

*Говорущенко Т.О.*

## **ПРОБЛЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ ТА СИСТЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПРИХОВАНИХ ПОМИЛОК ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

*Хмельницький національний університет, м.Хмельницький,  
[tat\\_yana@ukr.net](mailto:tat_yana@ukr.net)*

### **Вступ**

З аналізу методів тестування ПЗ стає зрозумілим, що жоден з них не є універсальним і має певні недоліки.

Виявлення недоліків тестування ПЗ, у тому числі ідентифікація прихованих помилок програмних продуктів, є актуальною задачею розвитку методів тестування ПЗ, що підвищує його достовірність.

Для вирішення проблеми підвищення достовірності процесу тестування програмного забезпечення розроблено концепцію підвищення достовірності тестування ПЗ, категорійну модель процесу повторного тестування ПЗ на базі нейромережних інформаційних технологій (НІТ), метод ідентифікації прихованих помилок ПЗ на основі ШНМ та систему ідентифікації прихованих помилок програмного забезпечення [1 - 3].

Розвинута концептуальна модель підвищення достовірності тестування ПЗ за рахунок виявлення прихованих помилок різних типів шляхом повторного тестування ПЗ з розподілом прихованих помилок на різні категорії і припущенням, що певна кількість помилок попередньої за серйозністю категорії призводить до появи окремих типів помилок наступної категорії, забезпечила вибір та обґрунтування категорійної моделі процесу повторного тестування на базі ШНМ.

### **Категорійна модель процесу повторного тестування програмного забезпечення**

На основі запропонованої концепції підвищення достовірності тестування розроблено математичну модель процесу повторного тестування, поклавши в її основу узагальнену складну ШНМ [1], в якій структура багатoshарового персептрона типу MLP (multi-layer-perceptron) поєднується зі структурою простого персептрона Розенблатта. Структура цієї ШНМ представлена на рис.1.

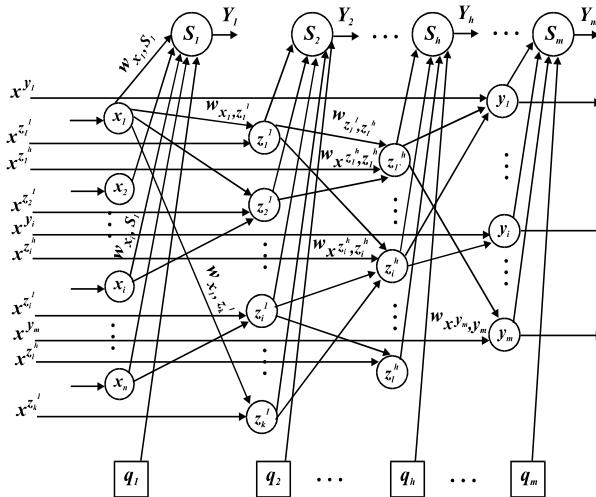


Рис.1. Категорійна модель на базі ШНМ, що відображає зв'язок помилок ПЗ різних категорій

### Система ідентифікації прихованих помилок програмного забезпечення

Структурна схема системи ідентифікації прихованих помилок програмного забезпечення наведена в [3].

На блок підключення даних подається файл користувача з результатами основного тестування, представленими у вигляді журналу “Метод тестування – Операція тестування – Тип виявленої помилки”. Дані цього файлу передаються на кодувальник. Кодувальник здійснює перетворення вхідних даних з лінгвістичної форми в кількісну форму, заповнення бази знань вхідними даними та формування вхідних векторів вирішувача. База знань містить таблиці з вхідними даними системи, допоміжні таблиці, таблиці з правилами для формування висновку про необхідність та метод(и) повторного тестування. В якості вирішувача використовується штучна нейронна мережа (ШНМ).

На входи ШНМ подається інформація про методи і операції основного тестування та типи виявлених під час основного тестування помилок, а на виході одержується рівень категорійності прихованих помилок. Вихідні дані вирішувача подаються на кодувальник, який здійснює заповнення бази знань результуючими даними, перетворення результуючих векторів вирішувача з кількісної в лінгвістичну форму та передачу їх у модуль опрацювання результатів роботи вирішувача.

Модуль опрацювання результатів роботи вирішувача на основі правил [3] генерує висновок про необхідність та метод повторного тестування, який передається через діалоговий компонент користувачу. Динамічний довідник надає користувачу під час роботи системи довідки про формат вхідного файлу, про відомі системні методи і операції основного тестування ПЗ, типи виявлених під час основного тестування помилок ПЗ, а також передає користувачу всі повідомлення будь-якого з компонентів системи. Результатом роботи системи є висновок про необхідність повторного тестування та рекомендовані для повторного тестування метод(и) тестування ПЗ.

Запропонована система ідентифікації прихованих помилок програмного забезпечення дозволяє користувачу, на основі звіту про результати основного тестування, одержати висновок про необхідність повторного тестування, а саме: про наявність у програмному забезпеченні прихованих помилок та про метод, яким рекомендується здійснювати повторне тестування.

### **Проблеми реалізації методу ідентифікації прихованих помилок програмного забезпечення**

До переваг запропонованого рішення в порівнянні з існуючими методами тестування програмного забезпечення слід віднести:

- немає обмежень на тип та розмір програмного забезпечення, а також на мову, якою написано програмне забезпечення; єдиною вимогою є наявність звіту про основне тестування досліджуваного програмного забезпечення;

- врахування взаємовпливів помилок однієї категорії на виникнення помилок наступних за серйозністю категорій призводить до підвищення достовірності на 15-28% [4];

- можливість проведення донавчання штучної нейронної мережі при недостатності врахованих при навчанні або при виникненні нових методів-операцій-типів помилок в процесі експлуатації системи ідентифікації прихованих помилок програмного забезпечення.

Разом з тим, під час реалізації методу виникло і ряд проблем, які вимагають внесення певних змін та часткового доопрацювання методу ідентифікації прихованих помилок програмного забезпечення.

Першою й найважливішою проблемою є вірна побудова навчальної вибірки для ШНМ, яка б враховувала всі ймовірні правильні комбінації методів-операцій-типів помилок, а також містила б невірні комбінації та граничні комбінації.

Другою проблемою використання запропонованого методу, як показав досвід, стала проблема, що більшість фірм-розробників

програмного забезпечення не складають звітів про проведення основного тестування розробленого програмного забезпечення, саме на основі аналізу яких система ідентифікації прихованих помилок пропонує висновок про необхідність та метод повторного тестування, тобто про наявність в програмному забезпеченні прихованих помилок.

Третьою проблемою є проблема небажання розробником програмного забезпечення використовувати запропоновану систему, оскільки її доцільно застосовувати на етапі вхідного контролю, який здійснює замовник, тобто цей метод допомагає оцінити замовнику якість розроблення і тестування ПЗ, яке приймається, і вказує на наявність в цьому ПЗ прихованих помилок.

Наступною проблемою є відсутність чітких правил обрання структури ШНМ. В якості категорійної моделі було обрано узагальнену складну ШНМ, в якій структура багатосарового персептрона типу MLP (multi-layer-perceptron) поєднується зі структурою простого персептрона Розенблатта, тому що цієї структури достатньо для вирішення задач повторного тестування програмного забезпечення.

### **Висновки**

В даній статті висвітлюється категорійна модель процесу повторного тестування програмного забезпечення, метод ідентифікації прихованих помилок програмного забезпечення на основі неймережних інформаційних технологій, описується реалізація системи ідентифікації прихованих помилок програмного забезпечення. Основна увага в статті приділяється проблемам реалізації методу ідентифікації прихованих помилок програмного забезпечення та можливим шляхам їх вирішення.

### **Література**

1. Локажюк В.М., Пантелєєва (Говорущенко) Т.О. Категорійна модель процесу повторного тестування дефектів програмного забезпечення // Вісник Технологічного університету Поділля – Хмельницький: ТУП, 2004. – ч.1, т.1, с. 53 – 58
2. Говорущенко Т.О. Дослідження моделі вирішувача системи повторного тестування прикладного програмного забезпечення // Вісник ХНУ – Хмельницький: ХНУ, 2007 - №3, т.1, с.236-244
3. Говорущенко Т.О. Реалізація та функціонування системи повторного тестування прикладного програмного забезпечення // Вісник ХНУ – Хмельницький: ХНУ, 2007 - №2, т.2, с. 113-120