

МЕТОДИ РЕЗЕРВУВАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧИХ СИСТЕМ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Проведено аналіз методів резервування, а також перевірки достовірності результатів резервування для забезпечення живучості інформаційно-управляючих систем спеціального призначення

Ключові слова: живучість, відмови, методи, резервування, голосування

Проведен анализ методов резервирования, а также проверки истинности результатов резервирования для обеспечения живучести информационно-управляющих систем специального назначения

Ключевые слова: живучесть, отказы, методы, резервирование, голосование

Held analiz backup methods, also checking the validity of the results of redundancy for survivability information-control systems of the special setting

Keywords: survival, failures, methods, redundancy, voting

Вступ

На даний час інформаційно-управляючі системи спеціального призначення (ІУССпП) використовуються для автоматизації управління в складних системах різноманітного призначення: автоматизованих систем управління, космічних комплексах, літальних апаратах, суднах, енергетичних комплексах та інших системах.

Однією з головних характеристик ІУССпП є живучість – властивість системи зберігати і відновлювати здатність виконувати основні функції в заданому об'ємі та впродовж необхідного часу у разі зміни структури, алгоритмів і умов її функціонування, внаслідок непередбаченого регламентом роботи несприятливої дії.

Живучість ІУССпП залежить від ряду факторів: функціональної організації, структури, надійності елементів системи, їх продуктивності, а також від впливу зовнішнього середовища.

Одним з основних підходів забезпечення живучості ІУССпП є структурне резервування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблемі структурного резервування складних систем присвячено рід робіт [1-7] та ін. Однак існуючі підходи пов'язані з вибором оптимальної структури ІУССпП з множини послідовно-паралельних систем з різною

кратністю, а оптимальна структура може і не належати цій множині.

Тому постає завдання обґрунтування моделі представлення довільних варіантів структури ІУССпП з резервуванням.

Метою статті є здійснення аналізу методів резервування.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Умовно методи резервування можна класифікувати наступним чином:

- структурне;
- функціональне;
- часове;
- інформаційне;
- алгоритмічне.

Структурне резервування передбачає застосування в системі додаткових (резервних) елементів, які не є необхідними при виконанні системою функцій, покладених на неї, але конче необхідні при відмові основних елементів системи. Тому саме для забезпечення живучості системи застосовуються методи структурного резервування, що дає можливість продовжити роботу системи після відмови основних елементів.

Функціональне резервування передбачає перерозподіл функцій системи поміж її справних елементів після відмови деяких основних. Воно передбачає застосування складних алгоритмів перерозподілу навантаження.

Часове резервування забезпечує надання системі можливості витратити деякий час для відновлення після відмов. Хоча часове резервування вкрай необхідне системі при відмові не відновлюваних елементів, воно застосовується лише в комплексі з іншими методами.

Інформаційне резервування застосовує надлишкову інформаційну мову – різноманітні варіанти завадостійких кодів. Відноситься інформаційне резервування до окремих елементів програмного забезпечення, яке використовується системою.

Алгоритмічне резервування передбачає надлишкову кількість операторів в алгоритмах системи для подолання випадкових збуджень. Воно відноситься до програмного забезпечення, яке використовується системою й може використовуватись разом з інформаційним та структурним резервуванням.

Розглянемо більш детально методи структурного резервування, які розрізняють за масштабом резервування, способом застосування резерву, режимом роботи резервних елементів та способом підключення резервної апаратури.

За масштабом резервування поділяється на загальне та часткове. Загальне передбачає резервування усієї системи, а часткове – резервування лише окремих елементів чи груп [7,8].

За способом застосування резерву розрізняють резервування з постійно включеним резервом та резервування з включенням заміщенням. При

постійно включеному резерві як основні, так і резервні елементи системи функціонують одночасно. При постійно включеному резерві для кожного елемента, що резервується існує хоча б один резервний об'єкт, що працює одночасно з ним та виконує теж завдання.

При включенні заміщення резервні елементи системи включаються до роботи тільки при відмові основних елементів. При цьому резервні елементи можуть працювати в різних режимах роботи та включатись різними шляхами (способами) [7]. Включення заміщення передбачає можливість виявлення відмови всередині елементів, що відмовили, а імовірність такої можливості вкрай низька.



Рис. 1. Способи структурного резервування систем.

Оскільки достовірність результатів на виході визначається голосуванням, доцільно розглянути й основні методи голосування. Такими на даний час є: голосування з різними вагами, голосування “два з трьох”, голосування з динамічним (адаптивним) розподілом ваг.

Метод голосування з різними вагами застосовується у випадку, коли результати надходять з різних за надійністю джерел. Відповідно джерело з більшим ступенем надійності отримує більшу вагу.

Метод голосування “два з трьох” вперше було запропоновано фон Нейманом [5] та являється найпростішим, передбачає аналіз результатів трьох пристроїв, при чому результат визнається достовірним, якщо співпадає

з ще одним. Даний метод може бути узагальнено до методу більшості.

Голосування з динамічним (адаптивним) розподілом ваг передбачає зменшення ваги джерела, в якому вже було помічено збій, а для стабільного джерела вага навпаки збільшується. Даний метод застосовується в основному у випадку, коли помилка у прийнятті рішення не приводить до катастрофічних наслідків.

Висновок.

Для забезпечення живучості ІУССпП доцільно застосовувати методи структурного резервування. При неможливості виявлення відмов елементів системи актуально застосовувати такий метод структурного резервування як застосування постійно включеного резерву, а також застосовувати методи голосування для виявлення відмов на системному рівні.

В ІУССпП може застосовуватись як загальне, так і часткове резервування. При цьому головними завданнями будуть вибір рівня та кратності резервування, а також організація зв'язків поміж виділеними блоками.

Напрямок подальших досліджень автор вважає розробку моделі, яка б дозволяла визначати та аналізувати відносні характеристики живучості ІУССП.

1. *Дадонов А.Г.* Живучесть информационных систем / А.Г. Дадонов, Д.В. Ланде. – К.: Наукова думка, 2011. – 255 с.
2. *Барабаш О.В.* Построение функционально устойчивых распределенных информационных систем / О.В. Барабаш. – К.: НАОУ, 2004. – 226 с.
3. *Стекольников Ю.И.* Живучесть систем / Ю.И. Стекольников. – СПб.: Политехника, 2002. – 155 с.
4. *Курочкин Ю.А.* надежность и диагностирование цифровых устройств и систем / Курочкин Ю.А., Смирнов А.С., Степанов В.А. – СПб.: Издательство СПбГТУ, 1993. – 320 с.
5. *Дж. Нейман.* Вероятностная логика и синтез надежных организмов из ненадежных компонент / фон Нейман Дж. // Автоматы: Пер. с англ. / Сборник статей под. ред. К.Э. Шеннона, Дж. Маккарти. – М.: ИЛ, 1956. – С. 68-140.
6. *Рябинин И.А.* Надежность и безопасность структурно-сложных схем / Рябинин И.А. – СПб.: Политехника, 2000. – 248 с.
7. *Черкесов Г.Н.* Надежность аппаратно – программных комплексов / Черкесов Г.Н. – СПб.: Питер, 2005. – 480 с.
8. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия, термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 39 с.

Поступила 14.02.2013р.