

НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ WEB ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКУ CODEIGNITER

Сторчеус О. В.¹; Устенко І. В., к.т.н., доц., доц. каф. ПЗАС²

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

^{1,2}Україна, Миколаїв

¹olekiii639@gmail.com; ²ustenko.irina@gmail.com

Анотація: під час дослідження розроблено однофакторну нелінійну регресійну модель для оцінювання розміру web застосунків, що створюються з використанням фреймворку codeigniter, яка побудована на основі нормалізуючого перетворення за допомогою натурального логарифму для набору даних (розміру програмного забезпечення від кількості класів).

Ключові слова: регресійна модель; інтервал передбачення; оцінювання розміру; web-застосунок; нормалізуюче перетворення.

Нелінійна регресія - це вид регресійного аналізу, в якому експериментальні дані моделюються функцією, яка є нелінійною комбінацією параметрів моделі і залежить від однієї і більше незалежних змінних. Дані апроксимуються методом послідовних наближень.

Дані складаються з вільних від помилок незалежних змінних x і пов'язаних спостережуваних залежних змінних (відгуків). Кожна змінна у моделюється як випадкова величина із середнім значенням, що задається нелінійною функцією $f(x, \beta)$.

Регресія корисна для прогнозування відповіді на нові умови. Наразі все більше додатків та програмного забезпечення використовують багатofункціональні фреймворки. Таким чином, існує необхідність розробки однофакторної нелінійної регресійної моделі для оцінювання розміру web-застосунків.

Метою дослідження є оцінювання розміру web-застосунків та іншого програмного забезпечення на ранній стадії розробки, оскільки ця інформація використовується для прогнозування трудомісткості створення програмного забезпечення. У свою чергу зараз для створення web-застосунків широко використовують фреймворки, серед яких великою популярністю користується codeigniter – популярний MVC фреймворк з відкритим вихідним кодом, написаний на мові програмування PHP, для розробки повноцінних веб-застосунків. Це потребує побудови відповідних моделей для оцінювання розміру web-застосунків, що створюються за допомогою фреймворку codeigniter. Як фактор візьмемо розмір програмного забезпечення від кількості класів.

При складанні математичних моделей може виявитися, що запропоноване рівняння лінійної регресії неадекватно описує досліджуваний процес або по виду поля кореляції видно, що лінія регресії криволінійної форми. У цьому випадку порядок рівняння, що описує процес, підвищується. Експоненціальне рівняння регресії має вигляд $y = a * \exp(bx)$. Оціночна модель регресії (побудоване за вибірковими даними) буде мати вигляд $y = a * \exp(bx) + \varepsilon$, де ε - випадкова помилка (відхилення).

Для розрахунку коефіцієнтів рівняння також як і в разі лінійної регресії можна застосувати метод найменших квадратів. При цьому математична модель підбирається так, щоб сума квадратів відхилень фактичних значень відгуку y від регресійних була мінімальна:

$S = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min$. Далі після складання системи нормальних рівнянь знайдемо коефіцієнт детермінації R^2 , що вказує, наскільки отримані спостереження підтверджують модель та визначається за формулою $R^2 = 1 - \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}$.

Потім знайдемо 2 інших коефіцієнти для повної оцінки моделі $MMRE = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right|$,

$$PRED(l) = \frac{k}{n}.$$

Висновки: у ході даної роботи розробляється однофакторна нелінійна регресійна модель для оцінювання розміру web-застосунків, що створюються з використанням фреймворку codeigniter. Параметри моделі потрібно оцінити за методом найменших квадратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Tan, H.B.K., Zhao, Y., Zhang, H. (October, 2009). Conceptual data model-based software size estimation for information systems, *Transactions on Software Engineering and Methodology*, vol. 19, issue 2, article No. 4.
- [2] Приходько, С.Б. (2015). Моделювання гаусівських випадкових величин із використанням перетворення Джонсона із сім'ї SU. *Інформатика та математичні методи в моделюванні*, 1(5), 92-97.
- [3] 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. *Науковий журнал Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського*. Серія: Технічні науки, Том 31 (70), No 1, с. 124–131.
- [4] Chatterjee, S., Price, B. (2012). *Regression analysis by example*. New York USA: John Wiley & Son.

Storcheus O. V., Ustenko I. V.

IMPROVEMENT OF THE MATHEMATICAL MODEL FOR ESTIMATING THE SIZE OF WEB APPLICATIONS DEVELOPED USING THE CODEIGNITER AND WRITING A PROGRAM FOR IT'S REALISATION

Abstract: during the study, a one-factor nonlinear regression model was developed to estimate the size of web applications created using the codeigniter framework, which is based on a normalizing transformation using a natural logarithm for a data set (software size by number of classes).

Keywords: regression model; prediction interval; size estimation; web-application; normalization transformation.