

ОСОБЛИВОСТІ ПІДХОДІВ ДО МОДЕЛЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

Крепич Р.В.

Тернопільський національний економічний університет, аспірант

І. Постановка проблеми

На сьогоднішній день актуальною є проблема дослідження надійності програмної системи (ПС). В колі даної проблеми можна виділити ряд часткових задач, таких як: визначення основних факторів, котрі впливають на надійність ПС; розробка моделей надійності ПС; розробка методів, котрі забезпечують досягнення заданого рівня надійності ПС[1]. Під надійністю програмної системи розуміємо здатність системи виконувати покладені на неї функції, протягом певного часу експлуатації в наперед визначених допустимих межах та за певних умов експлуатації [2].

Для багатьох систем надійність є основною характеристикою і критичною вимогою (системи реального часу, радарні системи, системи безпеки, медичне устаткування з вбудованими програмами та ін), оскільки відмова такої системи або її неправильне функціонування призводить до серйозних наслідків, а час, необхідний для усунення дефектів системи у процесі її експлуатації, значно довший ніж під час перевірки програмної системи (етап тестування).

ІІ. Мета роботи

Метою роботи є визначення факторів надійності ПС та дослідження існуючих моделей надійності програмних систем, висвітлення їх основних переваг і недоліків.

ІІІ. Особливості моделей надійності ПС

Фактори, котрі впливають на надійність ПС, поділяються на дві групи [1]:

1. Внутрішні (помилки проектування при постановці задач; помилки алгоритмізації задач; помилки програмування тощо).
2. Зовнішні (помилки робочої групи при експлуатації ПС; деформація інформації в каналах зв'язку; відмови апаратної частини тощо).

Як показує статистика, значна кількість помилок (близько 28% від усіх можливих) виникає через неправильну специфікацію вимог до ПС, тому особливу роль потрібно приділяти тестуванню системи з наміром визначити та підвищити надійність ПС.

Поняття «модель» програмної системи зазвичай відноситься до математичної моделі, яка побудована для оцінки залежності надійності програмної системи від деяких визначених параметрів. Припускається, що значення таких параметрів або відомі, або можуть бути виміряні під час спостережень чи експериментального дослідження процесу функціонування програмної системи[3].

Моделі надійності програмної системи можна розділити на дві категорії: детерміністичні моделі надійності (статичні) та імовірнісні моделі надійності. Класифікація моделей надійності наведена на рисунку 1.

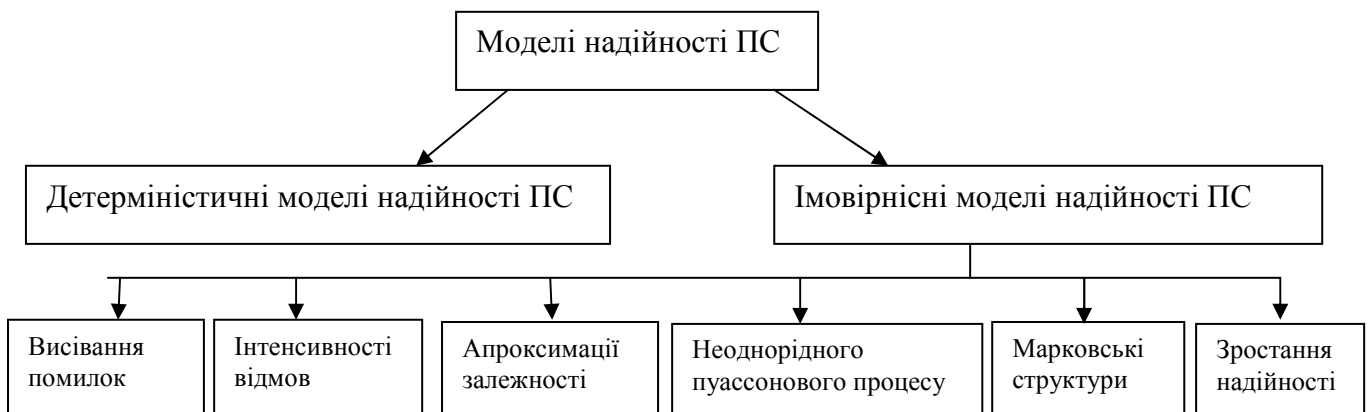


Рисунок 1 – Класифікація моделей надійності ПС [5]

Моделі, що відносяться до статичної категорії [4,5] базуються на незмінності процесів в програмній системі з часом, надійність якої є функцією метрик програмного комплексу (тобто

надійність програмної системи можна обрахувати на основі кількості стрічок коду, кількості операторів переходу або інтенсивністю використання спільних даних). Основним недоліком даних моделей є те, що вони не враховують важливі процеси, які відбуваються під час проектування, розробки, тестування програмної системи, які мають значний вплив на надійність системи.

Моделі, що відносять до імовірнісних [6,7], в свою чергу розглядають появу відмов і їх усунення як випадкову подію (подію, яка змінюється в часі або яку неможливо передбачити наперед). До таких моделей відносять:

- Моделі на основі висівання помилок. В основі яких лежить процес «висіювання» відомої кількості помилок в ПС, яка має певну невідому кількість власних помилок, для подальшого їх виявлення в процесі тестування і порівняння. Зазначені методи мають один вагомий недолік – надлишковий час для визначення надійності системи, оскільки окрім пошуку власних помилок системи, витрачається час на пошук «висіяних» помилок.
- Моделі на основі архітектурного підходу, які розглядають систему як граф надійності, де вузли – це модулі програми, а направлені дуги відображають послідовність виконання програми. Отримавши надійність кожного вузла і переходів між вузлами, можна отримати надійність системи в цілому. Один з недоліків зазначених моделей полягає в тому, що їх побудова можлива виключно на основі результатів експлуатації готової ПС, зокрема для отримання важливості кожного модуля в системі, а також інтенсивності переходів між модулями та їх використання.
- Моделі на основі шляху виконання програми. Дані моделі беруть за основу вимірювання надійності ПС, як імовірність виконання програмної системи логічним шляхом та імовірність виконання некоректним шляхом.
- Моделі зростання надійності, метою яких є прогнозування надійності ПС в процесі відлагодження ПС після проведення певної кількості тестових ітерацій. Дані моделі не можуть точно вказати рівень надійності ПС і не дозволяють прийняти рішення про достатній рівень надійності для впровадження ПС.
- Моделі на основі інтенсивності відмов, в основі яких лежить дослідження залежності інтенсивності відмов на помилку певного типу та інтенсивності відмов програми протягом певного часу. Власне потреба зазначених досліджень і є недоліком цих моделей.
- Моделі з показником складності ПС. Такі моделі враховують коефіцієнт складності ПС під час визначення надійності системи, однак процес визначення коефіцієнту складності ПС доволі відносний (не дає точних результатів) і окрім складності ПС також потрібно враховувати рівень самих розробників системи, рівень тестувальників а також процеси, які використовуються під час розробки, тестування і впровадження ПС.

Висновок

Розглянуті особливості математичних моделей надійності програмних систем мають обмежене застосування, оскільки по своїй суті є статичними і відображають зв'язки між загальною кількістю кумулятивних дефектів у програмній системі. Взамін зазначеного класу моделей пропонується використовувати моделі динаміки, кумулятивних похибок у процесі проведення тестування, зокрема на стадії регресійного та інтегративного тестування.

Список використаних джерел

1. Павловская О.О. Статические методы оценки надежности программного обеспечения/О.О.Павловская// Вестник ЮУрГУ «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». - №26. – 2009. – С.35-37
2. ДСТУ 2844-94. Програмні засоби ЕОМ. Забезпечення якості. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1996. – 19с.
3. http://info-tehnologii.ru/kac_sr/Mod_nad/index.html
4. Cobra Rahmani. Exploitation of Quantitative Approaches to Software Reliability/ C.Rahmani, A.Azadmanesh// University of Nebraska at Omaha. – 2008. – 32p.
5. Pham H. Software Reliability Models for Critical Applications/ H.Pham, M.Pham// EGG – 2663 Technical Report. Idaho National Engineering Laboratory, EG&G Idaho Inc. – 1991. – 98p.
6. Maevsky D.A. A New Approach to Software Reliability/D.A.Maevsky// Lecture Notes in Computer Science: Software Engineering fo Resilient Systems. – 2013. - №8166. – P.156-168.
7. Маевский Д.А. Основы теории устойчивости программных систем/Д.А.Маевский// Электротехнічні та комп'ютерні системи. – 2012. - №5. – С.221-228