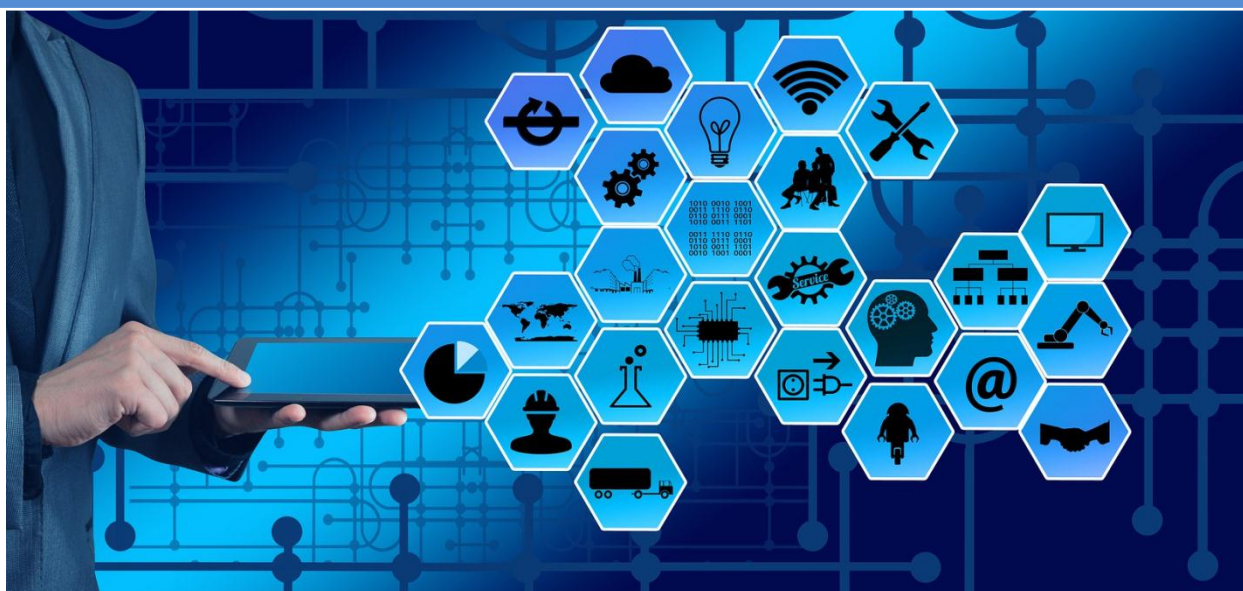




# ITMAS – 2022

26-28  
ЖОВТНЯ  
2022

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: МОДЕЛІ, АЛГОРИТМИ, СИСТЕМИ



**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Національний університет  
кораблебудування імені  
адмірала Макарова

Миколаїв 2022

ITMAS – 2022  
Mykolaiv, Ukraine, Oct. 26-28, 2022

Міністерство освіти і науки України  
Інститут модернізації змісту освіти МОН України  
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

III Всеукраїнська науково-практична інтернет конференція  
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ:  
МОДЕЛІ, АЛГОРИТМИ, СИСТЕМИ (ITMAS – 2022)

26-28 жовтня  
Миколаїв 2022

**Інформаційні технології: моделі, алгоритми, системи (ITMAS – 2022):**  
Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції  
(26-28 жовтня 2022 р.). – Миколаїв: НУК імені адмірала Макарова, 2022. – 79 с.  
Режим доступу: <http://itconf.nuos.edu.ua/2022/proceedings/>

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                                                                       |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ....</b>                                                                                                                        | <b>5</b> |
| Приходько С.Б., Резниченко М.В. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ СКЛАДНОСТІ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЧЕРЕЗ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ КЛАСАМИ ЗАСТОСУНКІВ З ВІДКРИТИМ КОДОМ НА JAVA..... | 6        |
| Приходько С.Б., Позняков Р.О. НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ МЕТРИКИ RFC ЗАСТОСУНКІВ З ВІДКРИТИМ КОДОМ НА JAVA.....                                                       | 8        |
| Латанська Л.О., Кольцов А.В. НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ КІЛЬКОСТІ СТРОК КОДУ WEB-ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ З ВИКОРИСТАННЯМ PHP ФРЕЙМВОРКУ SYMFONY.....              | 10       |
| Гусева-Божаткіна В.А. НЕЛІНІЙНЕ РЕГРЕСІЙНЕ РІВНЯННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРИВАЛОСТІ РОЗРОБКИ COBOL – ЗАСТОСУНКІВ ДЛЯ ПЛАТФОРМИ MAINFRAME.....                                               | 12       |
| Приходько С.Б., Пухалевич А.В., Машкін О.О. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНИХ ПРОЄКТІВ ЗА НЕЛІНІЙНОЮ РЕГРЕСІЙНОЮ МОДЕЛЛЮ .....                               | 16       |
| Приходько С.Б., Пухалевич А.В., Сорокіна Є.В. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ AGILE ТЕСТУВАННЯ НЕВЕЛИКИХ WEB ПРОЄКТІВ ЗА НЕЛІНІЙНОЮ РЕГРЕСІЙНОЮ МОДЕЛЛЮ.....                   | 18       |
| Фаріонов М.В. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ РОЗКРОЮ-ПАКУВАННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТІ ВІТРИЛ .....                                                                                                      | 20       |
| Давлатова Д.Х., Макарова Л.М. РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ WEB-ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ МОВОЮ PYTHON З ВИКОРИСТАННЯМ DJANGO REST FRAMEWORK.....                        | 24       |
| Телехан А.М., Макарова Л.М. НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ ПЕРСОНАЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ-ОРГАНАЙЗЕРІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ МОВОЮ KOTLIN ДЛЯ АНДРОЇД.....                    | 27       |
| Лук'яненко П.В. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЧИСЕЛЬНИХ РОЗРАХУНКІВ ПРИ РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ .....               | 29       |
| Дорогань І.Ю., Пухалевич А.В. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ WORDPRESS ТЕМ НА PHP .....                                                                                    | 33       |
| Трухов А.С., Приходько С.Б. ЗАСТОСУВАННЯ КВАДРАТА ВІДСТАНІ МАХАЛАНОВІСА В ЗАДАЧІ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ .....                                                                            | 35       |
| Стрельніков М.Д., Партаєв В.К. АЛГОРИТМ КРИПТОГРАФІЧНОГО ПРОТОКОЛУ АВТЕНТИФІКАЦІЇ БЕЗ ПЕРЕСИЛАННЯ ПАРОЛЮ МЕРЕЖЕЮ У ЯВНОМУ ВИГЛЯДІ .....                                               | 38       |

|                                                                                                                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Приходько С.Б., Шемчук С.Т., Карлюченко Є.К. НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ КІЛЬКОСТІ СТРОК КОДУ ВЕБ ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ФРЕЙМВОРКУ DJUNGO ..... | 44        |
| Латанська Л.О., Бринзей О.А. НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ СЕРВЕРНИХ ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКУ NESTJS .....                     | 46        |
| Латанська Л.О., Борецько А.В. ТРЬОХФАКТОРНА НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ WEB-ЗАСТОСУНКІВ НА JAVA З ВИКОРИСТАННЯМ SPRING FRAMEWORK .....                     | 48        |
| Приходько С.Б., Папакін М.М. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ СКЛАДНОСТІ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЧЕРЕЗ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ КЛАСАМИ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР .....                   | 50        |
| Приходько А.С. АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ ЧОТИРИВИМІРНОГО ЗАКОНУ РОЗПОДІЛУ МЕТРИК ВЕБ ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ФРЕЙМВОРКУ SAKERHP .....                                    | 52        |
| <b>УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ І ПРОГРАМАМИ .....</b>                                                                                                                                    | <b>54</b> |
| Вербицький В.О., Гусєва Ю.Ю. ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ МОНІТОРИНГУ ПРОГРЕСУ ПРОЄКТУ В УМОВАХ НЕПОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ .....                                                                     | 55        |
| Гусєва-Божаткіна В.А., Єжгуров Р.В. НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ МАРКЕТИНГ-ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ТОВАРІВ .....                   | 58        |
| <b>ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ .....</b>                                                                                                                                   | <b>61</b> |
| Маршак О.І., Бобровський О.С., Коваль С.С., Ворона М.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ .....                                                   | 62        |
| Фаріонова Т.А., Орехов О.С. ПРОЄКТ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ЕКІПАЖ СУДНА .....                                              | 65        |
| Мещеряков В.І., Устенко А.С. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛЕЙ .....                           | 68        |
| Новожилова О.В. КОНЦЕПЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБКИ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ .....                                                                              | 71        |
| Гайдаєнко О.В., Бандурко К.Ю., Світенко І.В. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ .....                                                                           | 74        |
| Макарова Л.М., Камінський С.С., Бризгалов М.В. ВИКОРИСТАННЯ ЕНТРОПІЇ ДЛЯ ЗНАХОДЖЕННЯ ВНЕСЕННЯ ЗМІН КОДУ ВИКОНУВАНИХ ФАЙЛІВ .....                                                  | 77        |

УДК 004.412:519:237.5

## НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ ПЕРСОНАЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ-ОРГАНАЙЗЕРІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ МОВОЮ KOTLIN ДЛЯ АНДРОЇД

Телехан А. М.<sup>1</sup>; Макарова Л.М., к.т.н, доцент<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

<sup>1,2</sup> Україна, Миколаїв

<sup>1</sup>211267@nuos.edu.ua; <sup>2</sup> lidiia.makarova@nuos.edu.ua

**Анотація.** Побудовано нелінійну регресійну модель для оцінювання розміру персональних застосунків-органайзерів, що створюються мовою Kotlin для Андроїд. Виконано оцінювання якості моделі, побудованої на основі емпіричних даних, зібраних з ресурсу GitHub.

**Ключові слова:** нелінійна регресійна модель; оцінювання розміру; Kotlin; персональні застосунки-органайзери; нормалізуюче перетворення.

**Вступна частина.** При розробці будь-якого програмного забезпечення пред'являється низка вимог і вирішуються задачі оцінювання, і персональні застосунки-органайзери, що створюються мовою Kotlin для Андроїд не є виключенням. Перш за все для успішної реалізації програмного забезпечення необхідні задачі оцінювання трудомісткості та ресурсів, оскільки максимально точне оцінювання необхідних трудових витрат на написання коду програмного продукту є однією з основних проблем при управлінні проектами розробки програмного забезпечення [1]. При розробці програмних проектів одного класу найбільший вплив на трудомісткість має розмір застосунків.

Аналіз сучасних методів та моделей оцінювання розміру програмного забезпечення показав, що на сьогодні більшість з математичних моделей, що дозволяють оцінити розмір програмних продуктів, стають непридатними до використання через інший клас задач, відсутність даних, ресурсів або експертних навичок в цій галузі.

У цьому дослідженні з метою оцінювання розміру програмного забезпечення було обрано метод побудови нелінійної регресійної моделі. Побудована регресійна модель дозволила підвищити достовірність та швидкість оцінювання розміру персональних застосунків-органайзерів, що створюються мовою Kotlin для Андроїд.

**Метою роботи** є побудова нелінійної регресійної моделі для оцінювання розміру персональних застосунків-органайзерів, що створюються мовою Kotlin для Андроїд.

**Основна частина.** Емпіричні дані для побудови нелінійної регресійної моделі були зібрані на інтернет-ресурсі GitHub [2], з проектів з відкритим кодом. Було відібрано 49 проектів з розробки персональних застосунків-органайзерів, що створюються мовою Kotlin для Андроїд. Для кожного проекту було зібрано метрики програмного коду, такі як кількість рядків коду програми (KLOC) та загальна кількість класів (NC).

Для досягнення поставленої мети було виконано передобробку емпіричних даних. При аналізі даних на викиди використано квадрат відстані Махаланобіса, критерій Пірсона та критерій Фішера. Елементи вибірки, що перевищують критичні значення є викидами [3]. Такі елементи було видалено з вибірки і розрахунок квадрату відстані Махаланобіса та статистик повторено. В результаті розрахунків було знайдено і видалено 5 викидів. В результаті перевірки зібраних даних на нормальність закону розподілу з використанням

критерію згоди Пірсона [4] з'ясувалося, що дані не підпорядковувалися закону Гауса - не являлися нормально розподіленими. Тому було виконано нормалізацію даних з використанням нормалізуючого перетворення на основі десяткового логарифму.

Побудовано лінійну регресійну модель для нормалізованих даних. Побудовано довірчі інтервали та інтервали передбачення для лінійної моделі. За отриманою лінійною регресійною моделлю була побудована нелінійна регресійна модель, довірчі інтервали та інтервали передбачення для моделі, із застосуванням перетворення, зворотного до нормалізуючого:

$$Y = 10^{\varepsilon - 1,2899} X_1^{1,0283}.$$

Для перевірки якості побудованої моделі було обчислено коефіцієнт детермінації  $R^2=0,8878$ , середню величину відносної похибки  $MMRE = 0,2705$  та рівень прогнозування  $PRED(0,25) = 0,5227$  [5]. Отримане значення  $R^2$  є більш ніж задовільним. Значення  $MMRE$  також є достатньо задовільним і знаходиться у допустимих межах ( $<0,3$ ). Однак значення  $PRED(0,25)$  є незадовільним, з чого можна зробити декілька висновків щодо покращення результатів моделювання: потрібно використовувати інший вид нормалізуючого перетворення, наприклад перетворення Джонсона, або будувати багатфакторну модель, якість котрої перевищує відповідну однофакторну модель.

**Висновки.** Було побудовано нелінійну регресійну модель для оцінювання розміру персональних застосунків-органайзерів, що створюються мовою Kotlin для Андроїд. Розраховано показники якості побудованої нелінійної регресійної моделі. В подальшому передбачається розробка відповідного програмного забезпечення для автоматизації процесу розрахунків і прогнозування розміру персональних застосунків-органайзерів, що створюються мовою Kotlin для Андроїд, за допомогою побудованої нелінійної регресійної моделі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Котов, С.Л., & Демирский, А.А. (2017). Информационно-аналитическая система оценивания трудозатрат и стоимости создания программных средств. Программные продукты и системы. 3 (30), 469-474.
- [2] GitHub. (n.d.). Retrieved August 19, 2022, from <https://github.com/>
- [3] Prykhodko, S., Prykhodko, N., Makarova, L., & Pugachenko, K. (2017). Detecting outliers in multivariate non-Gaussian data on the basis of normalizing transformations. 2017 IEEE First Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON). doi:10.1109/ukrcon.2017.8100366
- [4] Приходько, С.Б., & Приходько, Н. В. (2018). Побудова нелінійних регресійних рівнянь на основі багатовимірних нормалізуючих перетворень. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління». 3 (39), 61-68.
- [5] Домбровский, В.В. (2004). Эконометрика. М.: Нов.учебник

Telekhan A.M., Makarova L.M.

### **Nonlinear regression model for estimating the size of personal applications created for Android using the Kotlin programming language**

**Abstract.** A nonlinear regression model to estimate the size of personal organizer developed in Kotlin for Android was built. Evaluation of the quality of the model built based on empirical data collected from the GitHub resource was performed.

**Keywords:** nonlinear regression model; estimating the software size; personal organizer; Kotlin; normalizing transformation.