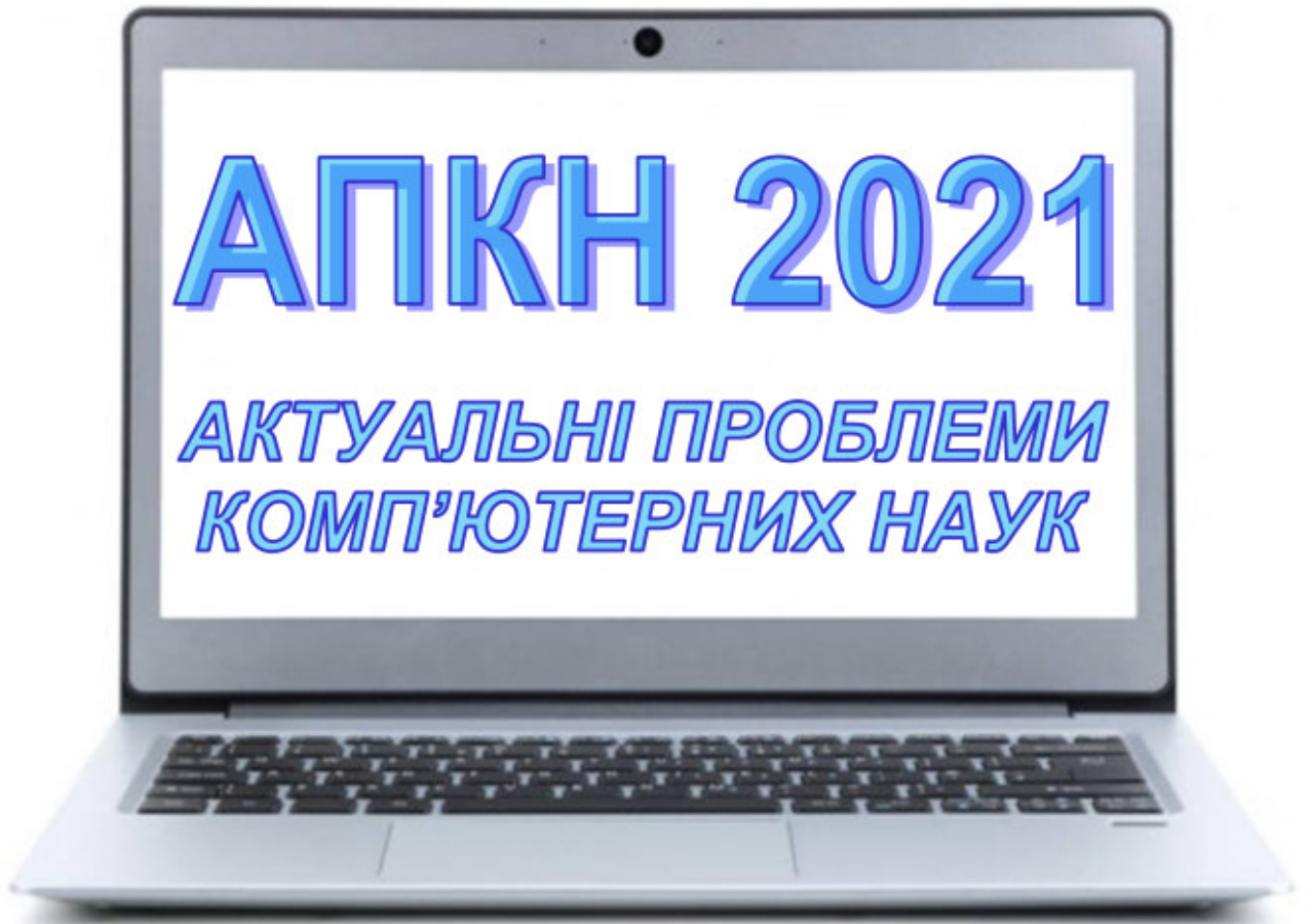


Міністерство освіти і науки України
Хмельницький національний університет



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
за матеріалами XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції
«Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2021»

15-16 жовтня 2021

Хмельницький 2021

УДК 004:37:001:62

Збірник наукових праць за матеріалами XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2021». Хмельницький – 2021. – 413с.

У збірнику наукових праць подані перспективні практичні розробки аспірантів, студентів та здобувачів в області сучасних інформаційних технологій. Розглянуто актуальні проблеми комп'ютерних наук, комп'ютерної інженерії, прикладної математики й інженерії програмного забезпечення, приведено ряд робіт по впровадженню інформаційних технологій у виробництво та управління. Висвітлено перспективні розробки сучасних систем пошуку, обробки й захисту інформації, медійних та комунікаційних системи.

УДК 004:37:001:62

Матеріали конференції відтворені з авторських оригіналів. При макетуванні можливі незначні зміни компоновки контенту авторських оригіналів.

Участь у конференції та складові всіх її етапів (розгляд праць, макетування, публікація збірника наукових праць та видача сертифікатів) є безкоштовними для всіх учасників. Оргкомітет конференції висловлює подяку учасникам конференції та сподівається на подальшу співпрацю.

З питань проведення конференції та подальшого обміну інформацією звертатись на e-mail конференції: apkt.khnu@gmail.com

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК - 2021

XIII Всеукраїнська науково-практична конференція

Метою конференції є висвітлення актуальних проблем комп'ютерних наук, інформатики та інформаційних технологій.

СЕКЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЇ:

1. Комп'ютерні науки та прикладні інформаційні технології.
2. Комп'ютерна інженерія та системи захисту інформації.
3. Математичне моделювання та інженерія програмного забезпечення
4. Телерадіокомунікації, медійні та комунікаційні системи.
5. Проблеми впровадження інформаційних технологій у виробництво та управління.

Робочі мови конференції: українська, англійська

ОРГКОМІТЕТ:

СИНЮК О. М. голова оргкомітету, проректор Хмельницького національного університету з наукової роботи, доктор технічних наук, професор

САВЕНКО О. С. заступник голови оргкомітету, декан факультету Інформаційних технологій ХНУ, доктор технічних наук, професор

БАРМАК О. В. заступник голови оргкомітету, завідувач кафедри Комп'ютерних наук ХНУ, доктор технічних наук, професор

ГОВОРУЩЕНКО Т. О. завідувач кафедри Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем ХНУ, доктор технічних наук, професор

ВИСОЦЬКА О. В. доктор технічних наук, завідувач кафедри Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», професор

ЛАВРОВ Є. А. доктор технічних наук, професор (Сумський державний університет)

ТІМОФЄЄВА Л. В. відповідальна за студентську науково-дослідну роботу ХНУ

МАЗУРЕЦЬ О. В. секретар конференції, к.т.н., доцент кафедри Комп'ютерних наук ХНУ

МОЛЧАНОВА М. О. секретар конференції, викладач кафедри Комп'ютерних наук ХНУ

КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ:

e-mail для листування: apkt.khnu@gmail.com

Земляний О. Д., Антоненко С. В., Ізмайлова М. К. Інформаційна технологія в задачах гідрологічного моніторингу.....	97
Зернюк І. В., Підченко С. К., Пивовар О. С. Апертура атрактора під час виявлення логічних рівнів в хаотичній системі зв'язку	101
Капуста Д. Ю. Інформаційна технологія прогнозування епідемічного процесу COVID-19 в Україні на засадах машинного навчання	104
Кислий О. І. Розробка інтерактивного графічного редактора для створення схеми залу закладу харчування.....	107
Коваль П. О., Ендрес В. С., Волосяк Ю. В. Теоретичні основи підходу Human-centered design	110
Ковальчук О. В., Корецька Л. О. Метод побудови та архітектура кіберфізичних систем діагностики зору людини .	114
Ковальчук П. С., Лисенко С. М. Метод керування групою безпілотних літальних апаратів на основі нечіткого мурашиного алгоритму	117
Котвицький А. Т., Дудко М. А. Використання комп'ютерних технологій у фізиці.....	120
Кравчук С. С., Кульбачний В. В. Інформаційна система візуалізації громадських місць та закладів з можливостями для інклюзивного доступу	123
Кравчук Я. О., Мазурець О. В. Експертна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї....	126
Кривенко Є. О., Пшеничний В. В. Інформаційна технологія виявлення захворювань легень за акустичними шумами	133
Кривонос Ю. А., Боровик О. В. Щодо актуальності задачі визначення оптимальних характеристик компілятора .	139
Кучеренко Р. Ю. Модель системи IoT рішень для процесу сироваріння.....	143

УДК 623.519

Зернюк І. В., Підченко С. К., Пивовар О. С.

Хмельницький національний університет

АПЕРТУРА АТРАКТОРА ПІД ЧАС ВИЯВЛЕННЯ ЛОГІЧНИХ РІВНІВ В ХАОТИЧНІЙ СИСТЕМІ ЗВ'ЯЗКУ

Розглянуто можливості та показано доцільність застосування поняття апертури дивного атрактора в хаотичних цифрових системах зв'язку для оптимального виявлення хаотичних режимів, що відповідають логічним рівням інформаційного сигналу.

Possibilities and expediency of application of the concept of aperture of a strange attractor in chaotic digital communication systems for optimum detection of chaotic modes corresponding to logical levels of an information signal are considered.

Особливу роль під час дослідження систем зв'язку відіграють діючі на систему стохастичні завади. В класичних системах такі завади обумовлюють спотворення і втрату інформації, а от в хаотичних системах зв'язку (ХСЗ) шум може виступати і як конструктивний фактор, що обумовлює, наприклад, збільшення рівня синхронізації ведучого та веденого хаотичних генераторів (ХГ) [1].

Режим хаотичної синхронізації (ХС) обумовлює встановлення певного функціонального зв'язку, виявити який є складним завданням. Діагностувати наявність синхронізації ХГ на приймальному та передавальному боці систем зв'язку можливо способом допоміжної хаотичної системи [2].

Під час динамічного розвитку процесу ХС на практиці ми маємо ситуацію неможливості забезпечення однаковості функціонального опису та початкових параметрів ХГ і під час відсутності сигналу синхронізації фазові траєкторії основного та допоміжного ведених ХГ розбігаються, що призводить до декореляції їх часових залежностей. Для фіксації рівня ХС застосовують такі міри: абсолютної відстані, фазового збігу, показники Ляпунова модифікованої ХСЗ[3].

Метою роботи є визначення особливостей використання введеного поняття апертури дивного атрактора під час процесу виявлення логічних рівнів в хаотичній системі зв'язку.

Особливістю ХГ є наявність дивного атрактора, або N-мірного тіла, для якого можливо ввести поняття апертури, як максимального лінійного просторового розміру. Якщо в критерії збігу під час ХС є апертура атрактора (АА) то для пришвидшення прийняття рішення під час виявлення логічних рівнів поняття

апертури введемо як різницю між граничними значеннями всіх фазових траєкторій, а саме:

$$A_A = \max[x_{\max}(t), y_{\max}(t), \dots] - \min[x_{\min}(t), y_{\min}(t), \dots]. \quad (1)$$

З точки зору техніки зв'язку АА має фізичний зміст динамічного ресурсу лінійного тракту, що входить до складу ХСЗ. Введене поняття АА зручне для можливості порівняння різних ХСЗ з точки зору якості ХС: всі складні форми атракторів обмежених об'ємів приводяться до одного багатомірного габаритного боксу і контроль збігу під час ХС реалізується співставно, а процедура виявлення логічних рівнів пришвидшується та спрощується.

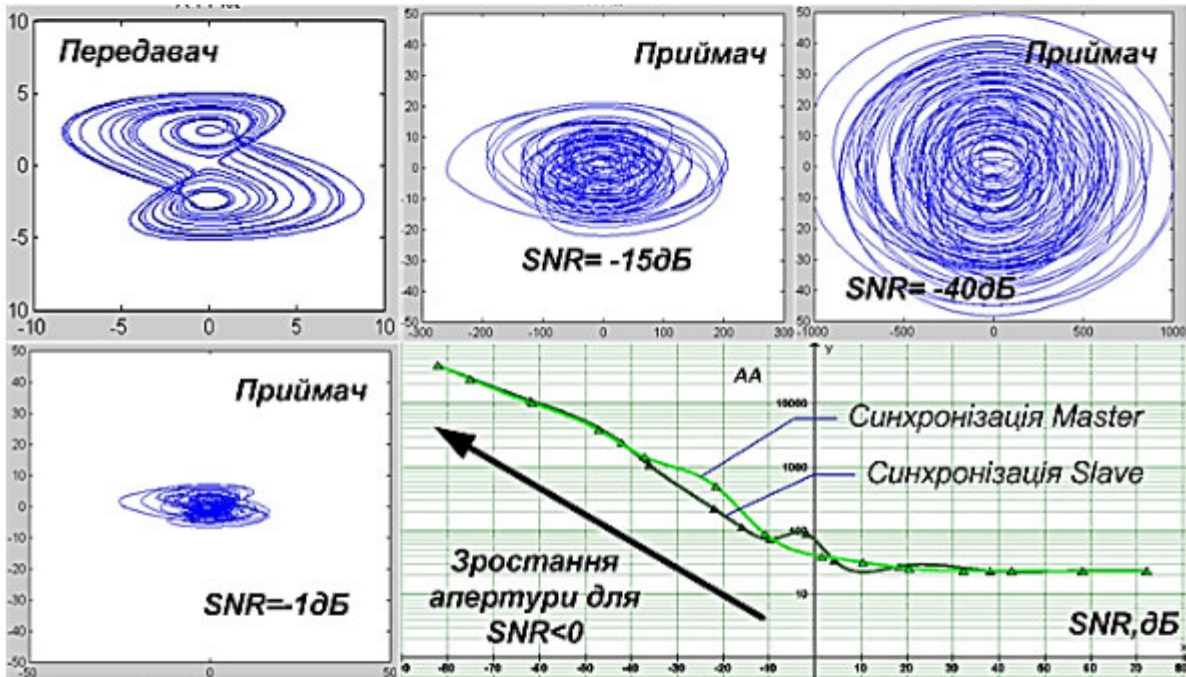


Рисунок 1 – Зміна апертури атрактора в хаотичній системі зв'язку із застосуванням допоміжного хаотичного генератора

Під час встановлення значення апертури слід зауважити, що під час дії завад АА може суттєво змінюватись (рисунок 1). У випадку застосування поняття апертури для N генераторів в системі ХС, має сенс ввести поняття середньої апертури:

$$A_{C_A} = \sqrt{\prod_{i=1}^N \{A_{i_A}\}}. \quad (2)$$

Для покращення ідентифікації логічних рівнів в ХСЗ у виявнику із цифровим інформаційним сигналом за умови високого рівня завад запропоновано похибку синхронізації, що є інформаційним параметром виявлення логічних рівнів обраховувати як:

$$\Delta M_{MS} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N [(\varphi_{Mj} - \varphi_{Sj})^2]} / \prod_{i=1}^2 \{A_{C,i}\}, \quad (3)$$

де N – кількість вибірок хаотичних сигналів;

$\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N [(\varphi_{Mj} - \varphi_{Sj})^2]$ – середньгеометрична похибка по усім фазовим змінним між

основним та допоміжним ХГ.

Запропонований модифікований критерій визначення відносної похибки в умовах ХСЗ на базі методу допоміжного ХГ було перевірено імітаційним моделюванням в середовищі Matlab/Simulink для ХГ із кількістю фазових змінних до 4 та різними типами нелінійностей в операторі еволюції.

Отже, обчислення значення інформаційного параметру розузгодження основного та допоміжного генератора на базі критерію (3) показало приблизно однаковий результат впливу гаусівського шуму на рівень синхронізації до відношення сигнал-шум, що складає до 50дБ, що говорить про доцільність застосування запропонованого критерію хаотичної синхронізації практично для усіх натепер знайдених різновидів хаотичної модуляції, а також для методів її детектування.

Перелік посилань

1. Прикладне застосування теорії хаотичних систем у телекомунікаціях : монографія / Ю. Я. Бобало, С. Д. Галюк, М. М. Климаш, Р. Л. Політанський; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". – Львів; Дрогобич : Коло, 2015. – 184 с.
2. Golevych.O, Pyvovar. O. Dumenko.P "Synchronization of non-linear dynamic systems under the conditions of noise action in the channel", Latvian Journal of Physics and Technical Sciences. Volume 55, Issue 3, 1 June 2018, Pages 70-76. DOI: <https://doi.org/10.2478/lpts-2018-0023>
3. Boccaletti S. The synchronization of chaotic systems / S. Boccaletti, J. Kurths, G. Osipov, D. L. Valladares, and C. S. Zhou // Physics Report. – 2002. – Vol. 366. – № 1–2. – P. 1–101.



АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК 2021

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Комп'ютерна верстка: Мазурець О.В.

Підписано до друку 14.10.2021.

Версія друку «APKN-2021 CorpusPaper v4mod3».

E-mail: apkt.khnu@gmail.com

ХНУ. м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11.