

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет
Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща
Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій
«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова

XXII Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»

Матеріали конференції



Одеса

21-22 квітня 2022 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 21-22 квітня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2022 р. – 251 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова - д.т.н., проф., **Єгоров Б.В.**, ректор ОНТУ

Співголови:

Поварова Н.М. – к.т.н., доц., проректор з наукової роботи ОНТУ,
Котлик С.В. – к.т.н., доц., директор ННІКСіТ "Індустрія 4.0" ОНТУ,
Даріуш Долива, д.математичн.наук, уповноважений декана факультету Інформатики УІтаПЗ, м.Лодзь, Польща,
Ковалюк Т.В. - к.т.н., доц., Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Члени оргкомітету:

Плотніков В. М. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ІТтаКБ ОНТУ,
Артеменко С.В. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІ ОНТУ,
Хобін В.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри АТПтаРС ОНТУ,
Тарасенко В.П. – д.т.н., проф., завідувач кафедри СКС НТУУ «Київський політехнічний інститут»,
Невлюдов І.Ш. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІТАМ ХНУРЕ,
Мельник А.О. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ЕОМ НУ “Львівська політехніка”,
Жуков І.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КСтаМ НАУ.

Матеріали подано українською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

ЗМІСТ

Розділ 1: Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів	11
ALGORITHM FOR CONSTRUCTING AN ATTRACTIVE ROUTE BETWEEN TWO POINTS. Mazurok I., Veremiov K., Goryn A. (Odesa I.I. Mechnikov National University, Steps)	11
DESIGN OF AUTOMATED CONTROL SYSTEM THE ZONAL INK SUPPLY BASED A SINGLE-BOARD PLATFORM. V. Fedirko, T. Neroda (Ukrainian Academy of Printing)	12
CUMULATIVE DISCRETE LOGARITHM ZERO-KNOWLEDGE PROOF. Volkov K., Mazurok I., Leonchik Y., Antonenko O. (Odesa I. I. Mechnikov National University)	14
COMPUTER SYSTEM OF THE THERMAL MODE OF THE TOP CONVERTER LANCE. Zhulkovskiy O.O., Zhulkovska I.I., Panteikov S.P, Muzychka K.O. (Dniprovsky State Technical University)	16
НЕЧІТКИЙ КЛАСИФІКАТОР РІВНЯ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН У ВИКИДАХ АВТОМОБІЛЯ. Галушак А.В. (Вінницький національний технічний університет)	18
МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ НА МОСТУ. Глівінський Д. О., Сохацький А. В. (Університет митної справи та фінансів)	19
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ФАЗОВОГО СЕНСОРА ВОЛОГОСТІ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА. Граняк В. Ф. (Вінницький національний аграрний університет)	21
ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ВДОСКОНАЛЕННІ РЕЦЕПТУРИ ЗДОБИ З ДОДАВАННЯМ ЯГІДНИХ ПОРОШКІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ПРОДУКТУ. Дубина А.А., Тележенко Л.М. (Одеський національний технологічний університет)	24
КОМП'ЮТЕРНА ПРОГРАМА ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ВТРАТ НАПОРУ В БЛОК-СЕКЦІЯХ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ПОВЕРХНЕВОГО ОБІГРІВУ ҐРУНТУ. Куницький С.О., Шатний С.В., Пінчук О.Л, Іванчук Н.В. (Національний університет водного господарства та природокористування)	26
ВПЛИВ ЗАПАСУ ЕНЕРГІЇ АДАПТИВНОЇ МОДЕЛІ НА ДИНАМІКУ НАЛАШТУВАННЯ ЇЇ ПАРАМЕТРІВ ПРИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТА. Литвинов М.А., Ткаля К.М. (ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет)	28
СИНТЕЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ СКЛАДОВИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СУДНОВИМИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ. Макаров А.В., Бинявський А.С., Ушкаренко О.О. (Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова)	30
ВИКОРИСТАННЯ СТІЙКИХ МЕТРИК ПОДІБНОСТІ ПРИ ВЗАЄМНО-КОРЕЛЯЦІЙНІЙ ОБРОБЦІ. Олійник В.О. (Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського "Харківський авіаційний інститут")	32
СИМУЛЯТОР АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ СОНАРУ В СИСТЕМІ РОЗПІЗНАВАННЯ МОРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ. Опанасевич О.Б., Бандурка О.І., Свинчук О.В. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)	34
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КІЛЬКОСТІ СТРОК КОДУ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ФРЕЙМВОРКУ САКЕРНР. Приходько С.Б., Приходько А.С., Шутко І.С. (Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова)	36
МЕТОДИ УСУНЕННЯ ЕФЕКТУ РУНГЕ ПРИ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ КРИВИХ ПОЛІНОМАМИ ЛАГРАНЖА У ЗАДАЧАХ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ. Романюк О.А., Латуша А.В. (Вінницький національний технічний університет)	37
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ АСИНХРОНОГО ДВИГУНА З ПОВТОРНО КОРОТКОЧАСНИМИ РЕЖИМАМИ РОБОТИ З ЧАСТОТНО-ЗАЛЕЖНИМИ ІНДУКЦІЙНИМИ РЕОСТАТАМИ. С'янов О.М., Косухіна О.С., Дерезь С.О., Косухін	39

ВИКОРИСТАННЯ СТІЙКИХ МЕТРИК ПОДІБНОСТІ ПРИ ВЗАЄМНО-КОРЕЛЯЦІЙНІЙ ОБРОБЦІ

ОЛІЙНИК В.О. (v.o.oliinyk@khai.edu)

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ»

Оцінка часової затримки для сигналів, що надходять на дистанційно рознесені датчики, є операцією, що використовується для різних застосувань. Насправді це може бути досить складним завданням, коли сигнал, що надходить, є шумоподібним та широкополосним і він пошкоджений інтенсивним негаусовим шумом, а інтервал спостереження цієї суміші сигнальної компоненти й адитивного шуму є обмеженим. В таких умовах стандартні методи оцінки із застосуванням крос-кореляційної обробки можуть давати поганий результат. Нами запропонований новий метод на основі стійких метрик подібності. Дослідження показали, що він є більш швидким та більш ефективним. Тому нами розглянуті різні метрики та порівняно їх ефективність.

Задача оцінки часової затримки сигналів є класичною для багатьох застосувань, де сигнал приходить до дистанційно рознесених сенсорів, наприклад телеконференцій, гідроакустики та робототехніки. Складність полягає у тому, що зазвичай відношення сигнал-шум може бути досить малим, джерело сигналу може переміщуватися, а завади можуть бути негаусовими. За таких умов стандартний підхід із застосуванням крос-кореляційної обробки не дає належних результатів щодо точності знаходження взаємної затримки та, відповідно, кута приходу сигналу. Тому стає потреба винайти нові методи.

Було показано, що крос-кореляційна обробка є еквівалентною використанню Евклідової відстані між прийнятими сигналами [1]. Тому було вирішено перевірити можливості використання інших метрик, зокрема, стійких, та таких, що були вдало використані в обробці зображень та довели свою ефективність [2].

Під кращою ефективністю у нашому випадку слід розуміти не стільки меншу середньоквадратичну похибку оцінки взаємної затримки, скільки меншу ймовірність появи аномальних оцінок. На рис. 1 показано приклад, коли оцінка по максимуму вихідного значення крос-кореляційної функції $Y(\tau)$ є аномальним, а по мінімуму метрики на основі модифікованої Евклідової відстані $S_e(j)$ – нормальним.

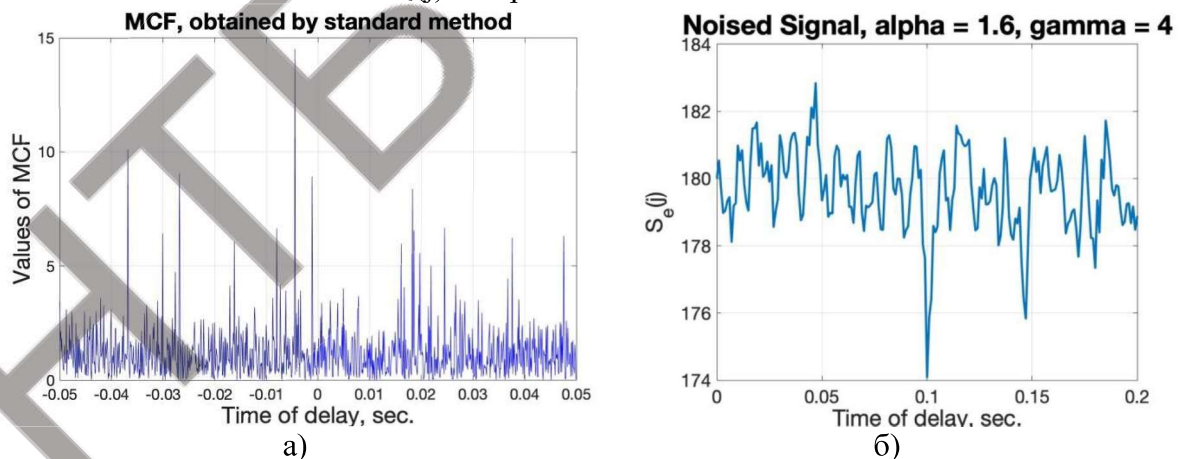


Рис. 1. Крос-кореляційна функція $Y(\tau)$ (а) та значення метрики на основі модифікованої Евклідової відстані $S_e(j)$ для різних зсувів (б), істинне значення зсуву 0.01 с.

Було досліджено наступні метрики подібності: модифікована Евклідова відстань, метрика Мінковського, метрика Канбера, метрика Брея-Кертиса, метрика Хеллінгера, метрика на основі косинусної (кутової) відстані, метрика Пірсона. Для порівняння їх ефективності проведено моделювання з використанням широкополосного шумоподібного сигналу. Для нього використана модель адитивного білого гаусового шуму, що пропущено через фільтр нижніх частот, створюючи верхню частоту приблизно в три рази меншу за частоту Найквіста (дорівнює 20 кГц у нашому випадку). Дисперсія (потужність) сигналу

була фіксована і дорівнювала одиниці. Для моделювання адитивного шуму було обрано модель з симетричним альфа-стабільним розподіленням щільності ймовірності. Це дозволяє гнучко варіювати тяжкість хвостів розподілу шумових завад за допомогою двох параметрів: α_{SaS} для коригування важкості хвостів розподілення та γ для масштабу інтенсивності шуму. Таким чином вдається досягти бажаного відношення сигнал-шум.

Статистичне моделювання було виконано за допомогою Matlab таким чином. Для кожної пари α_{SaS} і γ створено 10000 реалізацій шумоподібного сигналу і шумів $\xi_1(t)$ і $\xi_2(t)$ у першому та другому каналах. Для кожної реалізації отримано $Y(\tau)$ стандартним способом та $S(j)$, $j=-j_{\max}, \dots, j_{\max}$ для кожної метрики. Оцінку затримки проводили шляхом пошуку глобального максимуму $Y(t)$ і глобальних мінімумів або максимумів для $S(j)$, $j=-j_{\max}, \dots, j_{\max}$. Потім для кожного з розглянутих методів були визначені середньоквадратичне відхилення $\sigma_r(\gamma)$ нормальних оцінок та ймовірність аномальних оцінок $P_{abn}(\gamma)$. Треба зауважити, що останній критерій є більш важливим.

Результати моделювання біли отримані для таких значень α_{SaS} : 2, 1,8, 1,6, 1,4 та 1,2, де 2 співвідноситься із Гаусовим шумом. Вже за оптимальних обставин для стандартного підходу на основі кросс-кореляційної обробки кращі результати показували метрики на основі модифікованої Евклідової відстані такі, як Пірсона, Хелінгера та Мінковського. При збільшенні інтенсивності завад метрики косинусної відстані та Пірсона продовжують давати гарний результат, а також краще працює метрика Мінковського. При ще менших α_{SaS} краще починає працювати метрика Брея-Кертиса. При $\alpha_{SaS} = 1,2$ метрика косинусної відстані та Пірсона навпаки дають гірші результати, ніж варіації Евклідових метрик. Стандартний метод не дає виграшу у порівнянні з іншими.

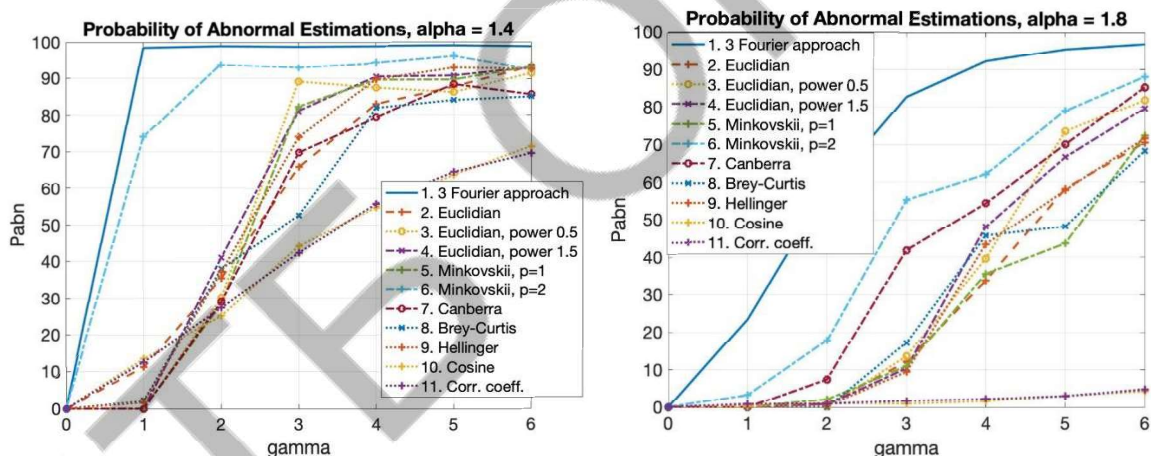


Рисунок 1 — Залежність $P_{abn}(\gamma)$ для $\alpha_{SaS}=1.8$ та $\alpha_{SaS}=1.6$

Таким чином, стійкі метрик подібності може бути використано для оцінки кута приходу сигналу. Але залишається відкритим питання визначення, яку метрику використовувати у тих чи інших шумових умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. V. Oliinyk, V. Lukin, I. Djurovic, "Time Delay Estimation for Noise-Like Signals Embedded in Non-Gaussian Noise Using Robust Similarity Measures" in Proc. IEEE 10th Mediterranean Conference on Embedded Computing. MECO'2021, 7–10 June 2021, Budva, Montenegro. – [S. l.], 2021. – P. 755–758. DOI: 10.1109/MECO52532.2021.9460148
2. Рубель, А.С., Лукин, В.В., "Эффективность поиска подобных блоков на изображении с помощью метрик-расстояний", РАДИОЕЛЕКТРОННИ І КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ, 2013, No 1 (60), с. 66–75, 2013
3. J. Benesty, Y. Huang, and J. Chen, "Time delay estimation via minimum entropy", IEEE Signal Process. Lett., vol. 14, no 3, pp. 157–160, March 2007.

**XXII Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»**

Одеса

21-22 квітня 2022 р

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.