

ВДОСКОНАЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЧАСУ ВИКОНАННЯ WEB ПРОЕКТІВ МОВОЮ JAVASCRIPT

І.В. Устенко, к.т.н.¹, Д.А. Бойченко, магістрант²

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

^{1,2}Україна, Миколаїв

ustenko.irina@gmail.com¹, d.boychenko@icloud.com²

Анотація. Дана робота присвячена вирішенню проблеми оцінювання розміру веб-додатків реалізованих мовою JavaScript. Для досліджень були застосовані методи теорії ймовірності та математичної статистики. У роботі було побудовано модель з використанням нормалізуючого перетворення Джонсона, з урахування мови написання веб-додатків, що дозволило більш точно оцінити час виконання проектів.

Ключові слова: веб-додаток; оцінка; трудомісткість.

Галузь інформаційних технологій сьогодні дуже точно характеризує життя і потреби сучасного суспільства. В руках представників цієї галузі знаходиться майбутнє комп'ютерних технологій, це від них залежить те, якими способами людство буде передавати і отримувати інформацію. До них відносяться, наприклад, інженери-розробники комп'ютерного обладнання, системні адміністратори, програмісти різних профілів, тестувальники програмного забезпечення, розробники сайтів, фахівці з інформаційної безпеки. Є й такі професіонали, яким необхідно управляти вже готовою інформацією. Сюди входить її збір, структуризація, оформлення, редагування — ці завдання виконують веб-програмісти, веб-дизайнери, контент-менеджери, менеджери інтернет-проекту.

На даний момент створення веб-додатків, у багатьох компаній, що працюють в сфері цифрових і комп'ютерних технологій, вважається одним з перспективних напрямків діяльності. Перенесення бізнес-інструментів і перехід від традиційного програмного забезпечення на веб - це напрям, який стрімко розвивається. Той, хто володіє об'єктивною інформацією і грамотно реалізує свої ідеї, розробляючи сучасні бізнес-моделі, може створювати якісний продукт[1].

Веб-додаток — прикладне програмне забезпечення, яке розроблено на архітектурі "клієнт-сервер", що використовує в якості клієнта веб-браузер і працює на стороні web-сервера. При цьому взаємодія між клієнтом і сервером виконується з використанням протоколу HTTP.

Розробка веб-додатків стає все більш актуальною темою для багатьох компаній, що ведуть свою діяльність в цій галузі, і одночасно доступною для простих користувачів. Однак сьогодні, з розвитком інтернет-технологій, робота в цій сфері значно ускладнилася, одному розробнику не під силу впоратися з поставленими завданнями. Поступово ця сфера діяльності переходить в руки невеликих, але професійних компаній. Для них розробка веб-

додатків стає одним із головних завдань, і всі зусилля спрямовуються на вдосконалення існуючих розробок або створення нових[2].

Основою успіху програмних проєктів на початкових етапах розробки є рішення, які приймають менеджери. Більшість рішень ґрунтуються на строках виконання проєкту. Розмір проєкту напряму впливає на оцінювання складності і використовується в різних моделях для прогнозування вартості, зусиль, ресурсів необхідних для розробки та впровадження ПЗ. Слід зауважити, що у даній роботі в якості «розміру» веб-додатку розуміється кількість рядків вихідного коду цього веб-додатку.

Для оцінки розміру ПЗ існують багато методів, які обчислюють розмір беручи до уваги функціональні, технічні або інші фактори.

Не існує загальноприйнятого методу, але переважна більшість усіх походять від методу функціональних точок (FPA – FunctionPointAnalysis). Підхід полягає в тому, щоб провести функціональне вимірювання, щоб виразити функціональність у кількості, що представляє розмір. Інші методи визначення розміру програмного забезпечення включають оцінювання на основі варіантів використання (UseCaseMeasurement). Найпоширенішою та найбільш вживаною методологією визначення розміру програмного забезпечення є підрахунок кількості рядків коду, написаних у вихідному коді програми.

Представником такої методології є COCOMOII. Використання цієї моделі пов'язують з надійним прогнозуванням різних параметрів, пов'язаних з проєктом та оцінювання витрат. Інформацію отриману у результаті оцінки розміру, можна використовувати для прогнозування складності розробки ПЗ за такими моделями, як COCOMO 81 та COCOMO 2000.

Актуальність проблеми отримання ефективної системи оцінювання кількості строк коду в даний час є важливим завданням, що вимагає удосконалення існуючих методів. Адже саме ефективність оцінки розміру програм може стати відправною точкою для успіху або невдачі проєкту на ранньому етапі розробки.

Об'єктом дослідження є процес оцінювання розміру веб-додатків, реалізованих мовою JavaScript.

Предметом дослідження є рівняння регресії для оцінювання розміру веб-додатків, реалізованих мовою JavaScript.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань були застосовані методи теорії ймовірностей та математичної статистики, математичного моделювання, регресійного аналізу, об'єктно-орієнтованого програмування.

Практичне значення одержаних результатів. ПЗ для оцінювання розміру веб-додатків, реалізованих мовою JavaScript, яке розроблено в рамках роботи, дозволило автоматизувати та скоротити час відповідних розрахунків. Результати досліджень даної роботи було впроваджено студією веб-розробки "Vonger". Впровадження зазначених результатів дозволило удосконалити процес оцінювання розміру веб-додатків, реалізованих мовою JavaScript, за рахунок чого підвищити точність та достовірність оцінювання.

Побудова нелінійних регресійних моделей тривалості програмних проєктів залежно від часу їх виконання виконується в 3 етапи. Спочатку емпіричні дані нормалізуються з використанням нормалізуючого перетворення; далі за цими даними будується лінійна регресійна модель; на останньому етапі з лінійної моделі, застосовуючи перетворення, зворотне до нормалізуючого, будується нелінійна регресійна модель.

Конкретна сім'я розподілу Джонсона вибирається виходячи із значень квадрата асиметрії A^2 і ексцесу ϵ вихідної вибірки. Точка з координатами (A^2, ϵ) нижче лінії S_L до лінії критичної області – тому вибрано розподіл з сім'ї S_B [3].

Перевірка на відповідність перетворених вибірок нормальному розподілу виконується за допомогою χ^2 -квдрату Пірсона (χ^2). Після перевірки нормальності розподілу можна переходити до наступного кроку – побудови лінійного рівняння регресії. Коефіцієнти лінійної регресії знаходяться методом найменших квадратів.

Для побудови нелінійного рівняння регресії використовується вже побудоване лінійне рівняння регресії та зворотнє нормалізуюче перетворення Джонсона. Після перевірки якості нормалізації розподілу Y та X визначається коефіцієнт детермінації R^2 та суму квадратів відхилень S_y .

За відповідною формулою розраховуються MMRE (Mean of MRE - середня величина відносної похибки) та рівень прогнозування (PRED(L)). Після порівняння отриманих даних можна робити висновки про ефективність проведеного дослідження.

Висновки. В результаті проведення дослідження було отримано такі дані: MMRE та відсоток прогнозу PRED(0,25) дорівнюють відповідно 0,629 та 0,3333 для рівняння лінійної регресії та дорівнюють відповідно 0,3384 та 0,4667 для нелінійної регресії.

Звідси видно, що середня величина відносної похибки на 0,2957 менше, а відсоток прогнозу на 0,1283 більше у разі використання рівняння нелінійної регресії у порівнянні з лінійною.

Отримані дані свідчать про доцільність початку розробки прототипу програмного забезпечення для оцінювання розміру веб-додатків, реалізованих мовою JavaScript.

REFERENCES

- [1] Що таке веб додаток? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ittexnoall.com/index.php/sozdanie-sajta/10-sozdanie-sajta/246-shcho-take-web-dodatok.html>.
- [2] Разработка WEB-приложений [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://clashdash.ru/directions/web-applications>.
- [3] Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: Учеб. пособие. – 12-е изд., перераб. / В.Е. Гмурман. – М.: Высшее образование, 2010. –С. 479.

Irina Ustenko, Dmitro Boychenko

Improvement of mathematical model for estimation of execution time of Web projects in JavaScript language.

Abstract. *This work about finding solutions of the problem of estimating web applications size implemented in JavaScript. Methods of probability theory and mathematical statistics were applied to the research. The model was built using the normalizing Johnson transform, based on the language of writing web applications, which allowed us to more accurately estimate the execution time of projects.*

Keywords: *web-application; estimate; labor input.*

И.В. Устенко, Д.А. Бойченко

Усовершенствование математической модели для оценки времени выполнения Web проектов

***Аннотация.** Данная работа посвящена решению проблемы оценки размера веб-приложений реализованных на языке JavaScript. Для исследований были применены методы теории вероятности и математической статистики. В работе была построена модель с использованием нормализующего преобразования Джонсона, с учетом языка написания веб-приложений, что позволило более точно оценить время выполнения проектов.*

***Ключевые слова:** веб-приложение; оценка; трудоемкость.*