

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

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

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»

Матеріали конференції



Одеса

20-21 квітня 2023 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 20-21 квітня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 449 с.

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

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Редактор збірника Котлик С.В.

ЗМІСТ

Список організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції	16
Передмова	18
Розділ 1: Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів	20
1. Development of a graphical-analytical model of a diesel-generator revolution period measurement process. Drozdov P.V., Ushkarenko O.O. (Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова)	20
2. Evaluating parameters in a Kademlia DHT simulation model. Igor Mazurok, Alina Yezhkova, Alexander Tsarenko (ОНУ ім. І.І. Мечникова)	22
3. Mathematical and computer modeling of air pollution. Imanbazar A., Belginova S., Kuanova S. (University "Turan", Kazakhstan)	24
4. Research of evaluation systems of learning outcomes in universities. Kurmambayev A., Ismailova R. (University "Turan", Kazakhstan)	26
5. Simulation modeling assembly production based on anylogic. Larionov D., Ismailova R. (University "Turan", Kazakhstan)	28
6. Use of the probability of collision criterion in the task of vessels divergence. Mamenko P. (Kherson State Maritime Academy)	30
7. Optimization problems in machine learning: gradient descent modifications. Fediaieva Y., Stehun A. (Odesa I. I. Mechnikov National University)	32
8. Use of peltier elements as a heat pump for condensation drying of fruit raw materials. Yakubash I.V. (Odesa National University of Technology)	34
9. Застосування методу Монте-Карло для моделювання складових транспортних процесів. Синицина А.О., Сохацький А.В. (Університет митної справи та фінансів)	36
10. Дослідження використання аналізу часових рядів у машинному навчанні. Антонова А.Р., Слоб'як Д.Д. (Одеський національний технологічний університет)	38
11. Розробка програмного комплексу для моделювання процесу диференціальних ігор. Бардан А.О. (Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича)	40
12. Моделювання охолодження профілю крила в потоці повітря методом скінченних елементів. Вербіцький В.В., Захаренко В.С. (Одеський національний університет імені І.І. Мечникова)	42
13. Model for assessing the risk of failure of components of complex technical systems. Вичужанин О. (Національний університет «Одеська політехніка»)	43
14. Оцінка параметрів кеплерового руху. Волков Г.Ю., Турчин В.М. (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара)	46
15. Засоби визначення схожості об'єктів в задачах кластерного аналізу. Горват І.В. (Ужгородський національний університет)	48
16. Особливості реалізації алгоритма Форчуна для побудови діаграми Вороного на мові програмування Python. Іванов А.О., Кривонос О.М. (Житомирський державний університет імені Івана Франка)	50
17. Рациональний розподіл ресурсів в умовах нечітких вхідних даних. Карпенко В.В., Іванчихін Ю.В., Сініцин Р.С., Рябоконт Р.Н. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)	52
18. Математичне та комп'ютерне моделювання процесу поширення тепла у неоднорідному стержні. Каштан С.С., Ярошик Ю.А. (Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування»)	53
19. Особливості розробки віртуальної комп'ютерної моделі старовинного технічного обладнання та створення зменшеної копії його за допомогою 3D принтера. Котлик С.В., Соколова О.П. (Одеський національний технологічний університет)	55
20. Моделювання кластероутворення у твердому тілі за методом МОНТЕ-КАРЛО.	57

ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ КЕПЛЕРОВОГО РУХУ

ВОЛКОВ Г. Ю., ТУРЧИН В. М. (glebchikvkv@gmail.com, vnturchyn@gmail.com)

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Запропоновані оцінки параметрів у спрощеній задачі кеплерового руху і змодельовані їхні імовірнісні характеристики.

Розглянемо спрощену задачу кеплерового руху – супутник рухається з постійною кутовою швидкістю $\dot{u} = \sqrt{\mu/p^3}$ по круговій орбіті, а радіус орбіти R виконує гармонічне коливання відносно середнього значення p . Так що рух супутника описується такими формулами :

$$\begin{aligned} u - u_0 &= \sqrt{\mu/p} t, \quad R = p(1 + A \cos(u - \alpha)), \quad \dot{R} = -\sqrt{\mu/p} A \sin(u - \alpha), \\ V &= \sqrt{\mu/p} (1 + A \cos(u - \alpha)), \end{aligned} \quad (1)$$

V – тангенціальна швидкість, час відраховується від $t_0 = 0$, A, α – параметри руху.

Вимірювання проводяться в системі координат OXY зв'язаною з Землею, точка O – центр Землі. У результаті вимірювань отримуємо два вектори $\bar{R}, \bar{\dot{R}}$, задані своїми координатами, тобто отримуємо стовпчики $(R_X, R_Y)^T$ та $(\dot{R}_X, \dot{R}_Y)^T$, але не точно, а з деякими похибками, тобто вимірюючи $(R_X, R_Y)^T$ та $(\dot{R}_X, \dot{R}_Y)^T$ отримуємо :

$$(\xi_X, \xi_Y)^T = (R_X + e_X, R_Y + e_Y)^T, \quad (\dot{\xi}_X, \dot{\xi}_Y)^T = (\dot{R}_X + \dot{e}_X, \dot{R}_Y + \dot{e}_Y)^T \quad (2)$$

де $e_X, e_Y, \dot{e}_X, \dot{e}_Y$ – похибки спостережень.

За спостереженнями $\xi_{X_{t_i}}, \xi_{Y_{t_i}}, \dot{\xi}_{X_{t_i}}, \dot{\xi}_{Y_{t_i}}$ в моменти часу $t_i, i = 1, 2, \dots, n, t_{i+1} - t_i = \Delta t$ необхідно оцінити параметри A, α руху (1).

За $(\xi_{X_{t_i}}, \xi_{Y_{t_i}})^T, (\dot{\xi}_{X_{t_i}}, \dot{\xi}_{Y_{t_i}})^T$ з (1) в моменти $t_i, i = 1, 2, \dots, n$, отримуємо

$$R_{t_i} = \sqrt{\xi_{X_{t_i}}^2 + \xi_{Y_{t_i}}^2}, \quad u_{t_i} = \sqrt{\mu/p^3} t_i, \quad \dot{R}_{t_i} = \dot{\xi}_{X_{t_i}} \cos u_{t_i} + \dot{\xi}_{Y_{t_i}} \sin u_{t_i}$$

$$A_{t_i} = \sqrt{(R_{t_i}/p - 1)^2 + (\dot{R}_{t_i}/\sqrt{\mu/p})^2}, \quad \text{tg}(u_{t_i} - \alpha_{t_i}) = \frac{\dot{R}_{t_i}/\sqrt{\mu/p}}{(R_{t_i}/p - 1)}.$$

Як оцінки для параметрів A і α розглядаються :

$$A_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_{t_i}, \quad \alpha_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \alpha_{t_i}, \quad n = 1, 2, \dots$$

Нехай рух описується параметрами

$$\begin{aligned} A &= 0.0012, \alpha = 3\pi/2, u_0 = 0, p = R_{c3} + 507 \text{ km.}, R_{c3} = 6371 \text{ km.}, \\ \mu &= 3.986004415 * 10^5 \text{ km}^3/\text{c}^2. \end{aligned}$$

Статистичне моделювання A_n і α_n у припущенні нормального розподілу похибок e_X, e_Y із середнім 0 і дисперсіями 0.005, \dot{e}_X, \dot{e}_Y з середнім 0 і дисперсіями 0.0001, відповідно, дало такі результати :

На рис. 1 зображено A_n як функцію від n , кількості спостережень (по вісі абсцис), $n = 1, 2, \dots, 1000$.

На рис. 2 зображено гістограму A_{200} , побудовану за вибіркою обсягом 200, ширина стовпчика $2 * 10^{-6}$.

p_A – значення оцінки імовірності події :

$$A \notin [0.0012 - 2 * 10^{-6}, 0.0012 + 2 * 10^{-6}]$$

отриманою за гістограмою, дорівнює 0.04.

Оцінка A_n :

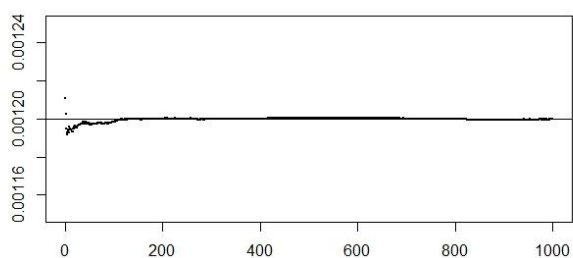


Рис. 1

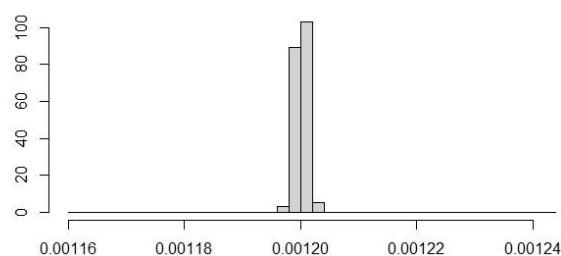


Рис. 2

Оцінка α_n :

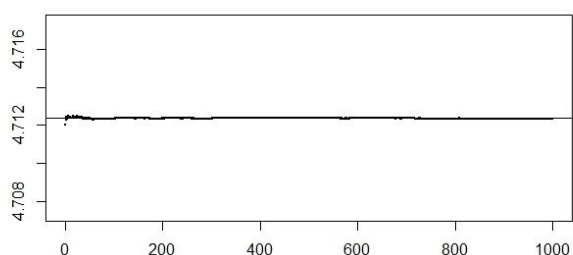


Рис. 3

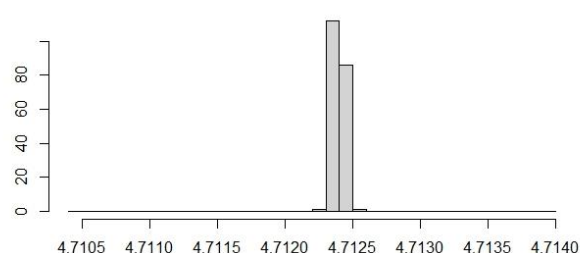


Рис. 4

На рис. 3 зображено α_n як функцію від n , кількості спостережень (по вісі абсцис), $n = 1, 2, \dots, 1000$.

На рис. 4 зображено гістограму α_{200} , побудовану за вибіркою обсягом 200, ширина стовпчика $1 * 10^{-4}$.

p_α – значення оцінки імовірності події :

$$\bar{\alpha} \notin [3\pi/2 - 1 * 10^{-4}, 3\pi/2 + 1 * 10^{-4}]$$

отриманою за гістограмою, дорівнює 0.01.

Висновки. Отримано оцінки параметрів кеплерового руху і дослідженні їхні статистичні характеристики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Эльясберг П.Е.*, Измерительная информация: Сколько ее нужно? Как ее обрабатывать? – М.: Наука, 1983. – 208 с.
2. *Турчин В.М.*, Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. – Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2014. – 556 с.