

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеська національна академія харчових технологій
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

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

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

Матеріали конференції



Одеса

22-23 квітня 2021 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXI Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 22-23 квітня 2021 р. - Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2021 р. – 229 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 ОНАХТ.

Співголови:

Поварова Н.М. – к.т.н., доц., проректор з наукової роботи ОНАХТ,
Котлик С.В. – к.т.н., доц., директор ННІКСіТ "Індустрія 4.0" ОНАХТ,
Даріуш Долива, д.математичн.наук, уповноважений декана факультету Інформатики УІтаПЗ, м.Лодзь, Польща,
Ковалюк Т.В. - к.т.н., доц. кафедри АСОІтаУ НТУУ «Київський політехнічний інститут»

Члени оргкомітету:

Плотніков В. М. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ІТтаКБ ОНАХТ,
Артеменко С.В. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІ ОНАХТ,
Хобін В.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри АТПтаРС ОНАХТ,
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, російською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

ЗМІСТ

Розділ 1.		
Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів		
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В КЛАСТЕРНОМУ АНАЛІЗІ ПРИ ОБРОБЦІ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ДАНИХ. БОЙКО Н.І. (Національний університет «Львівська політехніка»)		11
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ. СОБЧУК В.В., ОЛИМПІЄВА Ю.І. (Державний університет телекомунікацій)		13
ТАБЛИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДУЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ. ЗВЄЗДІН В.М., ЯНКО А.С., (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»)		15
ГЕНЕРАТОР ТЕСТІВ. РОМАНИШИН Д.М., КУЛІКОВ В.М. (Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»)		17
РОЗРОБКА ДОДАТКУ ДЛЯ ІМІТАЦІЇ ТА РОЗРАХУНКУ ПОЛЬОТУ ДРОНУ. ОСТАПЧУК Н.О., РОЖКО В.В., ШЕВЧУК Я.І. (Обласний науковий ліцей в м. Рівне Рівненської обласної ради)		19
ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРИВОДУ ЩОКОВОЇ ДРОБАРКИ З ПРОСТИМ РУХОМ ЩОКИ. МАНЬКОВСЬКА К.О., ПАНЧЕНКО О.В. (Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»)		21
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ 3D СКАНУВАННЯ. ВОСТРЕЦОВ М.І., САХАРОВА С.В., БАРАБАШ Т.М. (Одеська національна академія харчових технологій)		23
ЗАСТОСУВАННЯ AUTOMATED MARKET MAKER ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ РИНКУ ОПЛАТИ СЕРВІСІВ В ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ МЕРЕЖАХ. ВОЛКОВ К.С., МАЗУРОК І.Є., ЛЕОНЧИК Є.Ю. (Одеський національний університет імені І. І. Мечникова)		25
МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЧАСУ ОБРОБКИ ЗАПИТІВ СЕРВЕРАМИ ГЕТЕРОГЕННИХ РОЗПОДІЛЕНИХ БАЗ ДАНИХ. КОРНАГА Я.І., БАРАБАШ А.О. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)		26
МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ СТАБІЛІЗАЦІЇ РІВНЯ ВОДИ В ПАРОГЕНЕРАТОРІ ПГВ-1000. СЕВЕРИН В.П., НІКУЛІНА О.М., КОЦЮБА Н.В. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)		28
ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДВОЕТАПНОГО КОНСЕНСУСУ НА ОСНОВІ ПРОТОКОЛУ TENDERMINТ. ВОРОХТА А.Ю., ВОЛКОВ К.С., МАЗУРОК І.Є., ЛЕОНЧИК Є.Ю., СТРАХОВ Є.М. (Одеський національний університет імені І.І.Мечникова)		30
ДИНАМІЧНА СТРАТЕГІЯ БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ. ЗАВЕРТАЙЛО К.С. (Інститут проблем математичних машин і систем)		32
Розділ 2.		
Управління, обробка та захист інформації		
ЗАХИСТ ОСОБИСТИХ ДАНИХ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ БЛОКЧЕЙН. ПОПОВА В.Р., БОБРИКОВА І.С. (Одеська національна академія харчових технологій)		34
ВЛИЯНИЕ COVID-19 НА ИНФОРМАЦИОННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. КУПРЕЙЧИК А.С., СМЕРНОВА Н.А. (Белорусский государственный		36

однорідність спостережень різних класів); з бутстреп-методом; з обчисленням різних показників якості (внутрішньогрупового розкиду, індексу Гудмана-Крускала; Ранда; С-індексу і т.д.) [4].

Висновок. В роботі приводяться основні поняття і позначення, які використовуються для аналізу. Також перераховані підходи, що застосовуються в кластерному аналізі, які дозволяють здійснити аналіз коректніше. Сформовані методичні вказівки спростять алгоритм здійснення кластерного аналізу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1]Harel D., Koren Y.: Clustering spatial data using random walks. In: Proc. of the 7th ACM SIGKDD Intern. conf. on knowledge discovery and data mining, pp. 281–286, San Francisco, California (2001)
- [2]Tung A.K. H., Hou J., Han J.: Spatial clustering in the presence of obstacles. In: The 17th Intern. conf. on data engineering (ICDE'01), pp. 359–367, Heidelberg (2001)
- [3]Veres O., Shakhovska N.: Elements of the formal model big date. In: The 11th Intern. conf. Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTEh), pp. 81-83, Polyana (2015)
- [4]Agrawal R., Gehrke J., Gunopulos D., Raghavan P.: Automatic sub-space clustering of high dimensional data. In: Data mining knowledge discovery, vol. 11(1), pp. 5–33 (2005)

УДК 621.396

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

СОБЧУК В.В., ОЛІМПІЄВА Ю.І. (v.v.sobchuk@gmail.com)

Державний університет телекомунікацій

В доповіді дано характеристики поведінки складних технічних систем, що реалізують властивість функціональної стійкості таких систем. Дано означення функціонально стійкого технологічного процесу та критерій забезпечення функціональної стійкості технологічного процесу з використанням апарату псевдообертання. Досліджено застосування технологій нейромереж в моделюванні технологічних процесів для реалізації властивості їх функціональної стійкості.

Більшість систем, які досліджує сучасна наука, є складними, вони утворюють багаторівневі структури. Особливий інтерес становлять властивості систем, що забезпечують можливість їх функціонування при зміні внутрішніх і зовнішніх параметрів. Властивістю функціональної стійкості [1-2] є здатність системи пристосовуватися до нових і не завжди прогнозованих ситуацій, протистояти будь-яким внутрішнім чи зовнішнім впливам, реалізуючи при цьому свою цільову функцію.

Одним із методів, які пропонує теорія надійності для покращення якості функціонування технічних систем, є забезпечення відмовостійкості. Багато сучасних досліджень у галузі функціональної стійкості складних технічних систем та в галузі штучного інтелекту вимагають глибокого аналізу результатів та можливості їх реалізації для побудови функціонально стійких інформаційних систем (ІС). Такі ІС використовують алгоритми штучного інтелекту для діагностики стану системи та забезпечення її функціонування відповідно до її основного призначення протягом визначеного періоду часу.

Виробничі процеси для забезпечення досягнення параметрів $x(i)$ на кожному технологічному етапі вимагають зовнішніх впливів на виробничий процес – $u(i)$ (ефект від

роботи, енергетичний ефект, хімічні чи інші технологічні впливи на кожному з етапів виробничого циклу). При цьому вважаємо, що кінцева якість продукції на кожному етапі залежить від жорсткого дотримання технології та забезпечення контролю за необхідними параметрами на кожному попередньому кроці.

Позначимо: $A(i)$ — матрицю залежності показників якості продукції на $i + 1$ -му етапі від показників на i -му етапі, власне матриця виробничого процесу; $C(i)$ — матрицю, яка визначає структуру впливу на виробничий процес $u(i)$. Тоді математичну модель технологічного процесу можна записати так

$$\begin{aligned} x(i+1) &= A(i)x(i) + C(i)u(i), & i &= 1, 2, \dots, N \\ x(i) &\in \mathbb{R}^n, & A(i) &\in \mathbb{R}^{n \times n}, & C(i) &\in \mathbb{R}^{n \times m}, & u(i) &\in \mathbb{R}^m. \end{aligned} \quad (1)$$

Тут $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ — вектор стану розмірності n , $u = (u_1, \dots, u_m)^T$ — вектор керування розмірності m , $A(t)$ — $n \times n$ — матриця, $C(t)$ — $n \times m$ — матриця, $t = 0, 1, \dots, N-1$. Позначимо $I_N = \{0, 1, \dots, N\}$; $x(t, x_0, u)$ розв'язок системи (1), $t \in I_N$ при керуванні $u(t)$, $t \in I_{N-1}$.

Базовою задачею при автоматизації технологічних процесів є задача, яка розглядає знаходження функції керування u , що забезпечує виконання процесу, таким чином, щоб результат виконання процесу гарантував отримання в кінцевому випадку в $x(N)$ продукції, що задовольняє всім якісним характеристикам, що вимагаються діючими стандартами до неї. Якщо ж в кінці процесу продукція має відхилення від заданих стандартних параметрів, то такі відхилення гарантовано попадають в множину допустимих толерансів, які визначені діючими стандартами до відповідної продукції. Математично, це означає, що існує бажаний кінцевий стан x_N і додатний параметр $\varepsilon > 0$ такі, що $\|x(N) - x_N\| < \varepsilon$.

Нехай $\bar{x} = (\bar{x}(0), \bar{x}(1), \dots, \bar{x}(N))^T$ — еталонний процес. Еталонний процес гарантує повну відповідність набору параметрів $x(k)$, $k = 0, 1, \dots, N$, яких слід дотримуватися при ідеальному виконанні виробничого процесу на всіх етапах і на кожному з ланок. Встановлено параметр $\varepsilon > 0$, який визначає набір допустимих відхилень (допусків) від еталонних значень.

Означення. Якщо при заданих матрицях A , C та векторі u існує розв'язок $x = \bar{x} + e$ системи (1) такий, що $\|e\| \leq \varepsilon$, то такий технологічний процес називатимемо функціонально стійким.

Має місце теорема.

Теорема. Нехай виконується умова $u^T Q u = 0$, де $Q = C^T Z(A^T)C$, $Z(A^T) = E - AA^+$ — проектор на ядро матриці A^T , A^+ — псевдообернена матриця. При цьому $\|A^+(Cu - A\bar{x})\| \leq \varepsilon$. Тоді технологічний процес, описаний рівнянням (1), є функціонально стійким.

Забезпечення функціональної стійкості технологічного процесу залежить від здатності забезпечувати керуваність процесом в кожному виробничому центрі та контролювати виникаючі дефекти та їх локалізації з одночасною діагностикою агрегатів та збірок виробничого обладнання. Для вирішення цієї проблеми пропонується використовувати нейромережеві технології

Штучні нейронні мережі є новітньою перспективною обчислювальною технологією, що дає нові підходи до дослідження задач цифрового виробництва. На початках нейронні мережі відкрили нові можливості в області розпізнавання образів, потім вони дозволили розширити апарат статистичної обробки даних та засобів підтримки прийняття рішень і вирішення задач в різних областях техніки, які ґрунтуються на методах штучного інтелекту.

Здатність до моделювання нелінійних процесів, роботи з зашумленими даними і адаптивність дають можливості застосовувати нейронні мережі для вирішення широкого

класу задач. Застосування нейронних мереж охоплюють найрізноманітніші галузі інтересів: розпізнавання образів, обробка зашумлених даних, доповнення образів, асоціативний пошук, класифікація, оптимізація, прогноз, діагностика, обробка сигналів, абстрагування, управління процесами, сегментація даних, моделювання складних процесів, тощо.

На практиці не завжди можливо здійснити повне моделювання всього технологічного процесу. У такому випадку корисно побудувати модель будь-якої його складової частини, найбільш важливою з точки зору вихідних параметрів процесу або найменш зручну для прямих вимірювань і, як правило, внаслідок цього мало вивчену. Такі часткові моделі можуть бути корисні для діагностики технологічного процесу в цілому. Власне завданням нейронної мережі буде відновлення параметрів процесу до стану при якому виконуються умови функціональної стійкості технологічного процесу.

Підсумовую, слід зазначити, що в доповіді описано характеристики поведінки складних технічних систем, що реалізують властивість функціональної стійкості таких систем. Отримано математичну модель функціонально стійкого технологічного процесу з використанням апарату псевдообертання та критерій функціональної стійкості. Досліджено застосування технологій нейромереж в моделюванні виробничих процесів для реалізації властивості їх функціональної стійкості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Maksymuk O., Sobchuk V., Salanda I., SachukYu. A system of indicators and criteria for evaluation of the level of functional stability of information heterogenic networks. // Mathematical Modeling and Computing. 2020. Vol. 7, No. 2. P. 285 – 292
2. Собчук В.В. Методика створення єдиного інформаційного простору на виробничому підприємстві з функціонально стійким виробничим процесом / Наукове періодичне видання «Системи управління, навігації та зв'язку». Полтава: ПНТУ, 2019. Вип. 6 (58). С 84 – 91
3. Albert, Arthur Regression and the Moore-Penrose pseudoinverse. Burlington, MA: Elsevier, 1972. 195 p

ТАБЛИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДУЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

ЗВЄЗДІН В.М., студент IV курсу

Керівник: ЯНКО А.С., к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Ефективність енерговикористання залежить від багатьох технічних факторів. У наш час задача енергозбереження та раціональне використання енергоносіїв стала однією з першочергових проблем України на шляху до ринкових відносин. Необхідність підвищення ефективності функціонування засобів обчислювальної техніки у складі як автоматизованих систем контролю та обліку електроенергії (АСКОЕ), так і автоматизованих систем керування (АСК) технологічними процесами, зумовлена в першу чергу необхідністю вирішення проблем енергозбереження.

Сьогодні надзвичайно широко використовуються автоматизовані системи управління (АСУ) різного призначення на основі обчислювальних пристроїв (ОП). Такі розробки повинні мати комплексний характер. Метою вирішення основних існуючих завдань є правильне та надійне функціонування АСКОЕ.

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

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

Одеса

22-23 квітня 2021 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.