

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Національний університет «Львівська політехніка»

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Збірник тез доповідей
VI Всеукраїнської науково-практичної конференції
молодих учених, студентів і курсантів

30 листопада 2023 року

Львів – 2023

Інформаційна безпека та інформаційні технології: збірник тез доповідей VI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, студентів і курсантів, м. Львів, 30 листопада 2023 року. Львів, ЛДУ БЖД, 2023, 489 с.

РЕДКОЛЕГІЯ:

Василь ПОПОВИЧ – д.т.н., професор, т.в.о. проректора Львівського державного університету безпеки життєдіяльності з науково-дослідної роботи

Олександр ПРИДАТКО – к.т.н., доцент, начальник кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Ростислав ТКАЧУК – д.т.н., професор, начальник кафедри управління інформаційною безпекою Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Владислав КРАВЧЕНКО – начальник Управління оповіщення, телекомунікацій та інформаційних технологій ДСНС України

Віктор ПОЛЩУК – начальник відділу інформаційних технологій, захисту інформації та електронних довірчих послуг Управління оповіщення, телекомунікацій та інформаційних технологій ДСНС України

Ольга МЕНЬШИКОВА – к.ф.-м.н., доцент, заступник начальника навчально-наукового інституту цивільного захисту Львівського державного університету безпеки життєдіяльності з навчально-наукової роботи

Назарій БУРАК – к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Євген МАРТИН – д.т.н., професор, професор кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Ігор МАЛЕЦЬ – к.т.н., доцент, професор кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Ольга СМОТР – к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Юрій БОРЗОВ – к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Олександр ХЛЕВНОЙ – к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Роман ГОЛОВАТИЙ – к.т.н., старший викладач кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Орест ПОЛОТАЙ – к.т.н., доцент, доцент кафедри управління інформаційною безпекою Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Валентина ЯЦУК – к.т.н., доцент, доцент кафедри управління інформаційною безпекою Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Андрій ІВАНУСА – к.т.н., доцент, доцент кафедри управління інформаційною безпекою Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Валерій ДУДИКЕВИЧ – д.т.н., професор, завідувач кафедри захисту інформації Національного університету «Львівська політехніка»

Іван ОПІРСЬКИЙ – д.т.н., доцент, професор кафедри захисту інформації Національного університету «Львівська політехніка»

Володимир РОМАКА – д.т.н., професор, професор кафедри захисту інформації Національного університету «Львівська політехніка»

За точність наведених фактів, самостійність наукового аналізу та нормативність стилістики викладу, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів.

УДК 004.412

НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКУ REACT

Кузнецов Олексій, Фаріонова Тетяна, Ворона Михайло

*Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Миколаїв*

Анотація. В роботі на основі нормалізуючого перетворення у вигляді десяткового логарифму побудовані однофакторна та двофакторна нелінійні регресійні моделі для оцінювання розміру веб-застосунків, які створюються на основі фреймворку React, з використання метрик програмного коду кількості класів та кількості методів на клас

Ключові слова: веб-застосунки, нелінійна регресійна модель, логарифмічне перетворення, React.

Abstract. In this work, based on the normalization transformation in the form of a decimal logarithm, one-factor and two-factor nonlinear regression models are built for estimating the size of web applications that are created on the basis of the React framework, using the metrics of the software code of the number of classes and the number of methods per class.

Keywords: web applications, nonlinear regression model, logarithmic transformation, React.

Створення вебзастосунків є одним з найбільш актуальних та затребуваних напрямків в галузі інженерії програмного забезпечення. Варто зазначити, що сучасна веб-розробка невід'ємно пов'язана із використанням різноманітних фреймворків. Фреймворк React є найпопулярнішим вибором серед засновників стартапів, використовується розробниками для створення програмного забезпечення, яке добре працює як на Android, так і на iOS. Підприємці віддають перевагу розробці на React, оскільки він сприяє підвищенню конверсії, надає можливість перевірки зворотних посилань, знижує витрати на розробку та підвищує впізнаваність бренду.

Побудова математичної моделі для оцінювання розміру веб-застосунків є важливим завданням веб-розробки [1]. В першу чергу, така модель надає можливість передбачити обсяг роботи, необхідний для успішної реалізації програмного проєкту, допомагає визначити його ресурси, бюджет і терміни. По-друге, оцінка розміру веб-застосунку корелює з оцінкою трудомісткості та людино-годинами, необхідними для розробки.

Існують різні визнані математичні моделі, такі як COCOMO (Constructive Cost Model) та модель Function Point Analysis. Однак, в сучас-

ному веб-середовищі, з його викликами та технологічними тенденціями, такі моделі не дозволяють врахувати всі аспекти та інновації, такі як використання сучасних фреймворків [2]. Таким чином, застосування існуючих алгоритмічних моделей для оцінювання вебзастосунків на основі фреймворку React, може призводити до низької достовірності такого оцінювання. Отже, побудова регресійної моделі для оцінювання розміру вебзастосунків, що створюються на основі фреймворку React, є актуальною задачею.

Метою роботи є розробка нелінійних регресійних моделей для оцінювання розміру веб застосунків, що створюються з використанням фреймворку React, на основі метрик програмного коду, а саме кількості строк коду, кількості класів та кількості методів на клас, що дозволить підвищити достовірність відповідного оцінювання.

Для побудови нелінійних регресійних моделей авторами зібрано емпіричні дані на інтернет-ресурсі GitHub, з проєктів з відкритим кодом. Було відібрано 50 проєктів з розробки веб-застосунків, що створюються за допомогою мови JavaScript та фреймворку React. Для кожного з проєктів були визначені метрики програмного коду, такі як кількість рядків коду в тисячах Y , (KLOC), кількість класів X_1 та кількість методів на клас X_2 [3]. Параметри X_1 та X_2 були перевірені на предмет мультиколінеарності за допомогою коефіцієнтів впливу дисперсії (VIFs), значення яких вказують на відсутність мультиколінеарності.

На основі отриманих метрик були побудовані однофакторна регресійна модель (1)

$$Y = \widehat{b}_0 + \widehat{b}_1 X_1 + \varepsilon \quad (1)$$

та двофакторна лінійна регресійна модель (2)

$$Y = \widehat{b}_0 + \widehat{b}_1 X_1 + \widehat{b}_2 X_2 + \varepsilon, \quad (2)$$

де $\widehat{b}_0$, $\widehat{b}_1$, $\widehat{b}_2$, – оцінки параметрів, ε – випадкова величина з нормальним розподілом. Після перевірки нульової гіпотези про нормальність розподілу ε за допомогою критерію Пірсона. На рівні значності 0.05 гіпотеза була відхилена. Тому, розподіл ε є негаусівським, що вказує на відсутність теоретичного обґрунтування для використання лінійної регресійної моделі. Таким чином, рекомендується побудувати нелінійні регресійні моделі (3) та (4).

$$Y = 10^{\varepsilon + \widehat{b}_0} X_1^{\widehat{b}_1} \quad (3)$$

$$Y = 10^{\varepsilon + \widehat{b}_0} X_1^{\widehat{b}_1} X_2^{\widehat{b}_2} \quad (4)$$

В якості нормалізуючого перетворення вихідних даних авторами використано одновимірне нормалізуюче перетворення у вигляді десятичного логарифму

Оцінки параметрів моделей отримані за допомогою методу найменших квадратів. Моделі (3) та (4) були побудовані із врахуванням наявності викидів за даними. Для виявлення викидів використовувалися такі методи, як квадрат відстані Махаланобіса, критерій Пірсона та критерій Фішера [4]. Порівняльні результати якостей однофакторної та двохфакторної моделей за критеріями R^2 , MMRE та PRED(0,25) наведені у таблиці 1.

Таблиця 1. Показники оцінювання якості моделей

Модель	R^2	MMRE	PRED (0,25)
Однофакторна	0,34	0,46	0,30
Двофакторна	0,83	0,20	0,68

З отриманих результатів, можна зробити висновок, що двофакторна модель має кращі показники якості, ніж однофакторна модель. Однак за показником PRED (0,25) її якість не задовільна. Тому перспектива подальших досліджень полягає в удосконаленні багатофакторної нелінійної регресійної моделі для оцінювання розміру веб застосунків, що створюються з використанням фреймворку React, за рахунок застосування більш складних нормалізуючих перетворень Джонсона та розробці програми, яка дозволить користувачам отримувати прогноз кількості рядків коду веб-застосунку на основі метрик кількості класів та кількості методів. Ця програма може бути використана розробниками та менеджерами проектів для оцінки ресурсів, необхідних для розробки веб-застосунків.

Література

1. Briand L.C. Property Based Software Engineering Measurement / L.C. Briand, S. Morasca, V.R. Basili // IEEE Transaction on Software Engineering. – 2009. – Vol. 22, no. 1. – p. 68–86
2. Управління проектами по створенню програмного забезпечення [Електронний ресурс]. URL: <https://project.dovidnyk.info/index.php/home/upravlenieproektamiposozdaniyuprogrammno-goobespecheniya/130-modelocenkistoimostisosomo>
3. Software Engineering | Project size estimation techniques [Електронний ресурс]. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/software-engineering-project-size-estimation-techniques/>
4. Регресійна статистика. Парна лінійна регресія: Статистичний аналіз моделі [Електронний ресурс]. URL: <https://bumotors.ru/uk/regressionnaya-statistika-parnaya-lineinaya-regressiya-statisticheskii-analiz-modeli.html>

Думас М., Карабин О. МЕТОДИ І ЗАСОБИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ	306
Жезло Н., Хлевной О. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОМПТІВ У ГЕНЕРАТИВНОМУ ДИЗАЙНІ	309
Жеруха Р. НЕЙРОМЕРЕЖЕВА МОДЕЛЬ КЛАСИФІКАЦІЇ РУХІВ ЛЮДИНИ ЗА СИГНАЛОМ З ІМУ-СЕНСОРІВ	311
Карлінський Я., Оверченко М., Гаврись А. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ	313
Качмарик М., Лясковська С. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РІЗНИХ АРХІТЕКТУР ГЛИБОКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВЕЛИКИХ ОБСЯГІВ ДАНИХ	315
Коваль І. ГЕНДЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОФЕСІЙНОГО СТАНОВЛЕННЯ ОСОБИСТОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ТА ФАХІВЧИНЬ ДСНС УКРАЇНИ	318
Ковальчук І.-Н., Смотри О. ВЗАЄМОДІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГЕЙМІФІКАЦІЇ: НОВИЙ ЕФЕКТИВНИЙ ТРЕНД СУЧАСНОЇ ОСВІТИ	320
Котелович Д., Борзов Ю. ISAAC SIM: МОДЕЛЮВАННЯ ТА КОНТРОЛЬ ПОВЕДІНКИ БАГАТОМАЯТНИКОВОЇ СИСТЕМИ	323
Коцюба К., Твердохліб О. ЗАКОНОДАВЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО СУПРОВОДУ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІВ ПУБЛІЧНОЇ ВЛАДИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ.....	326
Кошелєв М., Райта Д. ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ В ПРОЕКТАХ СТВОРЕННЯ БЕКЕНД СЕРВІСІВ	330
Круликівський Б., Борзов Ю. ЗАСТОСУВАННЯ ІТ В ОСВІТІ	332
Кузик О. ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ЗОБРАЖЕННЯ, ОТРИМАНОГО ЗА ДОПОМОГОЮ ЛІДАРА ПІД ЧАС ПОШУКОВИХ РОБІТ	335
Кузнецов О., Фаріонова Т., Ворона М. НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКУ REACT	338
Купріков М., Смотри О. МОНІТОРИНГ ТА АНАЛІЗ ВЕЛИКИХ ОБСЯГІВ ДАНИХ ЗАСОБАМИ ПЛАТФОРМИ ELASTIC STACK	341
Липовий А. ВИДИ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ	344
Малець Б., Малець І. ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПРИ ВИКОНАННІ ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ.....	346
Мельник М., Рудик Ю. ОПИС МОДЕЛЮВАННЯ СХОДЖЕННЯ СЕЛЕВОГО ПОТОКУ ЗА РЕЛЬЄФОМ ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ОСНОВИ	350
Мечус Х., Кордунова Ю., Смотри О. СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УПРАВЛІННІ ІТ ПРОЄКТАМИ	353
Мигасюк Р., Смотри О., Придатко О. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ КОМУНІКАЦІЇ ТА ІНФОРМУВАННЯ СТУДЕНТІВ В НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ ЗАСОБАМИ TELEGRAM БОТУ	356