

РЕЗЕРВУВАННЯ СЕРВЕРІВ В СИСТЕМАХ ВІДПОВІДАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

До радіоелектронних систем відповідального призначення висувають високі вимоги щодо їх надійності. Для того, щоб забезпечити ці вимоги, потрібно як окремі пристрої в складі таких систем, так і загальні структури, проєктувати як відмовостійкі системи з використанням комбінованого структурного резервування.

Щоб забезпечити безперебійну роботу серверів та додатків, використовуються резервовані сервери, які автоматично беруть на себе роботу в разі відмови основного сервера. Це дозволяє забезпечувати безперервну роботу системи та доступ до інформації. З особливою увагою розглядаються вузол пам'яті сервера та джерело безперебійного електроживлення, для яких є прийнятною конфігурація відмовостійкої системи з ковзним резервуванням однотипних модулів та із загальним резервуванням пристрою (рис. 1).

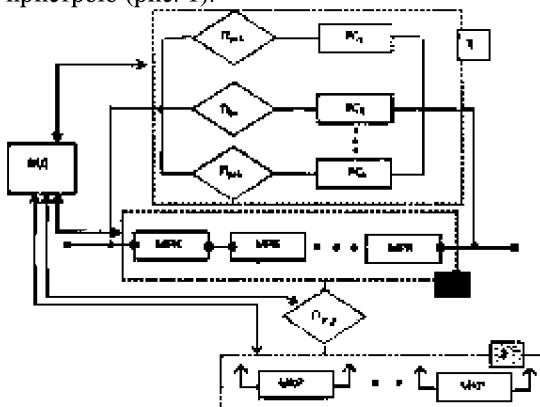


Рисунок 1 – Конфігурація відмовостійкої системи

Конфігурація відмовостійкої системи на рис. 1 включає такі основні елементи: 1 – модулі основного пристрою, 2 – модулі ковзного резерву основного пристрою, 3 - резервні пристрої, ЗКД – засоби контролю та діагностики.

Для надійнісного проектування таких відмовостійких систем в теорії надійності відсутні формули визначення відповідних показників, але існує технологія розробки їх математичних моделей у вигляді дискретно-неперервної стохастичної системи. Однак використання цієї технології в процесі проектування при розв'язанні задач багатоваріантного аналізу потребує значних затрат часу, що ускладнює роботу проєктанта. Тому в даному дослідженні використовується удосконалена технологія аналітичного моделювання дискретно-неперервних стохастичних систем [1]. Це дозволило автоматизувати процес розробки моделі у вигляді графа станів і переходів, що в свою чергу зменшує затрати часу на багатоваріантний аналіз відмовостійких систем з комбінованим структурним резервуванням. Така технологія реалізована в програмному модулі ASNA, призначеному для формування надійнісних моделей та розв'язання задач надійнісного проектування відмовостійких систем. Робота з цим програмним модулем передбачає розробку структурно-автоматної моделі об'єкту проектування, яка представляє вибрану конфігурацію відмовостійкої системи та її поведінку.

Отже, метою роботи є розробка надійнісних моделей вузла пам'яті сервера, а також джерела безперебійного електроживлення (ДБЕЖ) для систем відповідального призначення у вигляді структурно-автоматних моделей.

На сьогоднішній день практично не існує радіоелектронних систем без використання керуючих серверних систем, які в свою чергу повинні мати високу надійність. Виходячи з практики використання радіоелектронних систем на сьогодні, особливу увагу необхідно приділити надійності таких вузлів, як: оперативна пам'ять, блок живлення, дискові масиви пам'яті та підсистеми охолодження. Вузол пам'яті сервера реалізується на блоках RAID-масиву, пристрою перемикання, засобів контролю та діагностики.

Структурна схема вузла пам'яті сервера представлена на рис. 2. Основною вимогою до надійності вузла пам'яті є забезпечення безперебійної роботи протягом тривалого (3-5 років) часу, який обумовлений амортизацією обладнання. Після закінчення терміну експлуатації вузла пам'яті сервера протягом вказаного періоду часу проводиться його заміна новим.

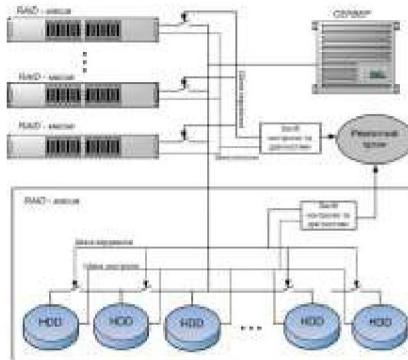


Рисунок 2 – Структурна схема вузла пам'яті сервера

При побудові надійнісної моделі вузла пам'яті сервера були використані наступні його параметри: кількість модулів основного пристрою n , кількість модулів ковзного резерву m , кількість резервних пристроїв L , інтенсивність відмови модулів основного пристрою та резервних модулів λ_m , інтенсивність відмови працюючого резервного пристрою $\lambda_{лпр}$, інтенсивність відмови непрацюючого резервного пристрою $\lambda_{лпр}$, середнє значення часу необхідного для підключення резервного модуля $T_{рпм}$, середнє значення інтервалу часу необхідного на ремонт резервного модуля $T_{рпм}$, середнє значення часу необхідного для підключення резервного пристрою $T_{рпр}$, середнє значення інтервалу часу, необхідного на ремонт резервного пристрою $T_{рпр}$. Для модулів основного пристрою та резервних пристроїв передбачено технічне обслуговування, яке проводить один ремонтник. При цьому для модулів передбачено $S_{тор}$ відновлень, а для резервних пристроїв – $S_{пр}$ відновлень.

До надійності джерела безперебійного електроживлення, що розглядається, ставиться аналогічна вимога забезпечення працездатності протягом тривалого часу. Джерело безперебійного електроживлення складається з блока живлення, у складі якого є однотипні модулі робочої конфігурації і такі ж модулі ковзного резерву. Два акумулятори здійснюють загальне резервування блока живлення і для них передбачено певну кількість заряджання. Засоби контролю та діагностики здійснюють контроль працездатності блока живлення і локалізацію несправного модуля в ньому, а також контроль працездатності акумуляторів. Перший акумулятор підключається до навантаження в момент відмови блока живлення, або при відключенні електромережі. Другий акумулятор підключається тоді, коли перший розрядився або вийшов з ладу. При відсутності електромережі живлення напруга на зарядний пристрій акумулятора подається від генератора. Функцію перемикання електромережа/генератор здійснює автоматичний перемикач.

Таким чином, резервування серверів надає користувачам такі переваги:

- надійність вузла пам'яті сервера та блока безперебійного електроживлення;
- швидке перемикання між основним та другорядним сервером;
- безвідмовність роботи серверу для користувача.

При цьому показники надійності залежать від якості проєктування структурно-автоматної моделі системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Волочій Б.Ю. Моделі для надійнісного проєктування вузла пам'яті сервера та джерела безперебійного електроживлення / Б.Ю. Волочій, Л.Д. Озірковський, О.В. Муляк, В. Гила // Вісник НУ «Львівська політехніка». Радіотехніка та телекомунікації. – 2011. – №680 – С. 206 -214