

НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ E-COMMERCE ПАКЕТІВ, РОЗРОБЛЕНИХ МОВОЮ PHP

Тубольцев Р.О.¹; Пухалевич А.В., к.т.н., доц.²

^{1,2} Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

^{1,2} Україна, Миколаїв

¹ roma142536@gmail.com; ² andrii.pukhalevych@nuos.edu.ua

Анотація. Розглянуто проблему оцінювання розміру e-commerce пакетів, розроблених мовою PHP. Була побудована нелінійна регресійна модель для оцінювання розміру відповідного програмного забезпечення на основі 40 проектів з ресурсу GitHub.

Ключові слова: розмір програмного забезпечення; оцінювання розміру; нелінійна регресійна модель; e-commerce пакет, PHP.

Вступна частина. У інженерії програмного забезпечення доволі часто необхідно на ранніх стадіях оцінити розмір програмних продуктів. На основі оцінки розміру та моделей, таких як СОСОМО II, визначають трудомісткість та тривалість розробки, що допомагає керувати проектами розробки програмного забезпечення [1].

E-commerce пакети, розроблені мовою PHP, відіграють важливу роль у розробці онлайн-магазинів, оскільки пропонують готові модулі для типових завдань, таких як управління продуктами, кошик, система оплати, обробка замовлень і управління користувачами. Це дозволяє економити час і ресурси, прискорюючи розробку, та спрощує як безпосередньо розробку, так і підтримку проекту [2].

Для оцінювання розміру програмного забезпечення, розробленого мовою PHP, існує багато регресійних моделей: лінійних та нелінійних, однофакторних та багатфакторних, що будуються на основі об'єктно-орієнтованих метрик, зокрема, [3, 4]. В роботі [3] автори дійшли висновку, що існує потреба у побудові відповідної нелінійної регресійної моделі для конкретного фреймворку, типу проектів, мови програмування, що є підставою для проведення досліджень за вказаною темою.

Метою роботи є підвищення достовірності оцінювання розміру e-commerce пакетів, розроблених мовою PHP, за рахунок побудови нелінійної регресійної моделі.

Основна частина. В якості вихідних емпіричних даних для побудови нелінійної регресійної моделі для оцінювання розміру e-commerce пакетів, розроблених мовою PHP, на найбільшому вебсервісі для розміщення IT-проектів та їх спільної розробки GitHub [5] було знайдено 40 проектів e-commerce пакетів, розроблених з використанням мови PHP. За допомогою програми PhpMetrics [6] було отримано наступні метрики програмного забезпечення: кількість класів X_1 , середня кількість методів у класі X_2 , глибина дерева наслідування X_3 , розмір веб-застосунку у тисячах рядків коду Y .

За отриманими метриками згідно з алгоритмом, представленим у [3], та використанням нормалізуючого перетворення десятичного логарифму було побудовано трьохфакторну нелінійну регресійну модель. Модель має вигляд:

$$Y = 10^{\varepsilon + \hat{b}_0} X_1^{\hat{b}_1} X_2^{\hat{b}_2} X_3^{\hat{b}_3},$$

де ε – нормально розподілена випадкова величина, $\hat{b}_0$, $\hat{b}_1$, $\hat{b}_2$, $\hat{b}_3$ – оцінки параметрів, які дорівнюють 1,1567, 0,9895, 1,2648 та -0,1900 відповідно.

Отже, побудована модель остаточно має такий вигляд:

$$Y = 10^{\varepsilon+1,1567} X_1^{0,9895} X_2^{1,2648}.$$

Далі для побудованої моделі було визначено параметри якості: оцінки множинного коефіцієнту детермінації R^2_{adj} , середню величину відносної похибки $MMRE$ та відсоток прогнозованих результатів $Pred(0,25)$, які дорівнюють 0,9209, 0,2163 та 0,7027 відповідно. Значення оцінки $Pred(0,25)$ нижче, ніж нормативне значення, яке дорівнює 0,75. Результати інших оцінок досягають своїх нормативних значень. Так, значення R^2_{adj} перевищує потрібне 0,8, а значення $MMRE$ менше за 0,25.

Висновки. В роботі побудовано трьохфакторну нелінійну регресійну модель для оцінювання розміру e-commerce пакетів, розроблених мовою PHP, з використанням нормалізуючого перетворення на основі десяткового логарифму, що дозволить підвищити достовірність оцінювання розміру e-commerce пакетів, розроблених мовою PHP. Однак побудована модель має середнє значення оцінки $Pred(0,25)$. Для покращення якості побудованої нелінійної регресійної моделі для оцінювання розміру e-commerce пакетів, розроблених мовою PHP, слід застосувати інші нормалізуючі перетворення, зокрема однопараметричне перетворення Бокса-Кокса або чотирьохпараметричне перетворення Джонсона.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Tan, H.B.K., Zhao, Y., & Zhang, H. (2006). Estimating LOC for information systems from their conceptual data models. *Software Engineering, 28th International Conference (ICSE '06)*. Shanghai, China. 321-330. <https://doi.org/10.1145/1134285.1134331>
- [2] Dave, Ch. (March 13, 2024). *Building Scalable E-commerce Platforms with Dedicated PHP Developers*. <https://medium.com/@chirag.dave/building-scalable-e-commerce-platforms-with-dedicated-php-developers-5d72bac7e785>
- [3] Prykhodko, S., Shutko, I., & Prykhodko, A. (2022). Early size estimation of web apps created using codeigniter framework by nonlinear regression models. *Radioelectronic and computer systems*. 3. 84–94. <https://doi.org/10.32620/reks.2022.3.06>
- [4] Приходько, С.Б., Приходько, Н.В., Фаріонова, Т.А., & Ворона, М.В. (2020). Трьохфакторна нелінійна регресійна модель для оцінювання розміру PHP-застосунків з відкритим кодом. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського*. Серія: Технічні науки. 31 (70). 124-131. <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2020.1-1/23>
- [5] GitHub. Build and ship software on a single, collaborative platform. (n.d.). <https://github.com/>
- [6] PhpMetrics. (n.d.). *PhpMetrics is a static analysis tool for PHP*. <https://phpmetrics.org/>

Tuboltsev R.O., Pukhalevych A.V.

A NONLINEAR REGRESSION MODEL FOR SIZE ESTIMATION OF E-COMMERCE PACKAGES DEVELOPED IN PHP

Abstract. The problem of estimating the size of e-commerce packages developed in the PHP language is considered. A nonlinear regression model to estimate the size of the corresponding software based on 40 projects from the GitHub resource was built.

Keywords: software size; size estimation; nonlinear regression model; e-commerce package; PHP.