими словами, архітектура мережі відбиває декомпозицію загальної задачі взаємодії комп'ютерів на окремі під задачі, які повинні вирішуватися окремими елементами мережі. Одним з важливих елементів архітектури мережі є комунікаційний протокол – формалізований набір правил взаємодії вузлів мережі. Проривом в стандартизації архітектури комп'ютерної мережі стала розробка моделі взаємодії відкритих систем (Open System Interconnection, OSI), яка на початку 80-х років узагальнила накопичений на той час досвід. Модель OSI є міжнародним стандартом і визначає спосіб декомпозиції завдання взаємодії "по вертикалі", доручаючи цю задачу комунікаційним протоколам семи рівнів. Рівні утворюють ієрархію, відому як стек протоколів, де кожен вищестоящий рівень використовує нижчий в якості зручного інструменту для вирішення своїх завдань.

Існуючі сьогодні стеки протоколів в цілому відображають архітектуру моделі OSI. Однак в кожному стеку протоколів є свої особливості і відмінності від архітектури OSI. Так, найбільш популярний стек TCP/IP складається з чотирьох рівнів. Стандартна архітектура комп'ютерної мережі визначає також розподіл протоколів між елементами мережі – кінцевими вузлами (комп'ютерами) і проміжними вузлами (комутаторами і маршрутизаторами).

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗНАТЬ ПРО ПОВІТРЯНІ ОБ'ЄКТИ

*М.А. Павленко, д.т.н., доц.; О.В. Петров, к.т.н.; С.М. Балакірева
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

В доповіді проведено аналіз методів представлення знань та виведення значень узагальнених характеристик про повітряні об'єкти. Результати аналізу показали, що методи, які використовують сумісну обробку поточних даних та

апріорних знань про повітряні об'єкти, дозволяють збільшити ймовірність вірного рішення задач по інформаційному забезпеченню управління повітряним рухом та одночасно знизити рівень імовірних помилок при прийнятті рішення. При цьому відмічається збільшення коефіцієнту повноти врахування значимих факторів на 40%, що дозволяє обирати оптимальну кількість факторів для забезпечення прийняття рішень при вирішенні задачі управління повітряним рухом.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ТРИКРИТЕРІАЛЬНОГО РАНЖУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВ ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ РІШЕНЬ

Р.Б. Хомчак

Головна інспекція Міністерства оборони України

Прийняття раціональних рішень під час планування застосування військових організаційно-технічних систем, а також управління ними зазвичай потребує попереднього аналізу декількох можливих альтернативних варіантів.

При цьому на функціонування військових організаційно-технічних систем впливає велика кількість чинників, що, в свою чергу, потребує під час вироблення раціональних рішень врахування значної кількості показників, які ці чинники характеризують. Тобто завдання прийняття раціональних рішень є багатокритеріальним та потребує використання під час аналізу їх альтернативних варіантів відповідних методів.

Зрозуміло, що результати такого аналізу та їх обґрунтованість суттєво залежать від особливостей використовуваного багатокритеріального методу, зокрема, від кількості критеріїв порівняння варіантів, на яких він базується. Сучасні методи зазвичай є одно- та двокритеріальними.

Для підвищення обґрунтованості результатів аналізу варіантів рішень за рахунок збільшення кількості критеріїв їх порівняння запропоновано метод ранжування. Він передбачає використання "найкращого" та "найгіршого" еталонів, трьох критеріїв (максимуму адитивної віддаленості від "найгіршого" еталону, мінімуму адитивної наблизеності до "найкращого", а також мінімуму віддаленості до "найгіршого" еталону за показником, для якого така віддаленість є найбільшою) та узагальненого показника переваги, який характеризує кожний варіант та відповідно до значення якого здійснюється побудова пріоритетного ряду альтернативних варіантів рішень.

УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ІНФОРМАЦІЙНОГО ВПЛИВУ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОТИБОРСТВА (БОРОТЬБИ) СТОРІН

Г.В. Певцов д.т.н. проф.; О.А. Усачова, к.т.н., с.н.с.

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

При плануванні інформаційно-психологічних операцій у ході сучасних гібридних війн виникає необхідність розробки єдиного методичного апарату для розв'язання основних задач та розробки нормативно-правової бази, що

регламентує бойове застосування сил і засобів у ході інформаційних дій, атак, бить, операцій. Для цього потрібно вирішити великий комплекс практичних задач. Однією з таких задач є розробка алгоритму науково-обґрунтованого визначення об'єктів можливого інформаційного впливу у ході планування і ведення інформаційного протиборства (боротьби). В основу якого покладені методи теорії нечітких множин, використання яких обумовлено високою адаптованістю для обробки експертних даних при плануванні і веденні бойових дій та в інших галузях воєнних наук. Алгоритм що пропонується, дозволить формалізувати й автоматизувати процес призначення об'єктів інформаційного впливу або вибір та ранжирування своїх об'єктів для забезпечення їх інформаційної безпеки. Алгоритм заснований на використанні нечіткої логіки при виборі об'єктів інформаційного впливу, що дозволяє максимально наблизити його до специфіки мислення експертів та природних умов ведення інформаційного протиборства.

Вирішення поставленої задачі в такий спосіб дає можливість використання її при розробці концептуальних основ створення моделі сучасної інформаційної війни.

АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ АВІАЦІЙНИХ ТРЕНАЖНИХ КОМПЛЕКСІВ

Д.Ю. Голубничий, к.т.н., доц.; К.М. Педяш

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Застосування бойової авіації в антитерористичній операції на сході України показало наявність деяких причин, які ускладнюють виконання поставлених завдань. Однією з таких причин є моральне та фізичне старіння озброєння та військової техніки, вичерпання встановлених строків служби, неможливість проведення капітальних ремонтів для окремих видів озброєння та військової техніки авіаційних частин.

Одним з шляхів вирішення створених проблем є застосування новітніх форм та способів (тактичних прийомів) в системі підготовки льотного складу. Слід звернути увагу на надбання практичних навичок льотним складом за рахунок використання авіаційних тренажних комплексів (АТК). Крім навчання, комплекс технічних засобів навчання може полегшити відпрацювання на тренажерах реальних бойових завдань, супровід експлуатації і пошук несправностей та документування індивідуальних результатів підготовки льотного та інженерного складу на всьому протязі служби. Досвід впровадження комплексу технічних засобів навчання показує, що він дозволяє знизити вартість підготовки пілотів на 25-30%, скоротити терміни навчання в 2 рази, заощадити ресурс бойових літаків, скоротити витрату паливно-мастильних матеріалів і дорогих авіаційних засобів ураження, мінімізувати збиток, що наноситься навколишньому середовищу.

Повномасштабний сучасний АТК комплектується різними системами візуалізації, які потребують певної потужності обчислювальних засобів. В доповіді показується, що оцінка потрібної продуктивності таких засобів повинна складатися не менш ніж 4200 MIPS.

СПОСІБ ОЦІНКИ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ КАНАЛІВ В КОМП'ЮТЕРНІЙ МЕРЕЖІ

Д.Ю. Голубничий, к.т.н., доц; А.В. Тітова

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Аналіз характеристик швидкості передавання даних між пунктами управління, що можна виділити мережеві додатки з постійною та змінною швидкістю передавання. Використано поняття розрахункової швидкості передавання, яке чисельно дорівнює необхідній пропускній здатності каналів, що обумовлює передавання одного потоку пакетів певного класу.

В ході проведеного аналізу характеристик швидкості передавання з використанням теорії випадкових процесів був розроблений підхід щодо оцінки необхідної пропускної здатності трактів передавання комп'ютерних мереж за критерієм максимально допустимого коефіцієнту використання тракту передавання.

Ефективна реалізація передавання мови, відео та даних в спільних трактах передавання комп'ютерних мереж можлива при розгортанні базової IP-мережі з достатніми ресурсами для організації передавання інформаційних потоків з мовою, відео та даними.

Проведений аналіз процесів передавання пакетів в IP-мережі показав, що при передаванні пакетів можливі їх затримка, перекручування порядку їх прийому та втрата пакетів. При обмеженому обсязі буферної пам'яті комутаторів пакетів недостатнє значення пропускної здатності буде призводити до втрат пакетів.

В комп'ютерній мережі в якості джерел та приймачів інформації будемо розглядати мережеві додатки. Кожний мережевий додаток можна характеризувати швидкістю, з якою він формує (передає або приймає) інформацію у вигляді потоку пакетів. Визначимо швидкість передавання інформації як об'єм інформації, що передається за інтервал часу.

Формування інформації у вигляді потоку пакетів мережевим додатком в загальному вигляді може бути представлено за допомогою випадкового (стохастичного) процесу. Сукупність однакових мережевих додатків утворюють в спільному тракті передавання групу однакових потоків пакетів, які, в загальному випадку, можна віднести до одного класу.

Для визначення розрахункової швидкості необхідно знати закон розподілу швидкості передавання потоку пакетів. Вибір прийнятного для розрахунку закону розподілу швидкості передавання для потоків зі змінною швидкістю можна виконати тільки досить наближено, оскільки, як правило, статистичні характеристики швидкості передавання для потоків пакетів окремих класів невідомі або достовірність їх дуже мала. В роботі зроблено припущення, що за відсутності статистичних даних найбільш доцільно припустити, що закон розподілу швидкості передавання можна апроксимувати асиметричним розподілом Релея. Якщо є підстави вважати, що середня швидкість близька до половини максимальної то більш прийнятним, ніж закон Релея, буде симетричний нормальний закон розподілу швидкості передавання.

Таким чином, в ході проведеного дослідження було вирішене актуальне завдання оцінки необхідної пропускної здатності трактів передавання

комп'ютерних мереж для забезпечення можливості передавання інформаційних потоків з мовою, відео та даними.

ВДОСКОНАЛЕННЯ НАПРЯМКІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ТИПІВ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ

*Д.Ю. Голубничий, к.т.н., доц.; О.М. Дмитрик
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Використання об'єктно-орієнтованого підходу суттєво підвищує якість розробки програми її фрагментів та в цілому. У розпізнавальній системі доцільно використовувати оперативні бази даних, що допускають поповнення та зміну даних, які містяться в них, безпосередньо за запитами користувачів у реальному масштабі часу. Використання внутрішньої логіки формату представлення даних (наприклад, Paradox) дозволяє перенести частину логіки програми у саму базу даних, де вона й реалізується. Застосування SQL-запитів для роботи з базою даних дозволяє ефективно реалізувати алгоритм моделі розпізнавання типів повітряних об'єктів на практиці.

В процесі розпізнавання типу повітряних об'єктів необхідно врахувати велику кількість ознак, що характеризуються різномірністю, неточністю та неповнотою. Тому, виникає необхідність в автоматизації процесів розпізнавання типу повітряного об'єкту.

Одним з перспективних напрямків автоматизації процесів розпізнавання типу повітряних об'єктів є використання методів штучного інтелекту. Проведений аналіз відомих моделей представлення знань свідчить, що в якості моделі представлення знань про процес розпізнавання типу повітряних об'єктів доцільно використовувати функціональні мережі.

В якості математичного апарату для опису кількісних ознак повітряного об'єкту зі стохастичною та нестохастичною невизначеністю доцільно використовувати положення теорії нечітких мір та множин. Обрана структура функціональної мережі дозволяє повно та наглядно представити знання про процес визначення типу повітряного об'єкту.

ПРОТИДІЯ КІБЕРАТАКАМ ПРИ АВТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ НА ХОСТАХ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

*Д.Ю. Голубничий, к.т.н., доц.; Н.В. Денисович; О.А. Донець; І.О. Твердохліб
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Традиційно перевірка особи здійснювалася, як операція з особою участю користувача, при якій фізична присутність була важливим елементом ідентифікації. Особа встановлювалася на основі порівняння відповідного посвідчення особи, з фактичною присутньою особою.

Автентифікація здійснюється шляхом використання дискретного набору інформації, також відомого, як обліковий запис, для встановлення особи. Набір інформації може складатися з комбінації елементів, від одного і більше, наступних категорій: те, що людина знає, те, що він має або те, ким він є.

Використання того, що людина знає, є найбільш поширеною формою інформації для автентифікації.

Існують дві частини процесу автентифікації: встановлення особи, яка служить підставою для контрольного підтвердження, що є другою частиною процесу автентифікації. Перевірка достовірності введених особистих даних може здійснюватися один або кілька разів. Усі найбільш відомі методи обходу автентифікації можливі із-за помилок розробників.

Оцінка ризику при автентифікації – це процес забезпечення відповідності вибору і здійснення автентифікації зовнішнім ризикам і погрозам, імовірності виникнення погроз, а також секретності і уразливості даних і систем. При проведенні оцінки ризику, можна розглядати визначення більше високого рівня ризику, якщо висока імовірність невідомих погроз.

Результати оцінки імовірнісних і тимчасових характеристик процесів реалізації атак характеризуються функціями розподілу ймовірності реалізації атаки від часу, а вона у свою чергу має сенс імовірності, з якої досліджувана система ввійшла в цільове для зловмисника стан до деякого моменту часу. У цьому випадку відносно часу знаходження системи в такому стані є більша невизначеність. Для зняття цієї невизначеності пропонується враховувати факт завершення дії атаки в деякий момент часу. Це забезпечить рішення задачі переконання керівництва до виділення коштів на забезпечення інформаційної безпеки.

ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ МЕРЕЖНИМИ РЕСУРСАМИ КОМПАНІЇ CISCO

*Д.Ю. Голубничий, к.т.н., доц.; К.М. Салаашний; А.В. Ус; О.В. Шрамко
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Управління обліком мережевих ресурсів – це процес, який використовується для вимірювання параметрів завантаженості мережі, завдяки якому можливо регулювати роботу окремих користувачів мережі або їх груп. Так само як і в управлінні, продуктивністю, першим кроком в управлінні урахуванням є вимір ступеня завантаженості всіх важливих мережевих ресурсів.

Частоту використання мережевих ресурсів можна виміряти за допомогою функцій Cisco NetFlow і Cisco IP Accounting (облік IP-трафіку). Аналіз даних, зібраних за допомогою цих методів, дозволяє зрозуміти поточні закономірності використання ресурсів. Система обліку використання ресурсів і виставлення рахунків є невід'ємною частиною угоди про рівень обслуговування. Вона надає як практичний спосіб визначення зобов'язань за цією угодою, так і ясні наслідки порушення його умов.

Широко застосовується наступне рішення і керування засобами обліку: NetFlow (потік в мережі) – це технологія вимірювань з боку вхідного потоку, що дозволяє збирати дані, необхідні для додатків планування, моніторингу та обліку в мережі. Технологію NetFlow слід впроваджувати на інтерфейсах маршрутизаторів з підтримкою агрегування, граничних маршрутизаторів для постачальників послуг або на інтерфейсах маршрутизаторів доступу до глобальних мереж для корпоративних клієнтів.

Компанія Cisco Systems рекомендує проводити ретельно сплановане розгортання технології NetFlow зі службами NetFlow, активованими на цих стратегічно розташованих маршрутизаторах.

Таким чином, встановлено, що однією з основних переваг генераторів NetFlow є саме наявність об'ємного кеша. Для вирішення завдання отримання і відображення множини одно типових показників з декількох серверів, при цьому кількість серверів і кількість знятих показників на протязі часу змінюється.

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

В.В. Калачова, к.т.н., с.н.с.; С.В. Алексєєв, к.т.н., с.н.с.;

М.Ф. Пічугін, к.т.н., проф.; І.Г. Дзевєрін, к.військ.н., с.н.с.

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Харківським національним університетом Повітряних Сил імені Івана Кожедуба (ХНУПС) проводяться дослідження щодо підвищення ефективності навчання та оцінювання тих, хто навчається в ВВНЗ використовуючи технології (ДН).

На даний час основними інформаційними технологіями, що розроблені в ХНУПС з метою ефективного підготовки фахівців є: макет інформаційно-освітнього середовища ДІАЛОГ та універсальна система розробки та проведення комп'ютерних тестів. Крім того в навчальному процесі успішно використовується система дистанційного навчання з відкритим програмним кодом MOODLE.

У результаті проведених досліджень щодо підвищення ефективності підготовки тих, хто навчається за рахунок використання технологій дистанційного навчання розроблено дослідний макет інформаційно-освітнього середовища ДІАЛОГ, який дозволяє: планувати навчання шляхом розподілу предметів по видам підготовки; навчатися у складі груп за визначеними для них предметами навчання; організувати заняття згідно вимог наказів МО України стосовно підготовки тих, хто навчається; здійснювати автоматизований контроль тестування тих, хто навчається з автоматичною фіксацією часу та результатів проходження тестів; контролювати процес навчання за середнім балом для групи, курсу завдяки системі формування статистичних даних.

У ХНУПС розроблена та введена універсальна система розробки та проведення комп'ютерних тестів. Розроблений програмний додаток дозволяє вирішувати наступні завдання: локально, на окремих ПЕОМ, розробляти комп'ютерні тести і проводити тестування та самоконтроль тих, хто навчається; обирати типи відповіді на питання (з однією вірною відповіддю, з кількома вірними відповідями, з відповіддю у вигляді запису); розподіляти питання за категоріями і типами відповідей та надавати відповідну кількість балів за вірну відповідь; здійснювати випадковий розподіл питань за категоріями; використовувати в якості питання різноманітні фрагменти документів (графічні, формули тощо) з інших програм (MS Word, MS Excel та

інших); вводити тип обмеження за часом та термін часового обмеження; при тестуванні пропускати та повертатись до питань; по закінченню тестування провести аналіз відповідей.

Також у ХНУПС розгорнута та використовується система дистанційного навчання з відкритим програмним кодом MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), модульне об'єктно-орієнтоване середовище навчання, також відоме як система управління навчанням.

Однією з функціональних складових Moodle є підсистема тестування. Процедура тестування в Moodle включає наступні етапи:

1. Викладач розробляє і розміщує тести, вказуючи в їх параметрах дату, коли тести будуть доступними для проходження, час, який відводиться на виконання однієї спроби, кількість спроб, що надається, і метод оцінювання.

2. Викладач повідомляє тих, хто навчається про зміст тесту, місце, дату та час тестування.

3. Після тестування викладач аналізує результат тестування.

Основні переваги використовуваних програмних систем є: автоматизація процесів контролю знань тих, хто навчається, виключення "людського фактору", неупередженість оцінювання. автоматична фіксація результатів виконання тестових завдань. автоматична статистична обробка результатів тестування та формування звітних документів щодо навченості особового складу.

ПЕРСПЕКТИВНІ МОЖЛИВОСТІ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ КОНСТРУЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ "КАСКАД"

*М.М. Колмиков, к.т.н., с.н.с.; І.В. Львіна, к.т.н., доц.; О.А. Трублін
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Глобальна інформатизація, розвиток телекомунікаційних технологій та засобів обчислювальної техніки обумовлюють суттєві зміни форм освітнього процесу. Зростає роль професійної та безперервної освіти без відриву від основної трудової діяльності. Все це сприяє розвитку та впровадженню дистанційних форм навчання.

Впровадження дистанційного навчання у процес підготовки та перепідготовки фахівців в освітній системі України обумовлено низкою причин: прагнення України до інтеграції до Європейського Союзу та впровадження європейських норм і стандартів в освіті та науці; інтенсивність розвитку науки потребує постійного удосконалення професійних знань та навичок фахівців різних галузей, напрямів та спеціальностей; тільки технології дистанційного навчання спроможні забезпечити своєчасне корегування змісту навчання військових фахівців за рахунок високої швидкості оновлення знань в інформаційно-освітньому середовищі; висока економічна ефективність дистанційного навчання.

В доповіді наведено результати аналізу перспективних можливостей програмного комплексу конструювання навчального розкладу "Каскад", зв'язаних з розробкою програмного продукту для автоматизації рейтингової оцінки діяльності тих, хто навчається. Програмний продукт повністю відповідає змісту всіх етапів планування навчальних занять на семестр;

здійснює автоматичний контроль формуемого розкладу навчальних занять за визначеними критеріям якості планування занять та автоматичну фіксацію всіх дій користувачів щодо зміни даних, а також автоматично формує звітні (статистичні) документи щодо спланованого навчального процесу. Інтегрування в цей потужний комплекс додаткового програмного продукту, що буде відповідати за здійснення моніторингу навчання курсантів та проведення процедури їх поточного та загального рейтингу додасть більше можливостей щодо корегування та удосконалення навчального процесу згідно до потреб часу.

СПОСІБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ВІДЕОІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ БОРТОВИХ КОМПЛЕКСІВ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ

А.В. Власов¹, к.т.н.; О.І. Бабенко¹, к.військ.н., доц.; Ю.Г. Бусигін¹; С.П. Мазін²

¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

²Повітряне Командування "Південь"

Відповідно до етапів обробки інформації при організації аерокосмічного моніторингу основним етапом, який впливає на доступність і цілісність інформаційного ресурсу є етап збору та доведення інформації моніторингу.

Одним з напрямків вирішення задачі підвищення доступності інформаційного ресурсу аерокосмічного моніторингу при виконанні умов забезпечення його семантичної цілісності для систем державного управління в кризових ситуаціях є підвищення ефективності технологій зниження обсягів переданих відеоданих з керуванням і збереженням якості відеоінформації (збереження семантичної складової відеозображень).

Існуючі технології цифрової обробки відеозображень не створюють необхідних умов для підвищення доступності відеоінформаційного ресурсу в умовах необхідного рівня його цілісності.

У зв'язку, з цим пропонується розробляти і впроваджувати методи, що володіють можливістю обробки відеозображень з урахуванням неоднорідності їх семантичної структури в умовах заданої (обмеженою) обчислювальної складності.

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ ПІД ЧАС ВИПРОБУВАНЬ ЛЕГКОБРОНЬОВАНОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ КОЛІСНОЇ ТЕХНІКИ

В.В. Борці¹; Ю.О. Семеренко²

¹Державний науково-випробувальний центр ЗС України

²Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Враховуючи основні переваги віртуальних вимірювальних приладів (ВВП), а саме: високу ефективність, яка обумовлена можливістю оперативної перебудови ВВП на вимірювання різних величин, значення яких змінюються в широкому діапазоні, а також на різні алгоритми управління процесом вимірювань і обробки даних; можливість одночасного вимірювання кількох величин та

розширюваний спеціалізований аналіз; роботу в реальному часі для швидкоплинних процесів; можливість за допомогою одного й того ж апаратного та програмного забезпечення сконструювати систему, що виконує абсолютно різні функції та має різний, призначений для користувача, інтерфейс; облік статистики попередніх вимірювань; розміри записів сигналів в реальному часі практично не обмежені; взаємодію з базами даних та інформаційними системами, їх застосування дозволяє проводити випробування з більшою ефективністю, при цьому скорочуючи час та витрати.

Враховуючи зазначене, пропонується застосування ВВП під час випробувань для визначення 19 параметрів і характеристик ЛАКТ. Перелік параметрів та характеристик фізичних величин та обґрунтування їх вибору наведено в доповіді.

Таким чином, застосування віртуальних вимірювальних приладів під час випробувань дозволяє: значно зменшити кількість метрологічних завдань, які вирішують серійні ЗВТ; розширити можливості оцінки зразків ЛАКТ, в тому числі завдяки використанню сучасних методів вимірювання деяких параметрів і характеристик; додати нові метрологічні завдання, проводити вимірювання нових параметрів з урахуванням сучасного рівня розвитку автомобільної та вимірювальної техніки; скоротити вартість і тривалість проведення випробувань.

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ІНТЕГРАЦІЇ ДАНИХ В РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ

В.Ф. Третьак¹, к.т.н., с.н.с.; С.С. Ткачук², к.т.н.; М.Ф. Полторах³

¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

²Командування Повітряних Сил Збройних Сил України

³Національний університет оборони України ім. І. Черняховського

В наш час виділяють наступні методи інтеграції додатків на рівні даних:

– поширення даних. За допомогою спеціальних програмних компонентів здійснюється копіювання даних між різними додатками. Копіювання може відбуватися в синхронному або асинхронному режимі. До основних недоліків цього методу можна віднести: підвищені вимоги до потужності споживача даних; обов'язкову присутність кожної програми в мережі при синхронному режимі, а при асинхронному режимі може виникнути ситуація, коли дані в додатках, що синхронізуються не будуть співпадати;

– федералізація даних. При такому методі кожен з n джерел містить $n-1$ фрагментів коду, що забезпечують трансляцію запитів до інших джерел федерації і перетворення результатів. Це забезпечує єдину віртуальну картину різномірних джерел даних. Цей метод позбавляє від необхідності копіювати дані (наприклад, в сховище даних) і дозволяє використовувати дані безпосередньо з джерела. Основним недоліком цього методу є нелінійно зростаюча складність забезпечення віртуальної картини при збільшенні кількості джерел даних;

– консолідація даних. Технологія, що застосовується при такому методі, має назву ETL (Extract-Transform-Load, тобто Витягування-Перетворення-Завантаження). Цей метод призначений для вилучення необхідної інформації з

різноманітних систем, перетворення між вихідним і цільовим форматом і завантаження в цільову систему (наприклад, в сховище даних). Основними недоліками цього методу є: затримка поновлення даних, оскільки дані копіюються з систем з певною періодичністю; підвищені вимоги до потужності цільового місця зберігання;

– системи з медіатором. Медіатор – це програмний компонент, який забезпечує єдину точку входу для користувача запитів і єдине віртуальне бачення різнорідних джерел даних. Медіатор транслює запит користувача до джерел даних на основі загальної схеми і перетворює результати від джерел в єдину форму подання. Кожне джерело даних має адаптер, який перетворює запит із загальної схеми медіатора в схему джерела, а, потім, результати запиту перетворює назад в загальну схему. При підключенні нового джерела даних потрібно створити відповідний адаптер. Основним недоліком такого методу є те, що дані доступні, як правило, тільки для читання;

– системи з посиланням на масив. При такому методі тиражуються в єдине місце зберігання не всі дані з кожного запису, а тільки частина, що використовуються для пошуку джерел даних, в яких містяться необхідні записи. До основних недоліків цього методу відноситься відсутність історичності даних і складна процедура емпіричного формування багатогранної структури єдиного довідкового масиву, зокрема, при додаванні нових джерел даних. Якщо контрольний масив оновлюється з деякою затримкою, то це негативно позначається на актуальності даних. Якщо ж оновлюється без затримки, то це може привести до нестачі ресурсів, необхідних для стабільного функціонування всієї системи (особливо при великій кількості джерел даних).

Розглянуті методи інтеграції даних є варіаціями двох основних механізмів підтримки розподілених БД:

– фрагментація даних – це розбиття БД або будь-якій її таблиці на фрагменти, які фізично зберігаються в різних БД, розташованих на різних вузлах комп'ютерної мережі і, можливо, управляються різними СУБД. Фрагментація даних дозволяє користувачам сприймати ці фрагменти так, як ніби вони працюють з локальною БД. Виділяють два основних види фрагментації таблиць: горизонтальна і вертикальна – це, відповідно, коли рядки і стовпці однієї логічної таблиці розподілені по декільком вузлам.

– реплікація даних – це процес копіювання даних з вихідної БД в цільову БД. При цьому дані можуть копіюватися інтенсивним або інертним способом. Інтенсивний спосіб передбачає, що зміни даних у вихідній БД будуть синхронно внесені в цільову БД як частина однієї транзакції. Інертний спосіб передбачає, що зміни даних з вихідної БД будуть асинхронно внесені в цільову БД в рамках вже іншої транзакцією. Практично перевага віддається інертному способу, щоб підвищити надійність роботи розподілених ІС, оскільки можна вносити зміни в вихідну БД без необхідності чекати внесення змін до цільової БД, але, оскільки зміни переносяться з певною затримкою, то в якийсь момент дані можуть відрізнятись.

СПОСІБ УПРАВЛІННЯ ІНЦИДЕНТАМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

О.В. Сєверінов, к.т.н., доц.; В.М. Федорченко, к.т.н., доц.

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

При автоматизації процесів управління інцидентами в першу чергу необхідно надавати увагу автоматизованій обробці подій інформаційної безпеки – основі практично будь-якого інциденту. Реєстрація подій різними програмними та технічними засобами захисту є найважливішим постачальником інформації щодо процесів, які відбуваються в системі управління інформаційною безпекою (СУІБ), порушеннях, ризиках. На підставі подій проводяться коректуючі дії, оцінка поточної захищеності системи, ефективності функціонування СУІБ. Тільки володіючи повним та достовірним набором подій, можна провести належне розслідування інцидентів, отримати уявлення щодо динаміки розвитку СУІБ. Можна сказати, що події – основний канал зворотного зв'язку для управляючих дій в рамках СУІБ. В рамках проведених досліджень розроблена структура СППР прогнозування інцидентів інформаційної безпеки.

Слід зазначити, що при експлуатації різного роду систем менеджменту інформаційної безпеки процес управління інцидентами є одним з найважливіших постачальників даних для аналізу функціонування подібних систем, оцінки ефективності використовуваних заходів зниження ризиків і планування поліпшення в роботі системи.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИГОТОВЛЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ВИРОБУ ЗА ВПЛИВОМ МНОЖИНИ ЯКІСНИХ ФАКТОРІВ ПРИРОДИ

В.М. Більчук, д.т.н. проф.; І.Г. Дзевєрін, к.військ.н., с.н.с.;

О.В. Воробійов, к.т.н., с.н.с.; О.О. Хмелевська, к.т.н., с.н.с.

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Пропонується методика оцінки в умовах нечіткої нестохастичної невизначеності доцільності виготовлення перспективного виробу за перевагами впливу множини якісних факторів природи. Формалізований опис множини якісних факторів природи подається введенням до розгляду лінгвістичної функції множини лінгвістичних змінних. Множина лінгвістичних змінних відповідає множині якісних факторів природи, які, за розумінням ОПР, вводяться нею до розгляду в залежності від природного призначення перспективного вибору. Підмножина лінгвістичних змінних, яка відповідає прийнятому ОПР рівню недомінованості, – функції належності ядра нечіткого відношення строгої переваги, – якісних факторів природи, складає підмножину змінних лінгвістичної функції множини лінгвістичних змінних. Сформована функціональна залежність лінгвістичної функції лінгвістичних змінних покладена в основу визначення змісту переліку альтернатив прийняття рішення щодо доцільності виготовлення перспективного зразка виробу.

ВИКОРИСТАННЯ КАТЕГОРНОЇ МОДЕЛІ ЗНАТЬ ДЛЯ ПОБУДОВИ ВНУТРІШНЬОЇ МОВИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ АСУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

*С.Г. Шило, к.т.н., доц.; Г.В. Щербак, к.т.н., доц.; І.О. Борозенець, к.т.н.
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

В основу побудови внутрішньої мови системи підтримки прийняття рішень АСУ спеціального призначення доцільно покласти категорну модель знань, яка є найбільш універсальним засобом, в порівнянні з відомими моделями, для формалізації знань про процеси управління.

Категорія являє собою сайт і використовується для опису концептів (понять), які ставляться у відповідність реальним класам понять або описують часткові приклади об'єктів реальності. Категорія відображає певний аспект знань про концепти (склад, структуру, стан, простір, час, параметри, тощо). Склад категорії змінюється в залежності від "можливих світів", в яких може використовуватися категорія. Категорна модель знань з одного боку описує структуру концептів предметної області, а з іншого – визначає динаміку взаємодії (теорію) об'єктів предметної області. Теорія будується над кожним об'єктом і зв'язує по присутності вхідні та вихідні з нього морфізми. Це дозволяє об'єднувати теорії об'єктів між собою і будувати ієрархічні теорії реальності. Використання операцій топологічної булевої алгебри для побудови теорій дозволяє описувати реальність в умовах невизначеності.

Аналіз існуючих моделей мов показав, що для опису внутрішньої мови інтелектуальної системи найдоцільніше використовувати апарат формальних граматики. Доповнення формальної граматики семантичними продукційними правилами дозволяє забезпечити відповідність між елементами категорної моделі знань і мовою подання знань. Опис мови за допомогою правил-продукцій дозволяє використовувати їх як для розпізнавання термінальних ланцюгів мови, так і для синтезу системи меню, поповнення словника, що забезпечує додаткові можливості для організації роботи користувачів, які безпосередньо не пов'язані з процесом програмування бази знань.

Для переходу від тексту обмеженої природної мови до внутрішнього подання необхідно використовувати модель мови, яка заснована на багаторівневому описі. Тексти обмеженої природної мови являють поверхневий рівень мови. Поверхнево-синтаксичний рівень мови задається структурою іменних груп. Глибинний рівень – деревами синтаксичного підпорядкування, з встановленими семантичними відносинами. При цьому зв'язки між словоформами встановлюються не тільки з використанням знань про синтаксис мови, а й знань про проблемну область, а також враховують семантику внутрішньої мови системи. Рівень смислів, представлений виразами внутрішньої мови інтелектуальної системи.

КЛІТИННИЙ АВТОМАТ ЯК МЕТОД ПОШУКУ МАРШРУТУ ПОЛІТА ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ

Є.С. Воробійов; М.Г. Гладішев; Л.А. Гриценко

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Одним з ефективним методом ведення бойових дій проти супротивника є тактична авіація. Але, для максимізації ефективності проводиться величезний комплекс дій, в які входить перед польотна штурманської підготовка. Яка включає в себе визначення маршруту польоту підрозділи авіації, для виконання поставлених бойових завдань, за ураження противника. Процес визначення маршруту на етапі планування займає більшу частину часу, витраченого на весь етап штурманських розрахунків. Одним з варіантів зменшення витраченого часу на визначення маршруту, пропонується удосконалення автоматизованого пошуку оптимального маршруту польоту підрозділи авіації. А саме використання клітинного автомата як метод автоматичного пошуку оптимального маршруту для літального апарату. При застосуванні математичної моделі клітинного автомата для розрахунку оптимального маршруту польоту підрозділів авіації, кожній клітині буде присвоєно певний набір параметрів, які будуть впливати на його поведінку при розрахунку оптимального маршруту. Будь-яка клітина або група клітин може бути джерелом впливу при розрахунку оптимального маршруту.

Клітинний автомат дозволяє сформулювати математичну модель повітряного простору, має свої переваги:

1. Дискретність простору, часу, станів.
2. Однорідність (всі клітини організовані в регулярну просторову структуру).
3. Синхронний режим зміни стану всіх клітин.
4. Просторова локальність (аргументами функції переходів кожного елементарного автомата є стан елементарних автоматів з його обмеженою околиці).
5. Тимчасова локальність (аргументами функції переходів є стан сусідніх автоматів тільки на обмеженому числі попередніх ітерацій).

Таким чином, даний варіант зменшення витраченого часу на визначення маршруту, пропонується для вдосконалення автоматизованого пошуку оптимального маршруту польоту підрозділів авіації.

МЕТОД ПОБУДОВИ БАЗИ НЕЧІТКИХ ПРАВИЛ НА ОСНОВІ НАВЧАЛЬНИХ ДАНИХ ПРИ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЕДЕННЯ ШТУРМОВОЇ АВІАЦІЇ НА НАЗЕМНІ ЦІЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕРВАЛЬНИХ НЕЧІТКИХ МНОЖИН

С.А. Олізаренко, д.т.н., с.н.с.; А.В. Самокіш; В.О. Капранов, к.т.н.

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Важливим етапом автоматизації процесу наведення штурмової авіації на наземні цілі є формалізація знань щодо вирішення даної задачі. Однією з основних проблем при цьому є вибір та застосування математичного апарату

для представлення відповідних знань. Це зумовлено тим, що вхідними даними є інтервальні оцінки та лінгвістичні змінні, процес вирішення представляється у вигляді евристичних правил, отриманих на основі аналізу керівних документів та досвіду осіб, що приймають рішення. При цьому у вхідних та вихідних даних відсутні властивості статичної стійкості, що в свою чергу визначає необхідність прийняття рішень в умовах невизначеності. В загальному випадку, для формалізації даного класу задач доцільно застосовувати математичний апарат нечітких множин та нечіткої логіки. Враховуючи необхідність забезпечення потрібної адекватності вхідних та вихідних даних, пропонується в якості базового математичного апарату використовувати інтервальні нечіткі множини другого типу (ІНМТ2).

При побудові нечіткої логічної моделі прийняття рішення з наведення штурмової авіації на наземні цілі на основі ІНМТ2 необхідно адекватно побудувати базу нечітких продукційних правил. В якості основного підходу до побудови бази правил пропонується застосовувати метод побудови нечітких продукційних правил на основі навчальних даних з урахуванням застосування ІНМТ2. Удосконалений метод дозволяє об'єднати числову інформацію, представлену в формі навчальних даних, з лінгвістичною інформацією, представленою з використанням ІНМТ2.

АНАЛІЗ СТАНУ ЗАХИЩЕНОСТІ КАНАЛІВ БОЙОВОГО УПРАВЛІННЯ БАРАЖУЮЧИХ БОЄПРИПАСІВ

*Р.В. Корольов, к.т.н.; Ю.В. Данюк, доц.; І.Є. Кужель, п.н.с.
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

В доповіді наведено результати аналізу розвитку сучасних баражуючих боеприпасів та тактики їх застосування в локальних збройних конфліктах. Результати аналізу свідчать про значне зростання застосування даних засобів повітряного нападу. Головна перевага баражуючих боеприпасів – швидке реагування для атаки прихованих цілей, що з'являються на короткий час, без розгортання дорогих високоточних комплексів поблизу позицій противника. В доповіді наводяться перспективи розвитку та застосування баражуючих боеприпасів БАК в зоні проведення операції по відбиттю та стримуванню збройної агресії Російської федерації. Вказано на необхідність вдосконалення систем інформаційного забезпечення в частині, що стосується захисту каналів бойового управління від впливу засобів радіоелектронної боротьби.

МОЖЛИВОСТІ ІНТЕГРАЦІЇ РОЗВІДУВАЛЬНИХ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ДО ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

*О.В. Самоїленко, к.т.н., с.н.с.; П.М. Стещенко; М.О. Ладик
Державний науково-дослідний інститут авіації*

Дослідження у зазначеному напрямку спрямовані на вирішення проблемних питань щодо цільового застосування розвідувальних безпілотних авіаційних комплексів (БпАК), а саме: скорочення циклу управління,

ефективне застосування наявних засобів розвідки і ураження та повне використання бойових можливостей підрозділів за рахунок інтеграції БпАК в інформаційні системи Повітряних Сил Збройних Сил України (ЗСУ).

До складу БпАК входять безпілотні літальні апарати (БпЛА) їх бортове обладнання, цільове спорядження та озброєння, наземні, корабельні та повітряні пункти управління, засоби забезпечення та інші складові. Отже БпАК є складними високотехнологічними автономними системами, які повинні бути інтегровані в єдину автоматизовану систему управління військами, автоматизовану тактичну систему управління вогнем артилерії та бути сумісними із інформаційними системами штабів і пунктів управління.

Реалізація взаємодії БпАК та наземних пунктів управління має відповідати вимогам стандартів НАТО. Повинна бути забезпечена сумісність засобів БпАК з потрібними елементами інформаційних систем ЗСУ та адаптація БпАК до змін у потребах користувачів розвідувальної інформації в автоматизованих системах управління військами, перш за все: інформаційної (формуляри, протоколи) та параметричної сумісності (частоти, спектральні діапазони).

Для вирішення питань інтеграції БпАК у інформаційні системи та у єдину автоматизовану систему управління військами необхідно розробити обрис системи повітряного спостереження із застосуванням БпАК і сформулювати технічні вимоги до бортових систем БпЛА і наземних систем БпАК.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА С СИСТЕМАМИ

М.А. Павленко¹, д.т.н., доц.; Д.О. Висоцький²

¹Харьковский национальный университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба

²Харьковский национальный университет радиоэлектроники

При современном уровне развития автоматизированных систем управления различными процессами можно говорить о том, что принципиально можно решить практически любую задачу обработки информации. На сегодняшний день существуют лишь временные ограничения на их решение. Однако и это ограничение постепенно отходит на задний план.

Эти ограничения имеют под собой несколько причин. Основными из них являются следующие: отсутствие развития средств отображения информации, ограниченные возможности по реализации коммуникационных возможностей системы "человек-машина", ограниченность пропускной способности оператора, многообразие личностных особенностей операторов по обработке и восприятию информации, отсутствию школ подготовки специалистов по эргономике, нежелание производителей тратить деньги на проведение эргономических исследований и другие.

СИСТЕМА ВІДДАЛЕНОГО МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТА НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Ю.В. Афанасьєв¹; О.М. Коваленко²;

О.В. Лемешко¹, д.т.н. проф.; Д.В. Сумцов¹, к.т.н., доц.;
¹Харківський національний університет радіоелектроніки
²Військова частина А1688

Основними елементами при реалізації Інтернету речей (IoT) в різних проектах є датчики для вимірювання фізичних параметрів. Сенсорні системи та їх алгоритми мають різноманітну конфігурацію, що обумовлює високі вимоги до забезпечення сумісності елементів. При рішенні задачі контролю за функціональним станом складних технічних систем, актуальною проблемою є розробка та практична реалізація систем моніторингу фізичних параметрів об'єктів. Одним з перспективних напрямків застосування концепції IoT розглядається реалізація різних технічних додатків у військовій сфері, наприклад: контроль за об'єктами, що охороняються, дистанційний моніторинг та управління параметрами роботи систем літака та ін.

Наведено результати дослідження на основі практичної реалізації IoT, яка найшла активне застосування в системах "Smart house". В якості контролера в системі моніторингу обрано ESP8266. Вибір обумовлено наявністю Wi-Fi - модулю, що дозволяє здійснювати дистанційну передачу даних. Запропонований варіант дозволяє здійснювати збір даних, як на локальний так і на віддалений сервер, з подальшою побудовою графіків і їх аналізом. Також розглянута реалізація голосового управління з використанням апаратури Google Home Mini і сервісу <https://ifttt.com>. Всі пристрої об'єднані в мережу через mqtt-протокол. Робота голосового управління заснована на використанні зовнішньої ip-адреси, за якою здійснюється обробка запиту на сервері Apache Server.

СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Ю.А. Данилов¹, к.т.н.; А.С. Могилатенко¹;

С.В. Смеляков², д.т.н. проф.; М.А. Павленко², д.т.н., доц.;

¹Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського
²Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Необходимым условием решения задач управления на центрах управления воздушным движением (ЦУВД) является наличие радиолокационной информации (РЛИ) о воздушных объектах (ВО). Обеспечение радиолокационной информацией центров управления воздушным движением является одной из функций АСУ центров управления воздушным движением и представляет собой совокупность взаимосвязанных мероприятий по выявлению, сбору, обработке, анализу и выдаче данных о воздушных объектах от источников радиолокационной информации на центры управления воздушным движением.

Особое внимание при сборе РЛИ обращается на перегрузки в звеньях управления АСУ. Перегрузки представляют собой ситуации, когда входной поток РЛИ не может быть полностью обработан на ЦУВД и выдан потребителям с установленной дискретностью, т.е. установленным интервалом времени между соседними сообщениями об одном ВО. Таким образом, причины перегрузок в звеньях сбора РЛИ могут привести к превышению производительности источников РЛИ над пропускной способностью каналов передачи данных. При таком рассогласовании качество решения задач обработки и анализа РЛИ на этих ЦУВД значительно ухудшается.

ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРИ ФОРМУВАННІ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМНИХ ЗАХОДІВ І РОБІТ У ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНІЙ ОБЛАСТІ

*Б.О. Демідов¹, д.т.н. проф.; О.О. Хмелевська¹, к.т.н., с.н.с.;
Т.О. Івахненко², к.т.н.; Е.Ю. Першина¹*

¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

²Центральний науково-дослідний інститут ОБТ ЗС України

Реалізація програм і планів в області військово-технічної діяльності завжди пов'язана із невизначеністю та проявами різноманітних дестабілізуючих факторів, які призводять до виникнення тих або інших проблемних (ризикованих) ситуацій та до необхідності ефективного управління потенційно можливими і активізуючими ризиками. Останнє, у свою чергу, обумовлює необхідність розробки та вдосконалення методів відхилення від ризиків, оцінювання їх рівня, локалізації, диверсифікації і компенсації ризиків. Виникає ряд проблемних питань про те, як реалізувати процес управління ризиками з використанням вказаних та інших методів, особливо в умовах існування невизначеностей при виборі варіантів і розподілі об'ємів фінансування між програмними заходами та роботами, а також між виконавцями державних оборонних замовлень (ДОЗ), які мають обмежені проектно-конструкторські та виробничо-технологічні можливості.

Наряду із проблемними питаннями чисто організаційно-методичного характеру, існує проблема, що пов'язана з обґрунтуванням та вибором такої інформаційно-функціональної моделі системи управління ризиками програм і проектів у сфері ДОЗ, яка була б адекватна очікуемим у найближчій перспективі умовам технічного оснащення збройних сил держави.

Модель повинна підтримувати процедури аналізу ризику в ході підготовки стратегічних оперативних або тактичних рішень та забезпечувати оцінювання змін рівня ризику, що обумовлене прийняттям рішення, яке запропоновано, або вказувати фактори ризику, дія яких стане найбільш ймовірною або суттєвою.

Важливою проблемою є також проблема автоматизації процесу управління ризиками та вибір відповідних інформаційних технологій і комплексів засобів автоматизації, який оснований на принципах системного підходу, що враховує характерні особливості планування і програмно-ситуаційного управління реалізацією заходів та робіт в області технічного оснащення збройних сил в цілому і вчасності при розвитку їх системи озброєння та систем озброєння

структурних компонентів. Основою для розробки автоматизованої системи управління ризиками повинна служити сформована при концептуально-облікових дослідженнях її інформаційно-функціональна модель.

ЗАСТОСУВАННЯ СТАНДАРТІВ SQUARE ПРИ ПРОВЕДЕННІ ВИПРОБУВАНЬ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

*М.О. Геращенко; В.А. Ляшенко; Р.Д. Барвінок
Державний науково-випробувальний центр ЗС України*

З бурхливим розвитком інформаційних технологій відбувається швидке впровадження інформаційних систем у новітні зразки озброєння та військової техніки. Постає питання оцінки якості програмного забезпечення, як складової частини озброєння, військової техніки, тренажерних та інформаційних систем військового призначення.

Випробування програмного забезпечення – це важливий етап його життєвого циклу, на якому експериментально визначаються кількісні та (або) якісні характеристики властивостей програмного забезпечення під час його функціонування в реальному і (або) модельованому середовищі.

Процес забезпечення якості під час розробки програмного забезпечення та оцінки під час проведення випробувань для потреб Збройних Сил України повинен бути чітко регламентований відповідними державними стандартами.

З 1 січня 2016 року наказом Генерального директора Державного підприємства "Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості" №145 від 5.11.2015 прийняті національні стандарти України методом підтвердження міжнародних стандартів серії SQuaRE "Інженерія програмних засобів і систем. Вимоги щодо якості та оцінювання систем і програмного продукту (SQuaRE)". Серія стандартів SQuaRE забезпечує побудову логічно організованої та об'єднаної серії стандартів, які забезпечують специфікацію вимог до якості програмного забезпечення, їх використання, дозволяють зменшити невизначеність при сумісній роботі організацій щодо розробки, впровадження та супроводу програмного забезпечення, наприклад, між замовниками розробки, розробниками та незалежними оцінювачами.

Таким чином, основними перевагами серії стандартів серії SQuaRE є те, що вони забезпечують координацію методології по вимірюванню та оцінці якості програмних продуктів, наявність керівництва по специфікації вимог до якості програмного продукту.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ СТЕГАНОГРАФІЇ ПРИ МОНІТОРИНГУ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

І.В. Рубан¹, д.т.н. проф.; А.О. Смірнов², к.т.н.; О.В. Шаповалов², к.т.н.

¹Харківський національний університет радіоелектроніки

²Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Однією з ключових вимог до складної інформаційно-телекомунікаційної системи, як до постачальника важливих послуг є її функціональна стійкість – безвідмовність функціонування системи на заданому інтервалі часу, при збереженні спроможності надання послуг заданої якості. Зазвичай, спроможність своєчасного реагування системи безпеки на зовнішні впливи досягається за рахунок використання архітектури контролю та управління, що заснована на моделі "агент-менеджер".

Вирішення задач збору статистичної інформації та реалізація доставки управлінських впливів в інформаційно-телекомунікаційних системах може проводитися з використанням відкритих каналів зв'язку. Використання штатних методів шифрування у таких випадках недостатньо, тому що потрібно також забезпечити неможливість встановлення самого факту її передачі.

Доречно використати підхід, яких заснований на застосуванні стеганографічних методів передачі інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах з метою організації прихованого управління мережевими агентами та збору статистичної інформації від них.

Авторами проведено детальний аналіз існуючих методів збору сигнатурної інформації та доставки адміністративних впливів та надано рекомендації щодо вибору стеганографічних методів передачі інформації на їх базі.

СПОСІБ РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕРМІНІВ У НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ТЕКСТАХ

Д.В. Сумцов¹, к.т.н., доц.; С.В. Осієвський², к.т.н., доц.; О.Ю. Несміян²

¹Харківський національний університет радіоелектроніки

²Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Проведене дослідження науково-технічних текстів показало, що в для них характерним є повсемісне входження (об'єднання) складних словникових та авторських багатослівних термінів, які хоч і не є термінологічними варіантами, але також потребують проведення спеціальних процедур розпізнавання.

В залежності від видів синтаксичних зв'язків виявлено появу двох наступних типових випадки:

– багатослівні терміни об'єднуються за допомогою зв'язків узгодження та управління;

– багатослівні терміни об'єднуються на основі сурядного зв'язку, за допомогою сурядних союзів і розділових знаків.

Для наведених випадків всі або деякі терміни-словосполучення, які об'єднуються та/або скорочуються суттєво ускладнюють їх автоматичне розпізнавання.

Пропонується спосіб розпізнавання термінів у тексті враховує базові термінологічні варіанти і об'єднання термінів за рахунок:

– термінологічного словника предметної області, що включає допустимі варіанти термінів;

– словника стилістично нейтральних синонімів і однокорених слів; (прикметників і іменників);

– словника загальнонаукової лексики, що описує загальнонаукові слова і вирази;

– лексико-синтаксичних шаблонів характерних конструкцій визначення авторських термінів.

ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ АСУ ВІЙСЬКАМИ

В.Е. Михалевич

Центральний науково-дослідний інститут ЗС України

В ході проведення заходів по впровадженню в ЗС України АСУ військами значно підвищується оперативність роботи командирів, штабів, поліпшилась обґрунтованість прийнятих рішень. В той же час підвищилась уразливість системи управління в наслідок збільшення способів впливу противника на неї. Виникає невідповідність в обсягах інформації, яку потрібно передати та поточною перепускною здатністю ІТС.

Таким чином існує потреба усунення невідповідності за рахунок реалізації рекомендації з підвищення ефективності функціонування засобів інформаційно-телекомунікаційного забезпечення (ІТЗ) АСУ в операції оперативного угруповання військ (сил).

Це зумовлює потребу у відповідній методиці оцінювання впливу засобів інформаційно-телекомунікаційного забезпечення на ефективність АСУ в операції оперативного угруповання військ (сил), яка є основою при науковому обґрунтуванні зазначених рекомендацій. Слід відмітити, що інформаційне забезпечення та певні складові технічного забезпечення сучасних автоматизованих систем, є неподільними і утворюють єдине ціле, тому доцільно розглядати інформаційно-телекомунікаційне забезпечення, як цілісну систему у складі видів забезпечення АСУ.

Пропонується методичний підхід, що буде базуватись на імітаційній моделі операції складовою якої є модуль ІТЗ, що дозволить оцінити вплив засобів інформаційно-телекомунікаційного забезпечення на ефективність АСУ не лише за частковими показниками, але як елемент складної системи за показниками ефективності системи вищого рівня, тобто – ступінь реалізації бойових можливостей підпорядкованих військ (сил).

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК

С.В. Масленко

Центральний науково-дослідний інститут ЗС України

Реалії сьогодення вимагають освоєння особовим складом техніки й озброєння в стислий термін, що можливо досягти двома способами: традиційні тренування та проведення підготовки з використанням озброєння та військової техніки або з застосуванням засобів імітаційного моделювання, створених на основі передових інформаційних технологій. Другий спосіб дозволяє більш наочно й у доступній формі проводити навчання, об'єктивно контролювати дії тих, кого навчають, вчасно виявляти й усувати похибки навчаємих, що скорочуватиме час експлуатації дорогої бойової техніки й озброєння, витрати боєприпасів і моторесурсів. Іншими словами – робити процес навчання більше економічним й ефективним.

Сьогоднішні засоби імітаційного моделювання – це складні комплекси, системи моделювання, комп'ютерні програми й фізичні моделі, спеціальні методики, створені для навчання військовослужбовців певним діям, для придбання, підтримки й удосконалювання ними вмінь і навичок, підготовки до прийняття правильних і швидких рішень.

Аналіз досліджень, що присвячені питанню застосування засобів імітаційного моделювання в системі бойової підготовки військ, свідчить, що практично всі армії провідних країн світу використовують засоби імітаційного моделювання по наступним п'яти причинам: швидкість, якість, вартість, можливості та зниження ризику. Переваги, які утримуються за рахунок швидкого вирішення завдань, очевидні.

У доповіді проведений аналіз основних засобів імітаційного моделювання, які використовуються провідними країнами світу, їх переваги та зроблені висновки щодо необхідності їх застосування у системі бойової підготовки військ.

ОСНОВНІ НЕДОЛКИ ІСНУЮЧИХ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДІЙ СИЛ ТА ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ

Л.Л. Бражнікова

Центральний науково-дослідний інститут ЗС України

Проведення повітряної розвідки є необхідною умовою успішного ведення бойових дій, важливим питанням сьогодні є розроблення (удосконалення) математичних моделей для всебічного дослідження впливу дій сил та засобів повітряної розвідки на хід та результати операції (бойових дій).

Аналіз змісту існуючих математичних моделей свідчить, що більшість з них стосується розвідки в цілому як виду оперативного забезпечення бою (операції) або лише окремого засобу повітряної розвідки та не розкривають особливостей побудови та функціонування системи повітряної розвідки. Такі моделі детально описують дії сил та засобів радіолокаційного і радіотехнічного виявлення наземного базування. Вони, як правило,

дозволяють отримати значення часткових показників ефективності дій сил і засобів повітряної розвідки (кількість об'єктів, дальність виявлення об'єкта, площу зони розвідки, час ведення розвідки, координати цілей тощо). Ці моделі містять значну кількість припущень, коефіцієнтів та не враховують додаткові фактори під час проведення повітряної розвідки (засоби протидії, гео- та просторові дані, не деталізують технічні можливості засобів повітряної розвідки, пристосовані до опису дій сил та засобів повітряної розвідки однорідних угруповань військ (сил).

Тому виникає необхідність розробки (удосконалення) математичної моделі для моделювання повітряної розвідки в операції (бойових діях) угруповань військ (сил), що дозволить всебічно дослідити її вплив на хід та результати операції (бойових дій) в цілому.

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ЗАГРОЗИ НА АРХІТЕКТУРНОМУ РІВНІ ЯДЕР ПРОЦЕСОРІВ

О.В. Кобзар¹; М.А. Литвин²

¹Науково-дослідний центр ЗС України "Державний океанаріум"

²Національний авіаційний університет

Нажаль, і новий 2018 рік, не приніс якихось позитивних новин в подоланні комп'ютерних загроз. Вже на початку року стало зрозумілим, що площина загроз здійснила дрейф в бік небезпек, які мають апаратний характер, а саме, тих, які були утворені та існують на архітектурному рівні будови процесорів.

Так, наприклад в січні 2018 року, було оголошено щодо встановлення суттєвих вразливостей ядер процесорів електронно-обчислювальних пристроїв, наприклад на базі процесорів сімейства ARM та Intel.

Вразливості, які отримали назву Meltdown ("Крах") і Spectre ("Привид"), дозволяють обходити захист і дізнаватися майже всі дані, які обробляє комп'ютер: паролі, зашифровану інформацію і так далі. При чому не має значення, на якій ОС працює пристрій, Windows, MacOS, Linux або Android - всі платформи вразливі.

Провідні фахівці комп'ютерної безпеки і розробники програмного забезпечення радять встановлювати всі останні оновлення для операційних систем – це на якийсь час дозволить закрити вразливість в безпеці комп'ютера, але поки ще вирішити проблему повністю в короткі терміни, швидше за все, не вдасться, тому що вона має системний характер.

Перш за все, існування подібних загроз, потрібно врахувати в телекомунікаційній діяльності оборонної сфери.

ОСНОВНІ ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАСОБАМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ЗВ'ЯЗКУ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ

*А.П. Мельник; І.В. Кучерявенко
Науково-дослідний центр РВіА*

Досвід застосування артилерійських підрозділів під час проведення антитерористичної операції на сході України, численні обговорення на наукових конференціях та нарадах різних рівнів дозволяють стверджувати, що стан забезпечення засобами автоматизації артилерійських підрозділів залишається доволі складним.

Так, на сьогодні робляться кроки щодо закупівлі, розробки і постачання в артилерійські підрозділи деяких засобів управління та зв'язку. Разом з тим, більшість засобів управління та зв'язку мають цілу низку недоліків, до основних з яких слід віднести:

- велику різновидність та різномірність засобів автоматизації, відсутність єдиних вимог щодо частотного діапазону та протоколів обміну, що призводить до проблем з програмною і технічною спряженістю засобів зв'язку між собою, обчислювальними засобами;

- більшість засобів управління та зв'язку виконані в цивільному варіанті, що в польових умовах небажано;

- спеціальне програмне забезпечення не верифіковане, створене за алгоритмами, в основу яких покладені математичні залежності, що застосовуються для ручних засобів розрахунків;

- передача результатів рішення спеціальних задач здійснюється в мовному режимі.

Автором розглядаються питання, пов'язані з першочерговими заходами щодо забезпечення засобами автоматизації та зв'язку артилерійських підрозділів.

ПОБУДОВА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НАУКОВОЇ УСТАНОВИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ

*В.М. Симоненков¹; І.А. Черниш¹; І.В. Симоненкова²
¹Науково-дослідний центр ЗС України "Державний океанаріум"
²Військова академія*

Проблема доставки додатків з'явилася з виникненням клієнт-серверної архітектури, яка передбачала розподіл завдань між постачальниками послуг (серверами) і кінцевими споживачами (клієнтами) шляхом створення відповідної інформаційної інфраструктури.

Аналіз ключових елементів побудови таких систем дозволяє використовувати раціональні підходи щодо розробки та впровадження ефективних рішень на основі технологій віртуалізації апаратних засобів та протоколів взаємодії з кінцевими користувачами.

Сучасні технології дистанційного доступу зараз консоліднуються в новий напрямок побудови ефективної інформаційної інфраструктури – "хмарні

обчислення" (cloud computing), які розширюють можливості віртуалізації, приховуючи реальну й створюючи віртуальну інфраструктуру.

Найбільш перспективним засобом моделі хмарних обчислень для наукової установи є технологія "приватної хмари" (private cloud), яка орієнтована на надання послуг внутрішнім користувачам та дозволяє працювати на віддалених робочих місцях в "єдиному захищеному інформаційному просторі".

Технології віртуалізації є потужним інструментом модернізації наукової та науково-технічної діяльності, практично будь-який елемент процесу життєдіяльності наукової установи може бути змінений у кращий бік: від змін у системі організації наукових досліджень до кардинальних перетворень у самій методиці їх проведення.

ПІДХОДИ ЩОДО ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ СТРУКТУРНИХ ПІДРОЗДІЛІВ МО УКРАЇНИ З СУПРОВОДЖЕННЯ ЗРАЗКІВ ОВТ НА КОЖНІЙ СТАДІЇ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

О.О. Головін, к.т.н., с.н.с.

Центральний науково-дослідний інститут ОВТ ЗС України

Створення системи для реалізації повномасштабного інформаційно-аналітичного забезпечення підтримки діяльності структурних підрозділів МО України при виконанні покладених на них завдань (функцій) з розвитку ОВТ та оснащення ним ЗС України є актуальним та важливим завданням.

Зазначена система має являти інноваційний комплекс мережєвих програмно-інформаційних та методичних засобів інтегрованого використання розподілених інформаційних ресурсів та корпоративних систем знань, які мають значну кількість міждисциплінарних відношень, та створені на основі різних інформаційних технологій і стандартів та забезпечувати управління інформаційними ресурсами з інтегрованою точкою доступу "єдиним вікном" до інформації і додатків системи для реалізації інтерактивної взаємодії з користувачами і вирішення широкого кола аналітичних та експертних завдань.

У доповіді визначено шляхи реалізації поставлених завдань, перш за все:

створення ІТ-рішення щодо формування єдиного мережецентричного інформаційного середовища, яке дозволить об'єднати інформаційні ресурси усіх залучених до робіт з оснащення ОВТ підрозділів МО України, інших органів військового управління, відомств та установ;

забезпечення вирішення когнітивних метазадач: "структуризація", "аналіз", "синтез", "раціональний вибір", при обробці текстових документів, баз даних та знань.

ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЇ ЗА ДОСВІДОМ АТО

*О.О. Лаврут, к.т.н., доц.; Т.В. Лаврут, к.геогр.н., доц.; Є.В. Вірко
Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного*

З початком агресії Російської Федерації на території України зафіксоване значне зростання інтенсивності кібернетичних атак, спрямованих на порушення функціонування інформаційно-телекомунікаційних систем Міністерства оборони (ІТС МО) України та Збройних сил України. Більшість епізодів загострення військово-політичної обстановки, таких як референдум в АР Крим, захоплення кораблів ВМС України, псевдовибори в так званих ЛНР та ДНР, проведення антитерористичної операції на Сході України супроводжувалися потужними кібератаками на ІТС МО та ЗС України, в тому числі і на офіційний веб-портал Міністерства оборони України.

З метою недопущення деструктивного впливу на інформаційно-телекомунікаційні системи Міністерства оборони України та Збройних сил України розгорнуто та набирає бойових можливостей система кібернетичної безпеки в ІТС Збройних сил України.

У доповіді розглядаються основні шляхи вирішення проблемних питань у галузі кібербезпеки, а саме:

- розробка нормативно-правових актів у сфері кібернетичної безпеки;
- необхідність навчання фахівців з кібернетичної безпеки на спеціалізованих курсах;
- необхідність проведення спеціалізованих навчань з кібердій у кіберпросторі Збройних сил України;
- порядок проведення тренувань особового складу кібернетичної безпеки під час проведення навчань (тренувань) Збройних сил України;
- участь у міжнародних навчаннях з кібероборони;
- забезпечення закупівлі засобів для створення системи захисту інформації та кібербезпеки за найвищим пріоритетом.

АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАДІОЛІНІЙ УПРАВЛІННЯ ВИБУХОВИМИ ПРИСТРОЯМИ

В.П. Бабенко¹, к.т.н., доц.; М.В. Кайдаш², к.фіз.-мат.н., доц.

¹Військовий інститут танкових військ НТУ "ХПИ"

²Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

В воєнних конфліктах останнього часу, в тому числі при здійсненні терористичних актів, спостерігається широке застосування радіокерованих вибухових пристроїв, що значно загостило проблему забезпечення живучості об'єктів критичної інфраструктури.

Частіше за все радіокеровані вибухові пристрої використовують при нападі на військові колони – транспортні автомобілі, бронетехніку та ін. Не виключена можливість їх застосування проти стаціонарних об'єктів воєнного й цивільного призначення або об'єктів особливої важливості (АЕС, хімічні

заводи, телецентри тощо). Заряди можуть встановлюватись на різних ділянках дороги, конструкціях мостів, шляхопроводів, тунелів та інших дорожніх об'єктів; не виключено закладання вибухових речовин в автомобілях та укриттях, розташованих поблизу від об'єкта ураження.

В доповіді проаналізовані технічні характеристики радіоліній управління вибуховими пристроями: частотний діапазон, дальність дії, втрати на трасі, смуга частот і чутливість приймача. Наведені чисельні значення характеристик, необхідні для ефективної роботи радіолінії. Визначені проблемні питання та можливі варіанти реалізації систем протидії радіокерованим вибуховим пристроям.

АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА МОДЕЛЕЙ ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕННЯ, ОБРОБКИ, АНАЛІЗУ ІНФОРМАЦІЇ

Ю. П. Шамаєв, проф.; Г. В. Горбань

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Розробка експертної системи потребує створення внутрішньої мови, яку необхідно застосовувати на базі єдиної методики розробки лінгвістичного забезпечення, що дозволяє провести вибір необхідних мов у системі, математично обґрунтовано описати мову взаємдії та адекватно відобразити формально-логічні основи моделей знань предметної області.

У доповіді проведено аналіз методів моделей, інформаційних технологій, інформаційно-пошукових систем і інструментальних засобів представлення, обробки, аналізу інформації, ухвалення рішень в процесі медичної діагностики і управління медичним обслуговуванням. Наведено модель лінгвістичного процесору, який базується на багаторівневому мовному описі (тексти обмеженої природної мови, система синтаксичних груп, структура семантико-синтаксичних груп). Розроблено програмну реалізацію аналізатора текстів на базі розглянутого лінгвістичного процесора природо-мовної експертної системи медичної діагностики.

Отримані результати можуть використовуватись при розробці, проектуванні та виготовленні природо-мовних експертних систем.