

АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ ЧОТИРИВИМІРНОГО ЗАКОНУ РОЗПОДІЛУ МЕТРИК ВЕБ ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ФРЕЙМВОРКУ CAKEPHP

Приходько А.С.¹

¹ Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

¹ Україна, Одеса

¹whiterandrek@gmail.com

Анотація. В роботі на основі багатовимірного розподілу Джонсона для сімейства S_B було побудовано аналітичну модель чотиривимірного закону розподілу метрик веб застосунків, що створюються з використанням фреймворку CakePHP.

Ключові слова: аналітична модель; чотиривимірний розподіл; програмна метрика; веб застосунок; фреймворк.

Вступна частина. Як відомо, закон розподілу є універсальною характеристикою випадкової величини або сукупності випадкових величин. Підбор аналітичної моделі закону розподілу є засобом узагальненого представлення емпіричних даних у тих випадках, коли відсутнє теоретичне обґрунтування закону розподілу випадкових величин [1]. Інформація про багатовимірний закон розподілу в першу чергу потрібна для визначення наявності викидів у багатовимірних наборах даних, а також для побудови математичних моделей для оцінювання певних програмних метрик, зокрема кількості строк коду веб застосунків [2-5]. Зараз багато веб застосунків створюються за допомогою різних фреймворків, які прискорюють розробку ПЗ, одним з яких є CakePHP. Це потребує побудови відповідних аналітичних моделей закону розподілу для метрик програмних застосунків, у тому числі і веб застосунків, що створюються з використанням фреймворку CakePHP.

Метою дослідження є побудова аналітичної моделі чотиривимірного закону розподілу для метрик веб застосунків, що створюються з використанням фреймворку CakePHP.

Основна частина. На теперішній час для опису емпіричних даних аналітичну модель закону розподілу підбирають зазвичай або із сімей розподілів Джонсона, або із класів розподілів Пірсона. В [1] рекомендується застосовувати розподіли Джонсона. Їх перевага полягає у тому, що вони приводять після певних перетворень до нормально розподіленої випадкової величини. А історично склалося так, що велика кількість статистичних критеріїв та методів оцінювання розроблені в основному тільки для випадку нормального початкового розподілу.

Розглянемо побудову аналітичної моделі чотиривимірного закону розподілу для метрик веб застосунків, що створюються з використанням фреймворку CakePHP. Враховуючи на те, що CakePHP є PHP фреймворком, метрики 38 веб застосунків, які розміщені на сайті GitHub (<https://github.com>), були отримані за допомогою інструменту PhpMetrics (<https://phpmetrics.org/>). Ми брали такі метрики: розмір веб-застосунку Y у тисячах рядків коду; кількість класів X_1 ; середню кількість методів на клас X_2 ; глибину дерева спадкування X_3 . Ці метрики були обрані, тому що їх можна отримати з діаграми класів та між ними немає мультиколінеарності. Далі ми перевірили багатовимірні дані на нормальність за допомогою тесту Мардіа (Mardia's test), якій базується на багатовимірних асиметрії та ексцесі. Тест показав, що розподіл даних не є гаусівським. Тому для визначення наявності викидів у даних

ми використовували тест на основі квадрату відстані Махаланобіса для нормалізованих даних. Нормалізацію даних ми здійснювали за допомогою чотиривимірного перетворення Джонсона сімейства S_B , оцінювання параметрів якого здійснювалося за методом максимальної правдоподібності. Використання цього методу потребує інформації про логарифмічну функцію правдоподібності, побудова якої здійснюється на основі відповідного закону розподілу у вигляді щільності ймовірності. На основі багатовимірного розподілу Джонсона для сімейства S_B було побудовано чотиривимірну щільність ймовірності для зазначених вище метрик веб застосунків, що створюються з використанням фреймворку CakePHP. Це дало змогу визначити наявність 8 викидів у даних.

Висновки. В роботі на основі багатовимірного розподілу Джонсона для сімейства S_B було побудовано аналітичну модель чотиривимірного закону розподілу у вигляді чотиривимірної щільності ймовірності для метрик веб застосунків, що створюються з використанням фреймворку CakePHP. Ця модель в першу чергу може бути застосована для визначення наявності викидів у чотиривимірних даних з метрик веб застосунків, що створюються з використанням фреймворку CakePHP. В подальшому планується побудова аналітичних моделей чотиривимірного закону розподілу у вигляді чотиривимірної щільності ймовірності для метрик веб застосунків, що створюються з використанням інших PHP фреймворків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Коваленко, І.І., Приходько, С.Б., & Латанська, Л.О. (2011). *Сучасні методи статистичного аналізу даних*. Миколаїв, НУК.
- [2] Приходько, С.Б., Приходько, Н.В., Ворона, М.В., & Беловол, І.О. (2021). Нелінійна регресійна модель для оцінювання розміру Web-застосунків, що створюються з використанням фреймворку Laravel. *Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія*, 1 (50), 115-121. DOI: <https://doi.org/10.31649/1999-9941-2021-50-1-115-121>
- [3] Prykhodko, S.B., Shutko, I.S., & Prykhodko, A.S. (2021). A nonlinear regression model to estimate the size of Web apps created using the CakePHP framework. *Radio Electronics, Computer Science, Control*, 4 (59). 129-139. DOI: <http://dx.doi.org/10.15588/1607-3274-2021-4-12>
- [4] Prykhodko, S., Shutko, I., & Prykhodko, A. (2021). Early LOC estimation of Web apps created using Yii framework by nonlinear regression models. *WSEAS Transactions on Computers*, 20, 321-328. DOI: <http://dx.doi.org/10.37394/23205.2021.20.35>
- [5] Prykhodko, S.B., Shutko, I.S., & Prykhodko, A.S. (2022). Early size estimation of web apps created using Codeigniter framework by nonlinear regression models. *Radioelectronic and computer systems*, 3 (103). 84-94. DOI: <https://doi.org/10.32620/reks.2022.3.06>

Prykhodko A.S.

Analytical model of the four-dimensional distribution law of metrics of web applications created using the CakePHP framework

Abstract. In the work, an analytical model of the four-dimensional distribution law of web application metrics created using the CakePHP framework was built based on Johnson's multidimensional distribution for the S_B family.

Keywords: analytical model; four-dimensional distribution; software metrics; web application; framework.