УДК 004.412:519.237.5

РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ PYTHON ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ API, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ФРЕЙМВОРКУ FASTAPI

Йолгін І.О.[1]; Макарова Л.М., к.т.н, доц.[2]
[1,2] Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
[1,2] Україна, Миколаїв
[1] yolginivan@gmail.com; [2] lidiia.makarova@nuos.edu.ua

Анотація. *У цьому дослідженні розглянуто проблему оцінювання розміру веб-застосунків, написаних мовою програмування Python з використанням фреймворку FastAPI. Було зібрано дані з 50 проектів з відкритим кодом з ресурсу GitHub, на основі яких було побудовано нелінійну регресійну модель, завдяки чому було підвищено достовірність оцінювання розміру відповідних веб-застосунків.*
Ключові слова: *нелінійна регресійна модель; веб-застосунки; логарифмічне перетворення; передобробка даних; FastAPI.*

Вступна частина. Створення математичної моделі для оцінювання розміру веб-застосунків є важливим завданням з кількох ключових причин. По-перше, така модель допомагає зрозуміти і передбачити обсяг роботи, який потрібно вкласти у проєкт, щоб розробити веб-застосунок. Це допомагає визначити ресурси, бюджет і терміни проєкту. По-друге, оцінка розміру веб-застосунку корелює з оцінкою трудомісткості та людино-годинами, необхідними для розробки.

Наразі існують різні математичні моделі для оцінювання розміру програмних проектів, такі як модель COCOMO (Constructive Cost Model) і модель Function Point Analysis. Однак в контексті веб-розробки ці моделі не завжди відображають всі особливості та сучасні тренди, такі як використання сучасних фреймворків та бібліотек.

Зараз настає час для розробки нових моделей, спеціалізованих для веб-застосунків, які враховуватимуть особливості таких технологій, як FastAPI. FastAPI [1] - це сучасний фреймворк для створення веб-застосунків, який базується на Python. Він дозволяє розробникам швидко створювати API з автоматичною генерацією документації, має підтримку асинхронного програмування та інші передові можливості.

За даними DOU [2], що склали рейтинг популярності мов програмування, Python займає 3 місце з популярності у комерційному використанні, що займає 13,4% ринку. У свою чергу фреймворк FastAPI займає 3 місце після Django та Flask, не зважаючи на те, що він вперше з’явився досить нещодавно – у 2018 році.

Метою роботи є розробка регресійної моделі та програмного забезпечення для оцінювання розміру Python веб-додатків, побудованих з використанням фреймворку FastAPI, для покращення управління ресурсами та проєктами у сфері розробки програмного забезпечення.

Основна частина. Математична модель для оцінювання розміру веб-застосунків, зокрема тих, що розробляються з використанням FastAPI, може враховувати такі фактори, як кількість маршрутів (endpoints), обсяг бази даних, складність бізнес-логіки та інші особливості. Це допомагає розробникам та менеджерам проєктів отримувати більш точні та адаптовані до конкретних технологій прогнози та оцінки ресурсів, необхідних для успішної розробки та впровадження веб-застосунків. Така модель також може стати основою для автоматизованого планування та прийняття під час розробки проєкту, що дозволить покращити якість та ефективність розробки веб-застосунків із застосуванням FastAPI.

Емпіричні дані для побудови нелінійної регресійної моделі були зібрані на інтернет-ресурсі GitHub [3], з проектів з відкритим кодом. Було відібрано 50 проектів з розробки веб-застосунків, що створюються за допомогою мови Python та фреймворку FastAPI. Для кожного з проектів були зібрані метрики програмного коду, такі як кількість рядків коду в тисячах (KLOC), цикломатична складність (CC) [4], а також кількість маршрутів (endpoints).

Попередньо проводилася передобробка емпіричних даних, включаючи аналіз викидів. Для виявлення викидів використовувалися методи, такі як квадрат відстані Махаланобіса, критерій Пірсона та критерій Фішера. Окремі точки вибірки, які перевищували критичні значення, були ідентифіковані як викиди. Ці викиди було видалено з вибірки, і знову проведено аналіз з використанням квадрату відстані Махаланобіса [5].

У результаті аналізу було виявлено та видалено викиди. Однак, після перевірки розподілу зібраних даних на нормальність з використанням критерію Пірсона, було виявлено, що дані не мають нормального розподілу. Тому була виконана нормалізація даних з використанням логарифмічного перетворення. Після нормалізації була побудована лінійна регресійна модель. Для цієї моделі були побудовані довірчий інтервал та інтервал передбачення. На основі лінійної регресійної моделі була створена нелінійна регресійна модель з використанням оберненого до нормалізуючого перетворення.

Для оцінювання якості побудованих моделей обчислювалися такі показники: коефіцієнт детермінації R^2, середня відносна похибка *MMRE* та рівень прогнозування *PRED*(0,25).

Висновки. У результаті дослідження була створена математична модель для оцінювання розміру веб-застосунків, розроблених з використанням FastAPI. Було виконано оцінювання характеристик якості моделі, таких, як коефіцієнт детермінації R^2, середня відносна похибка *MMRE* і рівень прогнозування *PRED*(0,25). Подальший розвиток цього дослідження передбачає розробку програмного забезпечення, яке впровадить створену модель для оцінювання розміру веб-застосунків, розроблених з використанням FastAPI.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] Ramírez, S. (n.d.). *FastAPI*. Retrieved October 13, 2023, from https://fastapi.tiangolo.com/.

[2] Редакція DOU. (2023, 20 лютого). *Рейтинг мов програмування 2023. JavaScript/TypeScript завойовують світ, Python увійшов у топ-3, Salesforce Apex випередив 1C.* https://dou.ua/lenta/articles/language-rating-2023/.

[3] GitHub. (n.d.). *Home*. Retrieved October 03, 2023, from https://github.com/.

[4] Michele, L. (n.d.). *Cyclomatic Complexity.* Retrieved October 03, 2023, from https://radon.readthedocs.io/en/latest/intro.html#cyclomatic-complexity/.

[5] Prykhodko, S., Prykhodko, N., Makarova, L., & Pukhalevych, A. (2018). Application of the Squared Mahalanobis Distance for Detecting Outliers in Multivariate NonGaussian Data. *Proceedings of 14th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET),* Lviv-Slavske, Ukraine, February 20–24, 2018. 962- 965. DOI: 10.1109/TCSET. 2018.8336353

Yolgin I.O., Makarova L.M.

A regression model for estimating the size of Python web applications for building APIs built using the FastAPI framework

Abstract. *This research addresses the issue of evaluating the size of web applications written in the Python programming language using the FastAPI framework. Data were collected from 50 open-source projects on GitHub, based on which a nonlinear regression model was constructed, thereby enhancing the reliability of evaluating the size of the respective web applications.*

Keywords: *non-linear regression model; web applications; logarithmic transformation; data preprocessing; FastAPI.*