

Перелік посилань

1. Шумейко А. А., Сотник С. Л. Интеллектуальный анализ данных (Введение в Data Mining): учеб. пособ. Днепропетровск: Белая Е. А. 2012. 212 с.
2. Костюкова Н. И., Кудинов А. Е. Автоматизация научных исследований в области медицины с применением технологии mining. *Альманах современной науки и образования*. 2010. № 3 (34). Ч. 1. С. 22-24.
3. Зелинский С. С., Удуд Е. А., Новрузова В. И. Big Data в медицине: направления использования. Стимулирование инновационного развития общества в стратегическом периоде : сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. (Челябинск, 5 ноября). Уфа. 2018. С. 176-178.
4. Зелинский С. С., Зелинская С. А., Базян Д. Е., Удуд Е. А. Возможности использования алгоритмов Big Data Mining в медицине. Научное пространство: актуальные вопросы, достижения и инновации : сб. статей XVII Междунар. науч.-практ. конф. (Анапа, 18 апреля). Анапа. 2020. С. 155-160.

Нагорний П.В., студент групи ПІ-181

Національний університет «Чернігівська політехніка», inn5665@gmail.com

Науковий керівник: Злобін С.В., викладач циклової комісії дисциплін професійної підготовки спеціальностей 122, 123

ВСП «Фаховий коледж транспорту та комп'ютерних технологій» Національного університету «Чернігівська політехніка», s.zlobin75@gmail.com

МЕТОДИКА ВИБОРУ ВИДУ ТЕСТУВАННЯ НА ОСНОВІ ЯКІСНОЇ ОЦІНКИ РОЗРОБЛЮВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Сучасний стрімкий розвиток цифрових технологій, активне їх впровадження в усі сфери життя людини актуалізують питання якості пропонованого програмного забезпечення (ПЗ). З точки зору користувача, якість ПЗ – відповідність його призначенню. З точки зору розробника – відповідність вимогам. В той же час, внаслідок існування великої кількості екзогенних та ендогенних чинників, якість ПЗ не завжди відповідає очікуваному рівню. Єдине можливе рішення поліпшення якості ПЗ – корекція знайдених проблем. Але для цього необхідно достатню увагу приділяти тестуванню ПЗ.

В наш час найбільш популярними видами тестування є ручне, автоматизоване, змішане. З першого погляду може здатися, що автоматизоване тестування у всіх аспектах краще за ручне та змішане, адже має чіткі переваги: економія часу, більше тестове покриття, зменшення ризику виникнення помилок тестування. Проте автоматизоване тестування потребує значно більших ресурсів та часто окупається лише після кількох релізів ПЗ. Саме тому в багатьох випадках, особливо коли мова йде про невеликі проекти, розробники обирають ручне чи змішане тестування [1].

Розглянемо методику обрання виду тестування на основі якісної оцінки ПЗ [2]. Основна ідея методики полягає в експертній оцінці різноманітних видів тестування. Підстава оцінювання – розроблений для конкретного ПЗ перелік конкретних питань, кожне з яких передбачає чіткий варіант відповіді «так» чи «ні». Питання розподілені по трьом групам. В першій групі позитивна відповідь на питання надає більше підстав для автоматизованого тестування. В другій групі – для ручного тестування. В третій групі – для змішаного тестування. В [3] детально охарактеризовано принцип побудови таких питань. Тому обмежимося лише наведенням 3-х прикладів таких питань з кожної групи.

1-ша група:

- ❖ чи наявний в ПЗ функціонал, який часто повторюється?
- ❖ чи передбачається регулярний вихід нових версій ПЗ?
- ❖ чи передбачається експлуатація ПЗ за максимального навантаження?

2-га група:

- ❖ чи наявна в ПЗ значна частка неавтоматизованого функціоналу?
- ❖ чи передбачається оцінка ПЗ на юзабіліті?
- ❖ чи містить ПЗ багато графічних об'єктів?

3-тя група:

- ❖ чи передбачається створення тестових наборів на кожній ітерації?
- ❖ чи буде застосовано негативне тестування?
- ❖ чи використовувались складні логічні структури при розробці ПЗ?

Вага кожного питання оцінюється групою експертів. Можливі значення: 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1. З отриманих ваг формується перший кортеж експертних оцінок $\langle \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n \rangle$. Далі розроблені питання пропонуються інженерам розробки ПЗ. В першій групі питань відповідь «так» рівноцінна 1, а відповідь «ні» – 0. В другій групі питань відповідь «так» рівноцінна 0, а відповідь «ні» – 1. В третій групі питань відповідь «так» рівноцінна 1, а відповідь «ні» – 0. Таким чином формується другий кортеж експертних оцінок $\langle \beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n \rangle$.

Наступним етапом є модифікація отриманих кортежів експертних оцінок. В 2-му кортежі просто 1 замінюються на 0.75, а 0 – на 0.25. Отримуємо кортеж $\langle b_1, b_2, b_3, \dots, b_n \rangle$. Для 1-го кортежу виконуємо нормування ваг. В першій групі нормування здійснюємо за формулою $a_i = \frac{\alpha_i}{k_1}$, де k_1 – кількість питань в першій групі. У другій групі нормування здійснюємо за формулою $a_i = \frac{\alpha_i - 1}{k_2}$, де k_2 – кількість питань у другій групі. В третій групі нормування здійснюємо за формулою $a_i = \frac{\alpha_i - 0.5}{k_3}$, де k_3 – кількість питань у третій групі. В результаті отримуємо кортеж $\langle a_1, a_2, a_3, \dots, a_n \rangle$.

Маючи два отримані кортежі, можемо розрахувати результативний показник $P = a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n$. Цей показник може приймати значення від -1 до 1 включно. Математичне сподівання отриманого показника дорівнює нулю, тож позитивні значення показника свідчать про доцільність автоматизованого тестування, а негативні – про доцільність ручного тестування. Значення близькі до нуля свідчать про доцільність змішаного тестування [4].

Запропонована методика має ряд переваг та недоліків. Основні переваги:

- чітке алгоритмізоване вирішення проблеми вибору виду тестування;
- легкість математичних розрахунків;
- зручна інтерпретації результативного показника;
- довільність у виборі вихідних питань, можливість співставлення останніх з основними вимогами до ПЗ – функціональність, надійність, практичність, ефективність, мобільність, супроводжуваність.

Основні недоліки запропонованої методики:

- ігнорування питання доступних ресурсів;
- прийняття рішення лише на основі відповідей на якісні питання;
- необхідність експертної команди оцінки ваги кожного питання;
- розмитість границь в шкалі результативного показника.

Таким чином, запропонована методика дозволяє шляхом нескладних математичних обчислень відповісти на актуальне для кожного розроблюваного ПЗ питання – ручне, автоматизоване чи змішане тестування? Серед основних переваг методики – легкість та практичність. Серед основних недоліків – деяка «поверховість» суджень. Подальша перспектива вдосконалення методики передбачає конкретизацію та теоретичне обґрунтування підходів до обрання виду тестування.

Перелік посилань

1. Троян А.М., Моденов Ю.Б. Доцільність автоматизованого тестування для забезпечення якості програмних продуктів. *Проблеми інформатизації та управління*. 2017. Том 1, № 57-58. С. 86-89.

2. Галимова Е.Ю. Методика выбора автоматизированного, ручного и смешанного способа тестирования программного продукта, основаная на критериях качества. *Известия ТулГУ. Технические науки*. 2019. № 7. С. 248-256.
3. Галимова Е.Ю., Коваленко А.Н. Метод выбора между ручным и автоматизированным тестированием, основанный на свойствах программного продукта. *Вестник Донского государственного технического университета*. 2016. № 4(87). С. 134-139.
4. Milad Hanna, Amal Elsayed Aboutabl, Mostafa-Sami M. Mostafa Automated Software Testing Frameworks: A Review. *International Journal of Computer Applications*, 2018. Vol. 179. No.46. P. 22-28.

Нагорний П.В., студент групи ПІ-181

Національний університет «Чернігівська політехніка», inn5665@gmail.com

Науковий керівник: Злобін С.В., викладач циклової комісії дисциплін професійної підготовки спеціальностей 122, 123

ВСП «Фаховий коледж транспорту та комп'ютерних технологій» Національного університету «Чернігівська політехніка», s.zlobin75@gmail.com

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ВИМОГ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТЕСТУВАННЯ

Невід'ємний етап розробки будь-якого програмного забезпечення (ПЗ) – аналіз та розробка вимог. Міжнародна комісія з кваліфікацій тестування програмного забезпечення ISTQB визначає вимоги як «умови або можливості, необхідні користувачу для вирішення певних задач чи досягнення конкретних цілей, які мають бути досягнені для виконання контракту, стандартів, специфікації або інших формальних документів...» [1]. Фактично, на визначених вимогах ґрунтується як подальша розробка, так і тестування ПЗ. Саме тому дослідження особливостей формулювання та конкретизації вимог є актуальним у сфері тестування ПЗ.

Існує прямий зв'язок між якістю сформульованих вимог та ефективністю подальшої розробки ПЗ. Так формулювання високоякісних вимог призводить до

- ❖ пришвидшення процесу розробки та тестування;
- ❖ полегшеного планування та розподілу часу;
- ❖ реалізації тільки потрібних фрагментів коду;
- ❖ зменшення кількості дефектів як у самих вимогах, так і в розробленому кодї.

Водночас формулювання неякісних вимог може призводити до появи певних негативних наслідків під час тестування. Такі наслідки систематизовано в таблиці 1.

Отже, неякісно сформульовані вимоги здатні дуже негативно впливати на процес тестування. Проте, існує підвищення якості тестування – формалізація вимог [4]. За своєю суттю формалізація вимог є представленням вербальної форми подання вимог у формальній, математично обґрунтованій. Незважаючи на певну простоту означення, процес формалізації є досить складним. Єдиного алгоритму формалізації умов немає. Ю. Липко в [4] пропонує наступну послідовність дій:

- трансформація вербальних речень у таблиці за граматичною структурою (підмет, присудок, додаток тощо);
- заповнення пустих комірок у відповідності до встановлених правил;
- формування листу акторів – осіб, що взаємодіють з ПЗ;
- визначення в листі акторів порядку дій;
- проектування графу елементів вимог.

Головний недолік описаного алгоритму – використання графів, що часто буває досить незручно, особливо в цілях аналізу тексту. В [3] пропонується інший варіант формалізації вимог – у вигляді опису полів, призначених для вводу даних. В загальному вигляді формальний опис такого поля може виглядати наступним чином:

"Поле - загальний опис": {