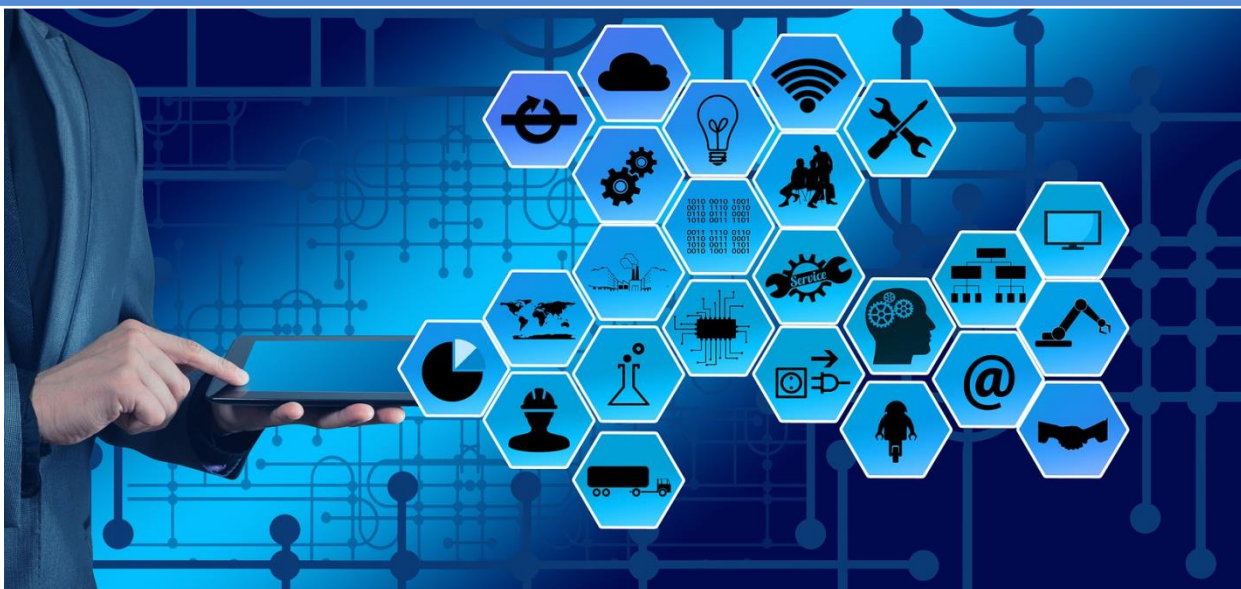




# ITMAS – 2021

26-28  
ЖОВТНЯ  
2021

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: МОДЕЛІ, АЛГОРИТМИ, СИСТЕМИ



**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Національний університет  
кораблебудування імені  
адмірала Макарова

Миколаїв 2021

ITMAS – 2021  
Mykolaiv, Ukraine, Oct. 26-28, 2021

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

II Всеукраїнська науково-практична інтернет конференція  
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ:  
МОДЕЛІ, АЛГОРИТМИ, СИСТЕМИ (ITMAS – 2021)

26-28 жовтня  
Миколаїв 2021

**Інформаційні технології: моделі, алгоритми, системи (ITMAS – 2021):**  
Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції  
(26-28 жовтня 2021 р.). – Миколаїв: НУК імені адмірала Макарова, 2021. – 73 с.  
Режим доступу: <http://itconf.nuos.edu.ua/2021/proceedings/>

## ЗМІСТ

### **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ....5**

|                                                                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Приходько С.Б., Пухалевич А.В., Халанчук І.П. НЕЛІНІЙНІ РЕГРЕСІЙНІ МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРИВАЛОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНИХ ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ МОВАМИ JAVA ТА VISUAL BASIC ДЛЯ ПК .....       | 6  |
| Трухов А.С., Приходько С.Б. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ.....                                                                                                    | 8  |
| Приходько С.Б., Приходько А.С., Шутко І.С. НЕЛІНІЙНІ РЕГРЕСІЙНІ МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ КІЛЬКОСТІ СТРОК КОДУ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ PHP-ФРЕЙМВОРКІВ .....                      | 11 |
| Приходько С.Б., Сербулов Г.В. НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ З КОДОМ НА PHP.....                                                 | 13 |
| Сорокунський О.Ю., Терлич С.В., Терлич А.С. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ЗІТКНЕННЯ МОРСЬКИХ СУДЕН У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА .....                                | 15 |
| Приходько С.Б., Фаріонова Т.А. НЕЛІНІЙНІ РЕГРЕСІЙНІ РІВНЯННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРИВАЛОСТІ РОЗРОБКИ JAVA-ЗАСТОСУНКІВ ДЛЯ ПЛАТФОРМИ MIDRANGE.....                                                       | 20 |
| Ponomarenko T., Gelenko Y., Kotula V. SOFTWARE APPLICATION FOR BUILDING A REGRESSION MODEL OF ESTIMATING THE PHP WEB APPLICATIONS EFFORT.....                                                      | 23 |
| Приходько С.Б., Смикодуб Т.Г. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ МІЖ ЧАСТИНАМИ JAVA-ЗАСТОСУНКІВ ЗА МЕТРИКАМИ RFC ТА СВО .....                                                         | 25 |
| Суслов С.В. ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ.....                                                                                                | 27 |
| Шакула О.В., Латанська Л.О. НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ TELEGRAM БОТІВ НА PYTHON .....                                                                                          | 30 |
| Макарова Л.М., Нікітін О.В. НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ КРОС-ПЛАТФОРМНОЇ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛАТФОРМИ XAMARIN..... | 32 |
| Сторчеус О.В., Устенко І.В. НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ WEB ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКУ CODEIGNITER .....                                        | 34 |
| Чичерін В.О., Пухалевич А.В. НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ ПЛАГІНІВ ДЛЯ WORDPRESS .....                                                                                       | 36 |

|                                                                                                                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ І ПРОГРАМАМИ .....</b>                                                                                                                                                      | <b>38</b> |
| Яковлева І.Р., Чернов С.К. МОДЕЛІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ СУПРОВОДУ ПРОЦЕСІВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .....                                                                                                     | 39        |
| Фараонов Ю.В., Чубчик Т.Т. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ГІБРИДНОЇ КОМАНДИ ІТ-ПРОЕКТУ .....                                                                                                                | 42        |
| Біла А.К. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗА МЕТОДОЛОГІЄЮ AGILE .....                                                                                                                             | 45        |
| Білявська О.В. ЖОРСТКІ НАВИЧКИ (HARD SKILLS) ЯК ДЕТЕРМІНАНТА УСПІХУ РІШЕННЯ ЗАВДАНЬ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ .....                                                                                    | 48        |
| Гайченко А.О. УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ ПРОЕКТАМИ НА ОСНОВІ СУЧАСНИХ АНАЛІЗУЮЧИХ ПРОГРАМ .....                                                                                                        | 52        |
| Корулик А.Д., Калабін С.Ю. ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ПРОЕКТАХ ТУРИСТИЧНОЇ ГАЛУЗІ .....                                                                                                        | 54        |
| Білоножко К.С., Білоножко М.С. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ТА КОМУНІКАЦІЇ З КЛІЄНТОМ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ РОБОТИ: ТЕХНІЧНА ПІДТРИМКА В ОНЛАЙН РЕЖИМІ .....                                        | 57        |
| <b>ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ .....</b>                                                                                                                                                     | <b>60</b> |
| Шматко А.І., Барабаш О.В. АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ СПІВРОБІТНИКІВ ТА СТУДЕНТІВ КАФЕДРИ .....                                                                            | 61        |
| Михалко М.І., Гайдаєнко О.В. АВТОМАТИЗОВАНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ ВІДВІДУВАНOSTІ УНІВЕРСИТЕТУ .....                                                                      | 63        |
| Черновалов О.В., Казимиренко Ю.О., Маршак О.І., Бобровський О.С. ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАДАЧ УПРАВЛІННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ВИПРОБУВАНЬ НЕМЕТАЛІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ..... | 66        |
| Lebed Y. MIGRATION OF HIGHLY CUSTOMIZED DESKTOP APPLICATIONS INTO CLOUD SERVICES .....                                                                                                              | 69        |
| Заїченко Т.С., Книрік Н.Р. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ І АЛГОРИТМІВ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВИ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛІННЯ .....                                                                      | 70        |

УДК 004.412:519:237.5

# НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ КРОС-ПЛАТФОРМНОЇ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛАТФОРМИ XAMARIN

Макарова Л.М., к.т.н, доцент<sup>1</sup>; Нікітін О.В.<sup>2</sup><sup>1,2</sup> Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова<sup>1,2</sup> Україна, Миколаїв<sup>1</sup> lidia.makarova@nuos.edu.ua; <sup>2</sup> 201247@nuos.edu.ua

**Анотація.** Побудована нелінійна регресійна модель для оцінювання розміру програмного забезпечення для крос-платформної розробки мобільних застосунків з використанням платформи Xamarin за рахунок використання одновимірного нормалізуючого перетворення Джонсона, що дозволило підвищити достовірність оцінювання розміру відповідного програмного забезпечення. Проведено порівняння отриманих результатів з лінійною моделлю.

**Ключові слова:** нелінійна регресійна модель; нормалізуюче перетворення Джонсона; розмір програмного забезпечення; Xamarin.

**Вступна частина.** Мобільні пристрої та технології – це атрибут життя сучасної людини та суспільства загалом. Банківські операції, покупки, спілкування, розваги – все базується на безперервному залученні людини у ці процеси за допомогою різних мобільних гаджетів. У свою чергу, подібні пристрої часто працюють під управлінням різних операційних систем і версій API, що погано позначається на сумісності програм і переносності (портативності) коду.

Платформа Xamarin є фреймворком для крос-платформної розробки мобільних додатків [1], що заснований на платформі з відкритим вихідним кодом Mono [2], яка, у свою чергу, сумісна з .Net фреймворком [3]. Xamarin дозволяє розробляти програми так, що написаний код буде здебільшого переносним (портативним) між такими платформами, як Android та iOS, не кажучи вже про сумісність з версіями різних систем і бібліотек, таких як OpenGL.

Xamarin продовжує розроблятися та доповнюватись, у тому числі різноманітними компонентами сторонніх розробників, не пов'язаними безпосередньо з Microsoft. Фреймворки та їх компоненти – це досить великі і складні проекти, і в цьому ключі, при розробці нового програмного продукту, який буде частиною Xamarin або компонентом на його основі, не погано було б мати метод оцінювання його розміру на ранній стадії проектування, що пов'язано з прогнозуванням собівартості продукту та трудовитрат на його розробку.

У цьому дослідженні з метою оцінювання розміру програмного забезпечення було обрано метод побудови нелінійної регресійної моделі, оскільки ця модель має високу точність прогнозування в порівнянні з лінійною регресійною моделлю.

**Мета дослідження** – побудова нелінійної регресійної моделі для оцінювання розміру програмного забезпечення для крос-платформної розробки мобільних застосунків з використанням платформи Xamarin.

**Основна частина.** Дані для побудови нелінійної регресійної моделі були знайдені на інтернет-ресурсі GitHub [4], де були вибрані проекти з відкритим вихідним кодом, що є частиною платформи Xamarin, яка використовується для крос-платформної розробки застосунків для мобільних операційних систем таких, як Android та iOS, а також проекти, які

є компонентами, розробленими на основі цього фреймворку. Було відібрано відносно великі проекти (від 1000 рядків коду і більше). Для кожного проекту було зібрано метрики програмного коду, такі як LOC (кількість рядків коду програми) – ця метрика була обрана як залежна змінна, та NC (загальна кількість класів) – ця метрика була обрана як незалежна змінна.

В результаті перевірки зібраних даних на нормальність розподілу з використанням критерію  $\chi^2$  Пірсона [5] з'ясувалося, що дані не підпорядковуються закону Гауса.

Для нормалізації даних було використано одновимірне нормалізуюче перетворення Джонсона сім'ї  $S_B$  [6], відповідно до значень асиметрії та ексцесу. Далі було проведено пошук та видалення викидів з використанням відстані Махаланобіса [7]. На наступному етапі, для нормалізованих даних була побудована лінійна регресійна модель з довірчим інтервалом і інтервалом передбачення.

На останньому етапі, використовуючи зворотне нормалізуюче перетворення, було побудовано нелінійну регресійну модель. Для перевірки якості отриманої моделі були розраховані характеристики, такі як  $R^2$ ,  $MMRE$ ,  $PRED(0.25)$ . Розраховані значення знаходяться у припустимих межах ( $MMRE \leq 0,25$ ;  $PRED(0,25) \geq 0,75$ ;  $R^2 \geq 0,7$ ).

**Висновки.** Використовуючи одновимірне нормалізуюче перетворення Джонсона сім'ї  $S_B$ , була побудована нелінійна регресійна модель для оцінювання розміру програмного забезпечення для крос-платформної розробки мобільних застосунків з використанням платформи Xamarin. Також передбачається розробка відповідної програми для автоматизації розрахунків та побудови нелінійної регресійної моделі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Xamarin: Open-source mobile app platform for .NET. (2021). Retrieved from <https://dotnet.microsoft.com/apps/xamarin>.
- [2] Mono. (2021). Retrieved from <https://www.mono-project.com//>
- [3] .NET: Free. Cross-platform. Open Source. (2021). Retrieved from <https://dotnet.microsoft.com/>.
- [4] GitHub. (2021). Retrieved from <https://github.com/>.
- [5] Kendall, M. G., & Stuart, A. (1967). *The Advanced theory of statistics* (Vol. 2). London: C. Griffin &.
- [6] Prykhodko, S. B., & Pukhalevych, A. V. (2014). Developing nonlinear regression models of software project duration based on Johnson transformation. *Collection of Scientific Publications NUS*, 0(3). doi:10.15589/jnn20140312
- [7] 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

Makarova L.M., Nikitin O.V.

### **A non-linear regression model for software size estimation for cross-platform development of mobile applications using Xamarin platform**

**Abstract.** A non-linear regression model for software size estimation for cross-platform development of mobile applications using Xamarin platform was constructed using the univariate Johnson's normalizing transformation, which enabled to increase the reliability of the software size estimation. The obtained results were compared with the linear regression model.

**Keywords:** non-linear regression model; Johnson's normalizing transformation; software size; Xamarin.