

**ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ
СТАНІВ ОБ'ЄКТІВ УПРАВЛІННЯ**

Николайчук Я.М.¹⁾, Борисенко А.М.²⁾, Кацьма М.С.³⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾ д.т.н., професор; ^{2,3)} студенти

I. Вступ

Комп'ютерні системи та мережі широко впроваджуються у всі сфери суспільства. Важливим при цьому є створення проблемно-орієнтовних та спеціалізованих розподілених комп'ютерних систем (РКС) для різних об'єктів і галузей промисловості. Важливим класом актуальних задач, що вирішують системи даного класу є оперативне діагностування технологічних об'єктів, які характеризуються різними видами нестационарності, багатопараметричністю, екологічною небезпечністю, вибухонебезпечністю та ін. Особливо важливою задачею є прогнозування, передбачення та попередження аварійних та передварійних станів.

II. Спецпроцесори формування діагностичних інформаційних потоків на базі ЛСІМ.

На низовому рівні РКС не завжди доцільно формувати інформаційні потоки в базисі Радемахера та передавати цифрові дані на вищій рівні для побудови моделей. Більш ефективний варіант полягає в тому, щоб формувати моделі на низовому рівні і на вищій рівень передавати оброблені дані, що значно зменшить надлишковість даних розвантажить канали зв'язку і обчислювальні машини на вищих рівнях.

На низовому рівні моделі ОУ можна реалізувати апаратними засобами у вигляді формувачів. В [1] показано структурні схеми різних типів автоматичних цифрових кореляторів, які формують цифрові значення кореляційних оцінок. Аналогічні схеми для формування логіко-статистичних моделей (ЛСІМ) показано в табл.1, мають найбільші коефіцієнти стиснення даних [2].

Таблиця 1

Реалізація ЛСІМ за структурною схемою.

ЛСІМ	Структурна схема формування ЛСІМ	ЛСІМ	Структурна схема формування ЛСІМ
Перша ЛСІМ		Друга ЛСІМ	
Третя ЛСІМ		Четверта ЛСІМ	

Аналіз обчислювальної складності алгоритмів цифрового оброблення симетричних сигнальних кодів на основі експертних оцінок базується на визначенні алгоритмічної складності окремих програмних модулів, які включають арифметико-логічні операції.

Аналіз структурних схем процесорів приведених в табл.1 показує, що вони характеризуються наявністю однакових операторів в початковій та кінцевій частинах, що виконуються одноразово для кожного прийнятого пакету даних: start “^”; операція присвоєння стартових характеристик даних D,

регістра стартової позиції генератора Галуа G_0 та лічильника помилок $*_i=0$; stop “v”; перевірка наявності помилок $*_i=0$; вивід даних та помилок.

Інша група операторів виконується 2^n - разів для кожного пакету прийнятих даних і їх обчислювальну складність доцільно порівнювати в діапазоні одного циклу, який відповідає ідентифікації виявлення або виправлення помилки в одному біті даних.

Аналіз системних характеристик складності розроблених алгоритмів опрацювання СКК доцільно виконати на основі SH-моделі алгоритму (SH Software/Hardware), яка запропонована профессором М. Черкаським [3] і описується функціоналом:

$$B = (D, Q, q_0, q_f, G, P, M),$$

де D -кінцева множина символів зовнішнього алфавіту; Q -кінцева множина станів SH-моделі; q_0 і q_f - початковий і кінцевий стани, $q_0, q_f \in Q$; G - конфігурація апаратних засобів моделі; P - програма, $P = \{y_i | i = 1, I\}$; M - пам'ять.

$$G = (X, U),$$

де X - множина елементарних перетворювачів, U - множина між'єднань.

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}; U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}.$$

Визначення елементарних перетворювачів в програмно-апаратному засобі дозволяє розширити список властивостей і характеристик комп'ютерного алгоритму і включає перетворення деякої сукупності початкових даних у сукупність вихідних даних $d : x_i = \{d_i\} \rightarrow \{d_i\}$

При цьому елементарний i -ий перетворювач x_i є одиницею апаратної складності і характеризується одиничною часовою складністю: $\forall i, l_i = 1$

При проектуванні мікроелектронних комп'ютерних засобів на основі сучасної елементної бази типу програмовано-логічних матриць ПЛМ, в якості елементарного перетворювача найчастіше вибирають окремий вентилю, який є компонентом логічних елементів та інших більш складних структур процесорних елементів.

Таким чином, згідно визначення існуючого поняття SH-моделі алгоритму апаратна складність визначається сумарною кількістю елементарних перетворювачів і елементів пам'яті деякого рівня апаратних засобів [3]: $A = |X|$, де X - множина елементів схеми.

Часова складність SH-моделі визначається кількістю елементарних перетворювачів, розташованих вздовж максимального критичного шляху розповсюдження сигналу $L = |\max X_i|$, тобто максимальному сумарному часу затримки сигналів.

Програмна складність визначається логарифмічною мірою ступеня нерегулярності (ентропії) розташування сигналів керування часовою діаграмою SH- моделі:

$$P = -F \log_2 F / n \cdot t; \text{ де } F = \sum f_i,$$

де n - кількість входів керування; t - кількість дискретів часу часової діаграми; f_i - кількість сигналів керування l - того фрагмента часової діаграми для обраного рівня ієрархії побудови апаратних засобів; l - кількість фрагментів часової діаграми, конфігурації яких не повторюються.

Структурна складність алгоритмічного пристрою - це ступінь регулярності матриці суміжності:

$$S = -F \log_2 E / q \cdot r,$$

де E - кількість елементів матриці суміжності системи; $q \cdot r$ - розмір матриці.

III. Висновок

Основними перевагами методів діагностування на основі ЛСІМ є висока оперативність контролю станів об'єкту, значне зниження об'ємів потоків даних на низових рівнях РКС, відсутність ефекту старіння інформації, охоплення широкого спектру важливих характеристик та параметрів ОУ, в тому числі статистичних, кореляційних, спектральних та ін. моделей, які інтегровано описують процеси та характеристики і ймовірності зміни станів об'єктів в реальному часі.

Список використаних джерел

1. Адомиан Джордж Стохастические системы. / Пер. с англ. Н.Г. Волкова.- М.: Мир, 1987. 376 с. 2. Николайчук Я.М. Теория джерел інформації / Видання друге, виправлене / Николайчук Я.М. - Тернопіль: ТзОВ «Терно-Граф», 2010. – 536 с.
2. Черкаський М.В. Універсальна SH-модель. // Черкаський М.В., Мурад Хусейн Халіл. // Комп'ютерні системи та мережі. Вісник НУ «Львівська політехніка».-Львів.-№523.-2004,с. 150-154.