

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ БАГАТОВЕРСІЙНОСТІ В РЕЗЕРВОВАНИХ СИСТЕМАХ, ЯК СПОСІБ ЗАХИСТУ ВІД СИСТЕМАТИЧНИХ ВІДМОВ

*Кузьменко К.Ю., магістр, katyhakuzmenko@gmail.com;
Скарга-Бандурова І.С., д.т.н., доцент, skarga_bandurova@ukr.net
Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
м. Сєвєродонецьк, Україна*

Стрімкий розвиток науки та техніки вимагає прогресивних рішень та пошуку нових моделей, методів, засобів та технологій для захисту сучасних засобів автоматизації та систем управління. На підприємствах з підвищеними ризиками небезпеки виключення, або максимальне обмеження участі людини у технологічних процесах є необхідністю, а не примхою.

При побудові автоматизованих систем управління різного призначення широкого поширення набули резервовані системи. Для резервованих систем управління актуальною є задача забезпечення високого рівня відмовостійкості та безпечності з метою вирішення завдань реального часу. Актуальність забезпечення високого рівня відмовостійкості обумовлена тим фактом, що зростання складності сучасних систем управління відбувається швидше темпів зростання надійності застосовуваної при їх побудові[1].

Актуальність роботи полягає в тому, щоб забезпечити безпечну і надійну роботу резервованої системи управління. Необхідність використання особливих методів побудови програмного забезпечення диктується тим, що тільки при їх застосуванні з'являється реальна можливість протистояти найбільш небезпечним з точки зору їх наслідків для резервованих структур відмов, так званої систематичної відмови. При таких випадках виникає відмова, в наслідок якої втрачає працездатність більшість каналів системи незалежно від числа резервованих каналів, що є надзвичайно небезпечним в складних системах та може понести за собою великі витрати, аварії і катастрофи[2].

Мета роботи – дослідження способів захисту від систематичних відмов та аналіз багатоверсійності програмного забезпечення в резервованих системах управління для мінімізації впливу таких відмов. Для досягнення поставленої мети в роботі виконано: (1) дослідження способів захисту від систематичних відмов, для забезпечення надійності та безпеки в резервованих системах управління, (2) аналіз методів захисту від систематичних відмов, (3) дослідження методу багатоверсійності програмного забезпечення в резервованих системах управління для мінімізації впливу систематичних відмов.

Відмова — подія, яка полягає у втраті об'єктом здатності виконувати потрібну функцію, тобто у порушенні працездатного стану об'єкта[5].

За своєю природою відмови можуть бути:

- випадкові, обумовлені непередбаченими перевантаженнями, дефектами матеріалу, помилками персоналу або збоями системи керування тощо;
- систематичні, обумовлені закономірними і неминучими явищами, що викликають поступове накопичення ушкоджень: втома матеріалу, зношування, старіння, корозія тощо.

В цій статті розглядаються систематичні відмови та способи їх мінімізації в резервованих системах управління.

Внаслідок систематичних відмов існує помилка, що викликає втрату працездатності всіх каналів системи або негативний результат виконання процесів незалежно від їх числа резервних каналів. Найбільш імовірним джерелом систематичних відмов для систем управління є помилки програмних засобів, внесені при розробці, невиявлені при тестуванні і верифікації і проявляються при певному наборі вхідних даних або характеристиках фізичної або інформаційного середовища. Можливість виникнення систематичних відмов внаслідок фізичних помилок невисока, так як мала ймовірність події, при якому виникають ідентичні помилки однойменних елементів апаратних засобів в різних резервних каналах. При ідентичному виконанні каналів резервованої системи такі помилки проявляються одночасно, викликаючи фатальну відмову.

При вирішенні проблем забезпечення надійності та безпеки систем управління та контролю використовується принцип багатоверсійності, при якому застосовується кілька різних варіантів реалізації резервних каналів. Необхідність використання принципу багатоверсійності диктується тим, що тільки при його застосуванні з'являється реальна можливість протистояти найбільш небезпечного з точки зору їх наслідків для резервованих системах систематичних відмов. Використання принципу багатоверсійності дозволяє знизити ризики систематичних відмов.

Мета методу багатоверсійності – виявлення решти помилок проектування програмного забезпечення, відмов апаратних засобів з метою запобігання критичних відмов, які впливають на безпеку системи[6].

Багатоверсійність програмування передбачає n-разову реалізацію даної програми різними способами. Ефективність даного методу визначається насамперед ступенем несхожості програмних компонент, які зводять до мінімуму появу однаковою реакції при порушенні роботи технічних засобів або наявності програмних помилок. Якщо виділити в ПО дві складові - логічну структуру і дані, то для першої з них є кілька варіантів досягнення певного ступеня неповторності:

- створення версій програми різними програмістами або колективами програмістів;
- використання спрощеної моделі програми в якості іншої версії;
- використання різних методів логічної організації програми;

– використання різних версій мов або різних версій компіляторів з одного і того ж мови.

За результатами аналізу літератури встановлено, що найбільш імовірним джерелом систематичних відмов для систем управління є помилки програмних засобів, внесені при розробці, невиявлені при тестуванні і верифікації. Для забезпечення безпеки і надійності систем управління для захисту від систематичних відмов доцільне застосування принципу багатOVERСІЙНОСТІ програмного забезпечення. Отже, використання принципу багатOVERСІЙНОСТІ пропонується застосовувати для підвищення надійності і безпеки в резервованих системах, як спосіб захисту від систематичних відмов.

Література

1. Бочков К.А., Харлап С.Н. Методы обеспечения безопасности в микропроцессорных системах железнодорожной автоматики и телемеханики:– Гомель: БелГУТ, 2001. – 84 с.
2. Вуд Р.Т. Стратегии диверсности для уменьшения вероятностей предполагаемых отказов по общей причине. – Лас Вегас, США, Ноябрь 7-11, 2010.
3. Колмогорцев Е. Л. Методы анализа и обеспечения отказоустойчивости автоматизированных систем управления. – г. Пушкин. – 2005. – с. 154-155.
4. Ястребенецкий М.А., Васильченко В.Н., Виноградская С.В. и др. Безопасность атомных станций: Информационные и управляющие системы. / Под ред. М.А.Ястребенецкого. – К.: Техніка. – 2004. – 472 с. 2. Харченко В.С., Скляр В.В.,
5. ДСТУ 2860-94 Надійність техніки. Терміни та визначення
6. Основные принципы обеспечения безопасности и безотказности микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики, разработано экспертами комиссии ОСЖД 2006 г., – Варшава. –24с.

Анотація

В роботі представлено дослідження способів захисту від систематичних відмов та аналіз багатOVERСІЙНОСТІ програмного забезпечення в резервованих системах управління для мінімізації впливу таких відмов.

Ключові слова: систематичні відмови, метод багатOVERСІЙНОСТІ, резервована система.

Аннотация

В работе представлено исследование способов защиты от систематических отказов и анализ многоверсионности программного обеспечения в резервированных системах управления для минимизации влияния таких отказов.

Ключевые слова: систематические отказы, метод многоверсионности, резервированная система.

Abstract

The article presents research ways to protect against systematic failures and analysis of the diversity software redundant control systems to minimize the impact of such failures.

Keywords: systematic failures, the method of diversity, redundant system.