



# СИСТЕМИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

Випуск 2(118), том 2  
Проблеми і перспективи розвитку ІТ-індустрії

**Заснований  
у 1996 році**

Відображені результати досліджень з розробки нових інформаційних технологій як для рішення традиційних задач збору, обробки та відображення даних, так і для побудови систем обробки інформації у різних проблемних галузях.

**Засновник:** Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба;  
61023, м. Харків-23,  
вул. Сумська, 77/79, ГНК, 101-Г

**Телефони:** +38 (057) 756-47-02;  
+38 (057) 704-96-47

**E-mail редколегії:**  
info@hups.mil.gov.ua.

**Інформаційний сайт:**  
www.hups.mil.gov.ua.

**Реферативна інформація** зберігається: у загальнодержавній реферативній базі даних "Україніка наукова" та публікується у відповідних тематичних серіях **УРЖ "Джерело"**; у реферативній базі даних Всеросійського інституту наукової і технічної інформації (**ВІНІТІ**) Російської академії наук і публікується у відповідних тематичних серіях РЖ

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

### Голова:

СТАСЕВ Юрій Володимирович (д-р техн. наук, проф., ХУ ПС)

### Члени:

БІЛЬЧУК Віктор Михайлович (д-р техн. наук, проф., ХУ ПС)

ГОЛКІН Дмитро Васильович (д-р техн. наук, проф., ХУ ПС)

ГОРОБЕЦЬ Микола Миколайович (д-р фіз.-мат. наук, проф., ХНУ)

ЄВДОКІМОВ Віктор Федорович

(член-кор. НАНУ, д-р техн. наук, проф., ІПМЕ НАНУ)

ІВАНОВ Віктор Кузьмич (д-р фіз.-мат. наук, снс, ІРЕ НАНУ)

КАРЛОВ Володимир Дмитрович (д-р техн. наук, проф., ХУ ПС)

КАЧАНОВ Петро Олексійович (д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПІ»)

КОВТУНЕНКО Олексій Петрович (д-р техн. наук, проф., ЦНДІ ОВТ)

КОЗЕЛКОВ Сергій Вікторович (д-р техн. наук, проф., ЦНДІ НІУ)

КОНОВАЛЕНКО Олександр Олександрович

(академік НАНУ, д-р фіз.-мат. наук, проф., РІ НАНУ)

КОНОНОВ Борис Тимофійович (д-р техн. наук, проф., ХУ ПС)

КРАСНОБАЄВ Віктор Анатолійович (д-р техн. наук, проф., ХНТУ СГ)

КУПЧЕНКО Леонід Федорович (д-р техн. наук, проф., ХУ ПС)

ЛОСЄВ Юрій Іванович (д-р техн. наук, проф., ХУ ПС)

ПРИЛЕПСЬКИЙ Євген Дмитрович (д-р фіз.-мат. наук, проф., ХУ ПС)

РУБАН Ігор Вікторович (д-р техн. наук, проф., ХУ ПС)

СМЕЛЯКОВ Сергій В'ячеславович (д-р фіз.-мат. наук, проф., ХУ ПС)

СТРЕЛКОВ Олександр Іванович (д-р техн. наук, проф., ХУ ПС)

ХАРЧЕНКО В'ячеслав Сергійович (д-р техн. наук, проф., НАКУ «ХАІ»)

**Відповідальний секретар:** КУЧУК Георгій Анатолійович

(д-р техн. наук, снс, ХУ ПС)

За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор

Затверджений до друку Вченою Радою Харківського університету Повітряних Сил  
(протокол від 25 березня 2014 року № 4)

Занесений до "Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук", затвердженого постановою президії ВАК України від 14.10.2009 р., № 1-05/4 (технічні науки, № 124; бюлетень ВАК України, № 11, 2009)

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 9500 від 13.01.2005 р.

© Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ В СИСТЕМАХ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ  
КОРЕЛЯЦІЙНОГО КРИТЕРІЮ ПОДІБНОСТІ ГРАФІЧНИХ СТРУКТУР

Інформаційна безпека досягається шляхом реалізації відповідного комплексу заходів щодо управління нею, які можуть бути представлені політиками, методами, процедурами, організаційними структурами або функціями програмного забезпечення. Одним з методів по забезпеченню адекватного захисту інформаційних систем, що функціонують у складі технологічних систем спеціального призначення, з метою забезпечення достатньої стійкості від навмисного проникнення та використання обхідних шляхів, може бути використання верифікації користувачів на основі термограми особи. Враховуючи це, метою доповіді є виклад результатів, отриманих при дослідженні можливостей застосування в системах захисту інформації кореляційного критерію подібності графічних структур.

У практиці обробки зображень задача пошуку відповідності отримала велике поширення та відома як проблема «пошуку за зразком». Формально вона розглядається як процес ототожнення еталонної графічної структури з одним з графічних образів, які знаходяться у заданій множині. Алгоритми встановлення подібності в основних варіантах пов'язані з отриманням характеристик стохастичного взаємозв'язку порівнюваних графічних структур [1, 2]. Усі вони базуються на ідеях кореляційної та спектральної теорії сигналів. У даній роботі у якості міри відмінності в точці  $(k, l)$  обрана середньоквадратична помилка

$$\varepsilon_a^2(k, l) = \sum_x \sum_y [\tilde{u}_0(x, y) - a\tilde{u}(x + k, y + l)]^2, \quad (1)$$

яка мінімізується перебором усіх можливих зрушень еталона по заданій множині контрольованої графічної структури. Очевидно, що в точці екстремума реалізується подібність, якщо  $\varepsilon_a^2(k, l) \leq \lambda$ , де  $\lambda$  – деякий установлений поріг. З вимоги мінімуму помилки  $\varepsilon_a^2(k, l)'_a = 0$  знаходиться оцінка  $a$  та після підставлення її у формулу (1), формується вираз:

$$\varepsilon_a^2(k, l) = \sum_x \sum_y [\tilde{u}_0(x, y)]^2 - \frac{\left[ \sum_x \sum_y [\tilde{u}_0(x, y)\tilde{u}(x, y)] \right]^2}{\sum_x \sum_y [\tilde{u}(x, y)]^2}. \quad (2)$$

Перший член в (2) – «енергія» еталонного сигналу. Він є величиною постійною, яка не залежить від параметрів зрушення  $(k, l)$ . Приймаючи це до уваги, точка екстремуму не зміниться, якщо викону-

ється нормування середньоквадратичної помилки до енергії еталона

$$\varepsilon_a^2(k, l) = 1 - \frac{\sum_x \sum_y [\tilde{u}_0(x, y)\tilde{u}(x, y)]^2}{\sum_x \sum_y [\tilde{u}(x, y)]^2 \sum_x \sum_y [\tilde{u}_0(x, y)]^2},$$

і тоді замість мінімуму нормованої середньоквадратичної помилки можна шукати максимум коефіцієнта кореляції поточного фрагмента з еталоном, тобто:

$$\tilde{r}(k, l) = \frac{\sum_x \sum_y \tilde{u}_0(x, y)\tilde{u}(x, y)}{\left\{ \sum_x \sum_y [\tilde{u}(x, y)]^2 \sum_x \sum_y [\tilde{u}_0(x, y)]^2 \right\}^{0.5}}.$$

Дотримання умов ймовірності виявлення збігу приводить до необхідності встановлення порога для величини взаємної кореляції  $\max \tilde{r}(k, l)$ : якщо  $\max \tilde{r}(k, l) \geq r_{\text{нор}}$ , то з заданою ймовірністю гарантується дійсна подібність знайденої пари фрагментів. Величина порога визначається функцією розподілу коефіцієнта кореляції та заданою довірчою ймовірністю ухвалення рішення про дійсну подібність фрагментів.

Виконані імітаційні експерименти та аналіз даних, які отриманих іншими дослідниками, дозволив зробити наступні висновки: 1) при наявності геометричних спотворень існує оптимальний розмір фрагмента еталонної графічної структури, який дозволяє мінімізувати ймовірність неправильного збігу. Оптимальний розмір фрагмента пропорційний ефективному радіусу кореляції, тобто півширині графіка автокореляційної функції, і зменшується зі збільшенням геометричних спотворень; 2) при заданому рівні спотворень розмір еталонної графічної структури, при якому погіршеність збігу є мінімальною, є меншим, ніж розмір структури, необхідної для мінімізації ймовірності неправильного збігу.

## Список літератури

1. Скопа, О. О. Удосконалення принципів та методів інформаційного забезпечення, інформаційної та фінансово-економічної безпеки підприємств та організацій сфери економіки, бізнесу та фінансів [Звіт про НДР] : (пром.ж.) / О. О. Скопа, Н. Ф. Казакова, А. О. Петров, О. О. Фразе-Фразенко [та ін.] // ОНЕУ ; кер. О. О. Скопа. – 0112U007713. – Одеса, 2013. – 236 с.
2. Безпека банківської діяльності: монографія / Казакова Н. Ф., Панфілов В. І., Скачек Л. М., Скопа О. О., Хорошко В. О. ; за ред. проф. Хорошко В. О. – К. : ПВІП «Задруга», 2013. – 282 с. – ISBN 978-966-2970-82-1.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

## СИСТЕМИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Випуск 2(118), том 2

Відповідальний за випуск *С.П. Євсєєв*

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 9500 від 13.01.2005 р.

Комп'ютерна верстка *О.Г. Король*

Оформлення обкладинки: *І.В. Льїна*

Техн. редактор *І. А. Лебедєва*

Коректор *В. В. Богомаз*

Підписано до друку 07.04.2014.

Формат 60×84/8.

Папір офсетний.

Гарнітура «Times New Roman».

Друк ризо графічний.

Ум.-друк. арк. – 23,75.

Ціна договірна.

Наклад 300 прим.

Зам. № 0407/3-14.

Видавництво Харківського університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 2535 від 22.06.2006 р.

Адреса видавництва: 61023, Харків-23, вул. Сумська, 77/79

Віддруковано з готових оригінал-макетів у друкарні ФОП Петров В. В.

Єдиний державний реєстр юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців.

Запис № 2480000000106167 від 08.01.2009.

61144, м. Харків, вул. Гв. Широнінців, 79в, к. 137, тел. (057) 778-60-34

e-mail: [bookfabrik@rambler.ru](mailto:bookfabrik@rambler.ru)