

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ БАГАТОЯДЕРНИХ ПРОЦЕСОРІВ ЗА УМОВ ВПЛИВУ ПОТОКІВ ВІДМОВ, ЗБОЇВ І ВІДНОВЛЕННЯ ЗБОЇВ

Для ефективної реалізації процесів контролю та управління в сучасних мехатронних системах широко використовуються багатоядерні процесори (однорідні процесорні середовища (ОПС)). У загальному випадку вони являють собою сукупність процесорних модулів, що містять вхідні та вихідні комутатори та процесорні елементи. Процесорні модулі регулярно з'єднані між собою і утворюють прямокутну матрицю процесорних модулів $N \times N$.

В умовах інтенсивних індустриальних завод функціонуючі багатоядерні процесори (модулі та зв'язки між ними) засобів контролю та управління мехатронних систем комп'ютерно-інтегрованих виробництв піддаються впливу потоків відмов, збоїв та відновлень після дії збоїв. При цьому має місце значне переважання потоку збоїв над потоком відмов.

Для боротьби з відмовами та збоями в традиційних апаратних засобах мехатронних систем використовують методи пасивної відмовостійкості (загальне або роздільне резервування (дублювання та мажоритування)).

Сучасні методи ковзного резервування мають незначну кратність і не пристосовані для забезпечення відмовостійкості під час тривалого застосування за призначенням. Відомі оцінки коефіцієнтів ефективності $K_s(t)$ функціонування ПМ (відношення числа функцій обробки та комутації, що реалізуються у фактичному стані, до функцій обробки та комутації, що реалізуються у справному стані) не враховують усі працездатні стани процесорних модулів і зв'язків між ними, короткотривалість дії збоїв та можливості переконфігурації модулів у матрицю максимальних розмірів після закінчення дії збоїв. Ці обставини роблять відомі оцінки заниженими.

Актуальним завданням проектування та експлуатації ОПС є уточнення оцінки $K_s(t)$ ефективності їх функціонування з урахуванням дій потоків відмов, збоїв та відновлення збоїв, а також розробки методів реконфігурації ОПС, які враховують всі працездатні та частково працездатні стани ПМ та зв'язків у матриці максимальних розмірів $N' \times N'$ ($N' \leq N$). Це дозволить визначити доступний рівень ефективності МСП, зменшити витрати на забезпечення відмовостійкості МС. Підвищити ступінь вибору допустимих методів деградації.

Для уточнення оцінки $K_s(t)$ в роботі пропонується облік інтенсивностей відмов λ_o , збоїв λ_c та відновлення μ_c після збоїв міжпроцесорних зв'язків, вхідних та вихідних комутаторів, а також процесорних елементів. Показано, що впливи потоків відмов, збоїв та відновлення – події рідкісні. Передбачаються процедури оперативного перепризначення процесорних модулів після відновлення збоїв, використання яких дозволяє максимізувати розміри $N' \times N'$ матриці процесорних елементів робочої ОПС.

Запропоновані оцінки значення $K_s(t)$ та процедури перепризначення процесорних модулів дозволяє удосконалити методику вибору методів реконфігурації багатоядерних процесорів, зменшити витрати на розробку, виготовлення та застосування за призначенням багатоядерних процесорів у мехатронних системах комп'ютерно-інтегрованих виробництвах та підвищити ефективність їх застосування.