

УДОСКОНАЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ, СТВОРЕНИХ НА ПЛАТФОРМІ ANDROID

Л.М. Макарова, к.т.н.¹, Ю.М. Серьогін, магістрант²

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

^{1,2} Україна, м. Миколаїв

¹ lidia.makarova@nuos.edu.ua, ORCID 0000-0003-2903-3001; ² yuraseryogin@gmail.com

Анотація. Розглянуто проблему оцінювання розміру програмного забезпечення мобільних застосунків, створених на платформі Android. Побудована нелінійна регресійна модель для оцінювання розміру програмного забезпечення мобільних застосунків, створених на платформі Android, за рахунок використання нормалізуючого перетворення на основі десяткового логарифму, що дозволило підвищити достовірність оцінювання розміру відповідного програмного забезпечення. Проведено порівняння отриманих результатів з лінійною моделлю.

Ключові слова: нелінійна регресійна модель; розмір програмного забезпечення; кількість строк коду; мобільний додаток; Android.

До будь якого програмного забезпечення пред'являються вимоги щодо якості, мобільні застосунки не є виключенням. У сучасних реаліях, коли розробка програмних продуктів ведеться в умовах значно обмеженого часу та фінансових ресурсів, максимально точне оцінювання необхідних трудових витрат на написання коду програмного забезпечення є однією з основних проблем при управлінні проектами.

Розмір програмного забезпечення є одним з найвагоміших факторів в управлінні процесом розробки програмного забезпечення. Доведено, що розмір корелює з витратами, зусиллями та ресурсами, необхідними на його розробку.

Аналіз існуючих методів та моделей оцінювання розміру програмного забезпечення мобільних застосунків показав, що на сьогоднішній день математичні моделі, які дозволяють оцінити розмір програмного забезпечення мобільних застосунків, створених на платформі Android, не враховують нелінійність вихідних даних та не забезпечують необхідну достовірність. Існує багато методів оцінювання розміру програмного забезпечення, деякі беруть за основу дані про кількість класів, інші використовують функціональні точки або деякі інші аспекти. Але багато з них є або успішними, або непридатними через відсутність даних, ресурсів або експертних навичок. Саме тому виникає необхідність дослідити можливість та методи побудови такої математичної моделі, яка дасть змогу швидко та достовірно оцінювати розмір мобільних застосунків, створених на платформі Android.

Ціль роботи: підвищення достовірності оцінювання розміру мобільних застосунків, створених на платформі Android.

Для побудови математичної моделі застосовуються кількісні метрики програмного забезпечення, які є найпоширенішими завдяки простоті їх підрахунку. Можливо використовувати кількість фізичних рядків коду – визначається як загальна кількість рядків

коду, з урахуванням коментарів і порожніх рядків[1] або кількість логічних рядків коду – визначається як кількість команд і залежить від використовуваної мови програмування.

Представимо регресійну модель у вигляді наступного рівняння [2]:

$$y = \bar{y} + \varepsilon = f(x) + \varepsilon, \quad (1)$$

де y – залежна змінна, x – незалежна змінна, ε – випадкова похибка, $f(x)$ – функція, яка визначає вид регресійної моделі.

Якщо випадкова величина розподілена за нормальним законом, можна побудувати лінійну регресійну модель:

$$z_y = b_1 z_x + b_0 + \varepsilon, \quad (2)$$

де b_1 , b_0 – коефіцієнти лінійної регресії, які знаходяться методом найменших квадратів, ε – випадкова величина, розподілена за нормальним законом.

Використовуючи t -розподіл Стюдента для цього випадку, маємо змогу побудувати довірчий інтервал та інтервал прогнозування [3].

Не всі моделі використовують нормалізацію емпіричних даних. Крім того, деякі існуючі моделі є лінійними, тому вони не дають можливості отримати точну оцінку для негаусівських вихідних даних.

На першому кроці побудови моделі вихідні емпіричні дані були перевірені на наявність викидів. Для цього використовувався квадрат відстані Махаланобіса (Mahalanobis squared distance) [4]. Знайдені викиди були видалені з набору даних.

За цими скоригованими даними побудовано нелінійну регресійну модель залежності кількості рядків коду від кількості класів з використанням нормалізуючого перетворення на основі десяткового логарифму. Було розраховано довірчий інтервал та інтервал прогнозування для цієї моделі.

Також була побудована лінійна регресійна модель без виконання нормалізації вихідних емпіричних даних та було розраховано довірчий інтервал та інтервал прогнозування.

Удосконалення математичної моделі для оцінювання розміру мобільних застосунків, створених на платформі Android, допоможе вирішувати питання трудомісткості при розробці програмного забезпечення на ранніх стадіях розробки та мінімізувати витрати на етапі удосконалення (нового релізу продукту), або у наступних проектах.

Висновки. Побудовано нелінійну регресійну модель для оцінювання розміру мобільних застосунків, створених на платформі Android, за рахунок використання нормалізуючого перетворення на основі десяткового логарифму. Виконано порівняння отриманих результатів з лінійною моделлю, яке показало більшу адекватність побудованої нелінійної моделі. У подальшому планується використання нормалізуючого перетворення Джонсона та розробка відповідного програмного забезпечення для автоматизації процесу розрахунків.

REFERENCES

- [1] Мадяк, Е.А. (2018). Метрики коду програмного забезпечення. Взято з <https://prezi.com/sj528emstjga/presentation/>
- [2] Bates, Douglas M., & Watts, Donald G. (1988). *Nonlinear Regression Analysis and Its Applications*. NJ: Wiley.

[3] Приходько, С.Б., & Макарова, Л.Н. (2014). Доверительный интервал нелинейной регрессии времени восстановления работоспособности устройств терминальной сети. *Восточно-европейский журнал передовых технологий. Математика и кибернетика – прикладные аспекты*. 3/4 (69), 26 – 31.

[4] Prykhodko, S. (2017). *Multivariate outlier detection technique based on normalizing transformations for non-Gaussian data*, Матеріали статей Міжнародної науково-практичної конференції. Івано-Франківськ: п. Голіней О.М.

Lidiia Makarova, Yurii Serohin

Improving the mathematical model for size estimation of mobile applications created on the Android platform

Annotation. *The problem of size estimation of mobile applications created on the Android platform was considered. A non-linear regression model of size estimation of mobile applications created on the Android platform was built by using normalizing transformation based on the decimal logarithm, which allowed increasing the reliability of size estimating the corresponding software. Comparison of the obtained results with the linear model is performed.*

Keywords: *non-linear regression model; software size; source lines of code; mobile application; Android.*