

УДК 004.05

Є.В. Тиш, канд. техн. наук, Я.І. Юськів

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## МОДЕЛЬ ВИЯВЛЕННЯ ВПЛИВУ ДЕФЕКТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА НАДІЙНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Ie.V. Tysh, Y.I. Yuskiv

### MODEL OF SOFTWARE DEFECTS INFLUENCE DETECT ON RELIABILITY OF COMPUTER SYSTEMS

Сучасні комп'ютерні системи представляють собою сукупність програмно-апаратних засобів, які взаємодіють через визначені канали зв'язку і забезпечують необхідний рівень функціональності, надійності, продуктивності, зручності використання та інших характеристик. При цьому складність, розподіленість та багатозадачність комп'ютерних систем обумовлює посилення вимог до надійності їхнього функціонування у заданому контексті використання.

Оскільки, до складу комп'ютерних систем входить апаратне забезпечення, вбудоване та високорівневе програмне забезпечення, то важливими задачами в галузі забезпечення та моніторингу надійності комп'ютерних систем є дослідження впливу помилок, внесених у компоненти системи.

До складу типової комп'ютерної системи входять: апаратна складова, програмне забезпечення різних рівнів та канали передачі даних, тому представимо комп'ютерну систему у вигляді сукупності:

$$CompSyst = \{ HW, SW, Chan \} \quad (1)$$

*CompSyst* - комп'ютерна система;

*HW* – сукупність апаратного забезпечення;

*SW* – сукупність програмного забезпечення;

*Chan* – сукупність каналів передачі даних.

В загальному випадку, надійність комп'ютерної системи залежить від надійності її компонентів і виражається як зважена сума показників надійності компонентів формули (1).

Для представлення надійності програмного забезпечення можна записати наступний вираз

$$R( SW ) = \{ SW_i, Def_{ij} \} \quad (2)$$

$R( SW )$  – надійність програмного забезпечення комп'ютерної системи;

$SW_i$  – компонент програмного забезпечення,  $i = 1..k$ ,  $k$  – кількість компонентів програмного забезпечення;

$Def_{ij}$  – дефект, пов'язаний з функціонуванням  $i$ -го компоненту програмного забезпечення,  $j = 1..m$ ,  $m$  – кількість дефектів.

$$R( HW ) = \{ HW_i, Def_{ij} \} \quad (3)$$

$R( HW )$  – надійність апаратного забезпечення комп'ютерної системи;

$HW_i$  – компонент апаратного забезпечення,  $i = 1..l$ ,  $l$  – кількість компонентів

апаратного забезпечення;

$Def_{ij}$  – дефект, пов'язаний з функціонуванням  $i$ -го компонента апаратного забезпечення,  $j = 1..p$ ,  $p$  – кількість дефектів.

З іншого боку при проектуванні архітектури комп'ютерної системи, в тому числі й архітектури програмного забезпечення, встановлено зв'язки між компонентами чи модулями системи, які представляють метрику зчеплення між модулями. Для представлення зв'язків між компонентами програмного забезпечення можна записати

$$Rel_{sw} = \{ SW_i, SW_j \} \quad (4)$$

$SW_i$  –  $i$ -ий компонент програмного забезпечення комп'ютерної системи;

$SW_j$  –  $j$ -ий компонент програмного забезпечення комп'ютерної системи,

$i, j \in K, i \neq j$ .

Для апаратного забезпечення комп'ютерної системи зв'язки між ними можна представити по аналогії до (4)

$$Rel_{HW} = \{ HW_i, HW_j \} \quad (5)$$

$HW_i$  –  $i$ -ий компонент апаратного забезпечення комп'ютерної системи;

$HW_j$  –  $j$ -ий компонент апаратного забезпечення комп'ютерної системи,

$i, j \in L, i \neq j$

Для представлення зв'язків між апаратними компонентами комп'ютерної системи і програмними складовими запишемо

$$Rel_{HW}^{SW} = \{ \{ SW_i, HW_j \}, Chan_s \} \quad (6)$$

$Rel_{HW}^{SW}$  – множина зв'язків між програмним і апаратним забезпеченням комп'ютерної системи;

$\{ SW_i, HW_j \}$  – пара «програмне забезпечення-апаратний пристрій», які взаємодіють між собою,  $i \in K, j \in L$ ;

$Chan_s$  – один з каналів обміну даними між програмним і апаратним забезпеченням,  $s = 1..S, S$  – кількість каналів передачі даних.

Таким чином, за допомогою побудови ланцюга взаємодії програмного і апаратного забезпечення комп'ютерних систем, можна визначити потенційний вплив дефектів програмного забезпечення, що призводять до збоїв, на надійність комп'ютерної системи, яка описується такими ж атрибутами надійності що й програмне забезпечення.

Для підвищення надійності функціонування комп'ютерних систем пропонується мінімізувати зчеплення між модулями як всередині програмного забезпечення, так і зв'язків між програмними і апаратними складовими, шляхом використання підходів функційного програмування.