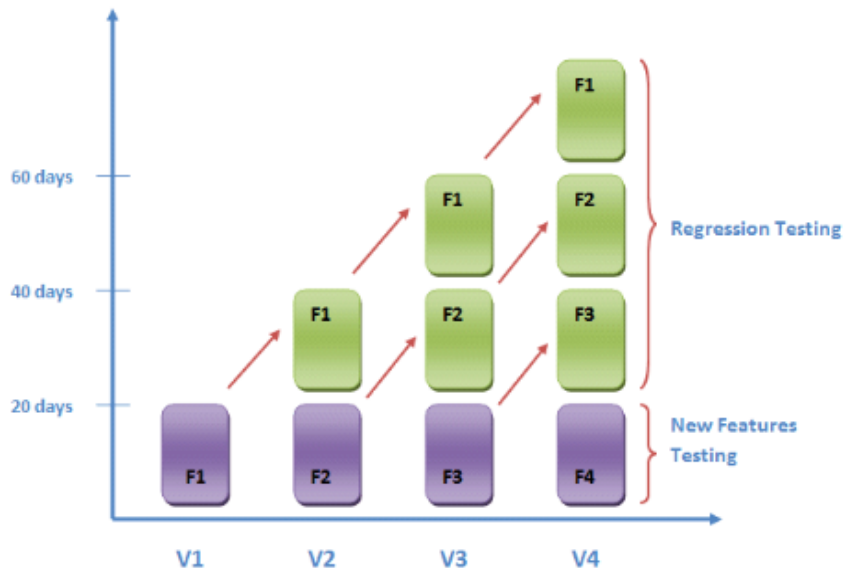


# Підвищення ефективності регресійного тестування

**Виконала студентка групи 1ПІ-16м Побігай О. О.  
Керівник: к.т.н., доцент кафедри ПЗ Романюк О. В.**

# Актуальність дослідження

Кожен продукт програмного забезпечення зазвичай зазнає частих змін у своєму життєвому циклі. Коли б програма не була модифікована, проведення регресійного тестування є необхідністю, щоб впевнитись, що не виникло ніяких нових помилок. У циклі розробки програмного забезпечення регресійне тестування є обов'язковим етапом, що виявляє помилки у програмному забезпеченні після того, як усі зміни внесені.



Роль регресійного тестування у ЖЦ програмного забезпечення

# Мета, об'єкт та предмет дослідження

**Мета та задачі магістерської кваліфікаційної роботи.** Метою роботи є підвищення ефективності процесу регресійного тестування за рахунок розробки нових методів пріоритезації тест-кейсів та системи відстеження дефектів ПЗ, у якій реалізовані запропоновані методи та автоматизовано процес пріоритезації тест-кейсів.

**Об'єкт дослідження.** Об'єктом магістерської кваліфікаційної роботи є процес підвищення якості регресійного тестування.

**Предмет дослідження.** Предметом магістерської кваліфікаційної роботи є методи та засоби підвищення якості та ефективності процесу регресійного тестування.

**Методи дослідження.** У процесі дослідження застосовувалися:

- метрики вимірювання результатів виправлення дефектів програмного забезпечення;
- метод кластеризації тест-кейсів;
- техніка агломеративної ієрархічної кластеризації;
- метод експертних оцінок;
- методи розробки програмного продукту;
- методи розробки інтерфейсу для програмного продукту.

# Наукова новизна та практична цінність дослідження

**Наукова новизна** результатів отриманих у ході виконання магістерської кваліфікаційної роботи полягає у підвищенні ефективності регресійного тестування, а саме:

- подальшого розвитку отримав метод пріоритезації тест-кейсів, який на відміну від інших використовує метод агломеративної ієрархічної кластеризації, що дозволило зменшити витрати часу на проведення регресійного тестування;
- вперше запропоновано метод пріоритезації тест-кейсів, який на відміну від інших враховує історію виправлення дефектів, що дозволило підвищити достовірність та адекватність регресійного тестування.

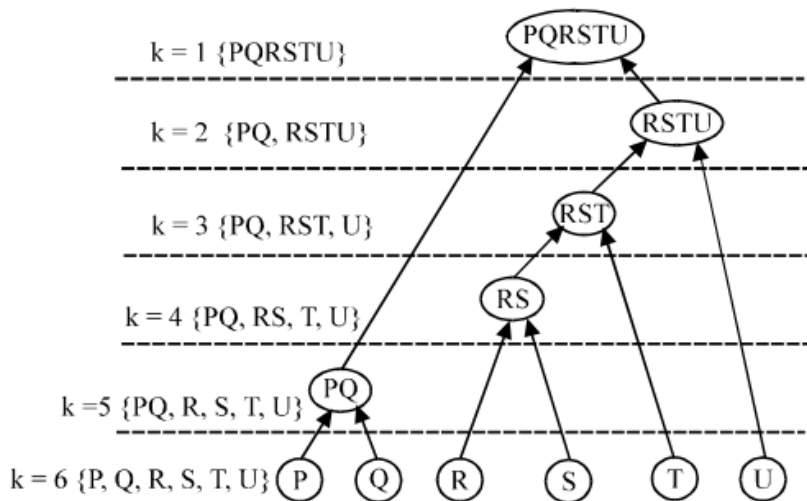
**Практична цінність.** Удосконалено систему відслідковування дефектів програмного забезпечення, у якій, на відміну від аналогів, реалізовано додаткові функції для статистичної обробки інформації про дефекти та тест-кейси, що дозволило підвищити ефективність регресійного тестування.

# Порівняльна характеристика аналогів

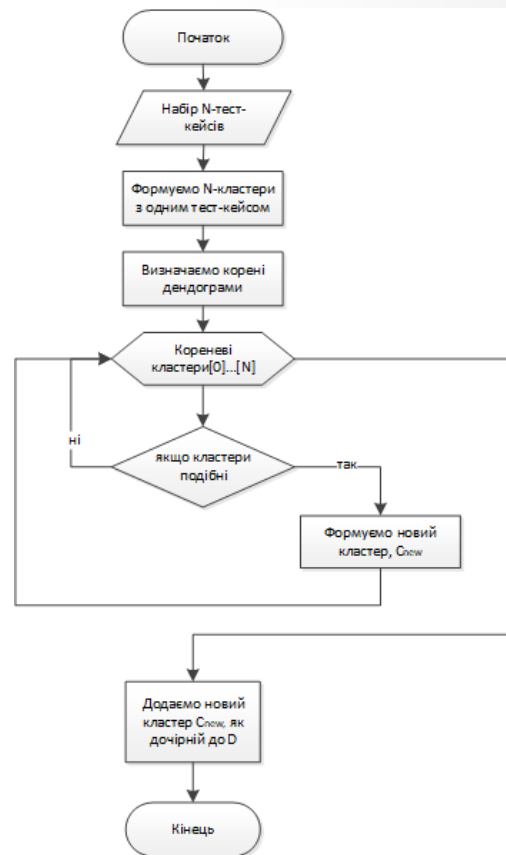
Критерії	Bugzilla	Mantis	JIRA
Підписка	безкоштовна	безкоштовна	50\$ - локал. корис.; 7\$ - відд. доступ
Сучасний інтерфейс	-	+	+
Підтримка різних типів задач	-	-	+
Можливість зміни налаштувань	-	+/-	+
Пошук дефектів по назві	-	-	+
Можливість приєднання до звіту допоміжних файлів	+	-	+
Статистична інформація виправлення дефектів	-	+	+
Статистична інформація по пріоритезації тест-кейсів	-	-	-

# Метод пріоритезації тест-кейсів шляхом кластеризації

Дендограма агломеративної ієрархічної кластеризації



Блок-схема виконання алгоритму агломеративної ієрархічної кластеризації



# Метод пріоритезації тест-кейсів з урахуванням історії виправлення дефектів

Експертна оцінка факторів пріоритезації тест-кейсів

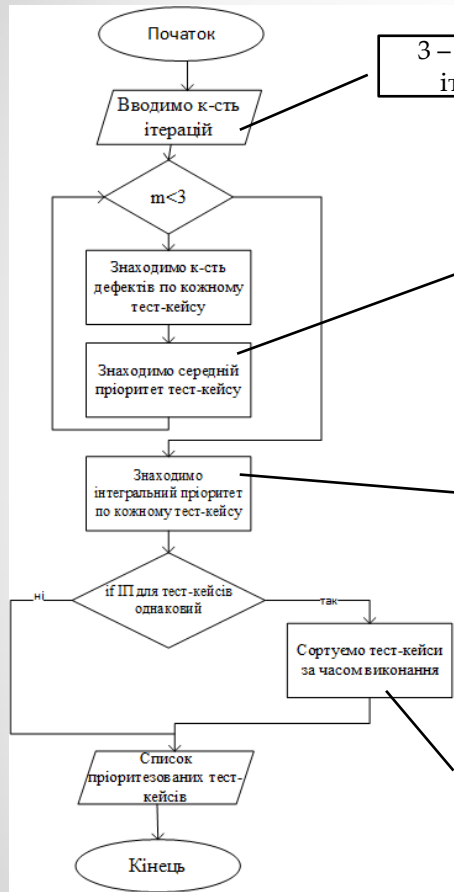
Фактор впливу	Експерти				
	1	2	3	4	5
1. Кількість дефектів, знайдених тест-кейсом	10	10	9	9	10
2. Пріоритет дефекту, що був знайдений тест-кейсом	10	10	10	10	9
3. Час виконання тест-кейсу	10	9	9	10	9
4. Місце знаходження дефекту	6	7	8	6	6
5. Час перевірки результатів	6	6	7	7	6
6. Складність реалізації	7	6	6	6	6

Середня сума рангів та квадратів відхилень

Фактор впливу	Експерти					Сума рангів, $S_i$	Відхилення від середньої суми, $d_j$	$d_j^2$
	1	2	3	4	5			
1. Кількість дефектів, знайдених тест-кейсом	1	1	2	2	1	7	-8,5	72,25
2. Пріоритет дефекту, що був знайдений тест-кейсом	1	1	1	1	2,5	6,5	-9	81
3. Час виконання тест-кейсу	1	2	2	1	2,5	8,5	-7	49
4. Місце знаходження дефекту	4,5	3	4	5	5	21,5	6	36
5. Час перевірки результатів	4,5	5,5	5	4	5	24	8,5	72,25
6. Складність реалізації	4	5,5	6	5	5	25,5	10	100
Разом, в середньому	-	-	-	-	-	93	-	410,5
	-	-	-	-	-	15,5	-	

$$\text{Коефіцієнт конкордації: } K_{\text{кор}} = \frac{440,19}{\frac{1}{12}[5^2(6^3-6)-5*95]} = 0,945$$

# Метод пріоритезації тест-кейсів з урахуванням історії виправлення дефектів



3 – кількість ітерацій

$$tcp_1 = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{n}$$

$$tcp_2 = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{n}$$

$$\vdots$$

$$tcp_m = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{n}$$

$WPV = \sum_{i=1}^m (PFvalue_i \cdot PFweight_i)$ ,  
 де  $PFvalue_i$  - значення тест-кейсу,  
 $PFweight_i$  - вага пріоритету.  
 $PFweight_i$  підраховується за принципом «золотого перетину».  
 До уваги беруться останні 3 версії тест-кейсу

Чим менший час виконання тест-кейсу, тим він пріоритетніший

Середній пріоритет тест-кейсу

Інтегральний пріоритет тест-кейсу

#	Тест-кейси	Версія 1	Версія 2	Версія 3	Інтегральний показник
1	T4	2	3	3,5	2,5
2	T2	2	2	2,1	2,1
3	T3	2	2,3	2	2,1
4	T1	2	3	1	1,6

Вага середнього пріоритету визначена за принципом «золотого перетину»:  
 Версія 3 – 0,618;  
 Версія 2 – 0,236;  
 Версія 1 – 0,146.



# Тестування системи

#	Опис	Назва проекту	Серйозність	Пріоритет	Тест-кейс	Дата створення	Дата закриття	Дії
1	Помилка при авторизації	Juice Box	2	3	2	2016-05-31	2016-06-05	🚫
2	Помилка у верхньому меню	Juice Box	3	2	4	2016-06-05	2016-06-05	🚫
3	Робота додавання нової категорії. Якщо незалежно відданих в полях введення натиснути «закреть», то буде додано категорію з пустим ім'ям.	«lab3.exe»	3	1	2	2016-06-11	2016-06-11	
4	Додавання товару певної категорії. Відсутнє обмеження «Лише натуральні числа та 0» для поля «Ціна».	«lab3.exe»	2	2	1	2016-06-11	0000-00-00	🚫
5	Переведення чисел в системах числення працює не правильно. Вхідний рядок не перевіряється на введення символів що не є числами чи літерами англійського алфавіту.	«untitled.exe»	4	3	4	2016-06-11	0000-00-00	🚫
6	Введення великої кількості знаків при діленні призводить до повного завантаження оперативної пам'яті.	«untitled.exe»	1	1	1	2016-06-11	0000-00-00	🚫
7	Фтп сервер "падає" при завантаженні файлу	Bee Flogger 2.0	2	2	3	2016-06-11	0000-00-00	🚫
8	Не змінюється ім'я користувача у профілі.	bugz.com	3	2	2	2016-06-11	2016-06-11	
9	Не відбувається додавання / видалення правил	Kaspersky Anti-Virus	4	2	3	2016-06-11	0000-00-00	🚫

## Статистика дефектів

Загальна кількість дефектів -	10
Кількість відкритих дефектів -	6
Кількість дефектів в процесі виконання -	2
Кількість закритих дефектів -	3



Увійдіть в систему, щоб розпочати роботу

 Запам'ятати мене[Реєстрація](#)

# Тестування системи

BugMAN   Дефекти   Статистика   Статистика по тест-кейсам   Створити звіт ▾

## Статистика по тест-кейсам

#	Тест-кейси	Кількість дефектів	Середній пріоритет дефектів	Інтегральний показник	Час виконання
1	T4	2	3,5	2,5	01:57:34
2	T3	2	2,1	2,1	01:38:21
3	T2	3	2	2,1	01:42:14
4	T1	2	1	1,6	01:15:54

## Статистика по тест-кейсам

Загальна кількість тест-кейсів -	12
Кількість дефектів у тест-кейсах -	15



# Висновки, апробація, публікації та впровадження

У магістерській кваліфікаційній роботі розглянуто питання підвищення ефективності регресійного тестування за рахунок розробки нових методів пріоритезації тест-кейсів, а також розробки системи відслідковування та управління дефектами ПЗ, яка дозволяє формувати звіти про виявлені дефекти програмного забезпечення, вимірювати результати роботи по їх виправленню та має додаткові функції для статистичної обробки інформації про дефекти та тест-кейси, що дозволило підвищити ефективність регресійного тестування.

**Основні результати:** проведено аналіз факторів пріоритезації тест-кейсів для регресійного тестування та аналіз генетичного алгоритму та наведено його недоліки, а також було проведено розробку нових методів пріоритезації тест-кейсів. Мовою програмування PHP розроблена прикладна програма, яка дозволяє формувати звіти про виявлені дефекти програмного забезпечення, відслідковувати стадії їх життєвого циклу та вимірювати результати роботи по їх виправленню; формувати пріоритезований список тест-кейсів для регресійного тестування. Тестування програми показало її працездатність.

**Апробація результатів.** Результати роботи доповідалися на XLV Науково-технічній конференції факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, 23 березня 2016 року, м. Вінниця.

**Публікації.** За результатами досліджень опубліковано 2 наукові праці у вигляді тез доповідей.

**Авторське свідоцтво.** Отримано авторське свідоцтво на комп'ютерну програму (№ 66450 від 05.07.2016).

**Впровадження.** Результати роботи впроваджені у навчальний процес при вивченні дисциплін: «Якість програмного забезпечення», «Конструювання програмного забезпечення» та «Основи програмної інженерії» (Акт впровадження від 09.06.2016).

Дякую за увагу!