

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ УПРАВЛІННЯ

Николайчук Я.М.¹⁾, Духняк Ю.В.²⁾, Гогон Р.С.³⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾ к.т.н., доцент; ^{2,3)} магістранти

I. Постановка проблеми

Із збільшенням експлуатації, у всіх сферах діяльності, кількості комп'ютерних систем та мереж зростає їх складність. Відтак великого значення набуває підвищення надійності об'єктів управління (ОУ), зокрема їх діагностування, прогнозування, передбачення та попередження аварійних та передварійних станів. Важливим при цьому є створення проблемно-орієнтовних та спеціалізованих розподілених комп'ютерних систем (РКС) для різних об'єктів і галузей промисловості. Актуальними задачами, що вирішують системи даного класу є оперативне діагностування технологічних об'єктів, які характеризуються різними видами нестационарності, багатопараметричністю, екологічною небезпечністю, вибухонебезпечністю та ін.

II. Мета роботи

Метою роботи є дослідження методів і засобів діагностування та ідентифікації станів ОУ на основі кластерних інформаційних моделей.

III. Діагностування об'єктів на основі кластерних моделей

Сутність технічної діагностики (ТД) складають теорія, методи і засоби постановки діагнозу про стан ОУ, визначення його технічного стану з заданою точністю. Об'єктом ТД (контролю технічного стану) є об'єкт або його складові частини, що підлягають діагностуванню. Засобом ТД є апаратура та програми, за допомогою яких здійснюється діагностування. Технічний стан (ОУ) визначається наступним чином: справний стан, при якому ОУ відповідає всім вимогам нормативно-технічної і конструкторської (НТК) документації; несправний стан, при якому ОУ не відповідає хоча б одній з вимог НТК документації; працездатний стан ОУ, при якому значення всіх параметрів, що характеризують здатність виконувати задані функції, відповідають вимогам НТК документації; непрацездатний стан ОУ, при якому значення хоча б одного параметра, що характеризує здатність виконувати задані функції, не відповідає вимогам НТК документації.

На рисунку 1 показано приклади технічних станів ОУ при вирішенні різних завдань технічного діагностування (0 – справний; x - несправний технічний стан).

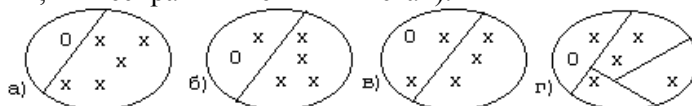


Рисунок 1 - Технічний стан ОУ: а) справний; б) працездатний; в) правильно функціонуючий; г) пошук несправностей

Системи комп'ютерного діагностування технологічних об'єктів, як правило, є проблемно-орієнтовані, а в окремих випадках спеціалізованими комп'ютерними системами [1,2]. З метою узагальнення досвіду експлуатації таких систем доцільно їх систематизувати згідно наступних ознак: 1) системи діагностування комп'ютерних систем та їх компонентів; 2) діагностування ефективності руху структурованих даних в розподілених комп'ютерних системах (РКС) на основі технології побудови матричних моделей та епюр руху даних; 3) системи вібродіагностики; 4) системи діагностування об'єктів нафтогазового комплексу; 5) системи контролю і управління технологічними процесами на атомних електростанціях; 6) інші системи діагностування.

За рівнем розв'язуваних завдань і конструктивному виконанню виділяють три групи засобів діагностування: портативні прилади - призначені для контролю одного або декількох діагностичних параметрів (температури, вібрації, частоти обертання, струму, напруги і т.д.); аналізатори - дозволяють виконати детальний аналіз діагностичних параметрів (спектроаналізатори, вібрації, тепловізори); вбудовані системи технічного діагностування - здійснюють безперервний контроль за станом устаткування в реальному масштабі часу. Основні напрямки розвитку: контроль одного

параметра; використання персональних комп'ютерів при обробці однотипної інформації; блоковий принцип побудови; універсальність.

В результаті аналізу методів та засобів діагностування встановлено, що проблема вирішення задач діагностування потребує використання широкого спектру теоретичних засад, які включають теорію нейронних мереж, випадкових процесів, статистичного, хеммінгового та спектрального аналізу, методи побудови матричних моделей та епюр руху даних, логіко-статистичних та кластерних інформаційних моделей.

Інформаційна технологія побудови кластерних моделей квазістаціонарних ОУ базується на теорії побудови продукційних моделей подання знань [3] для багатоканальних об'єктів, які можуть характеризуватися квазістаціонарними властивостями.

При цьому матриця $|P_{ij}|$ ймовірності переходу ОУ з i -го стану в j -й має вигляд:

$$\begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1j} & \dots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2j} & \dots & P_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{i1} & P_{i2} & \dots & P_{ij} & \dots & P_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{m1} & P_{m2} & \dots & P_{mj} & \dots & P_{mn} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

де P_{ij} - ймовірність переходу об'єкту з i -го стану в j -й.

На практиці значення P_{ij} класифікуються на дозволені та недозволені, тобто: $P_{ij} < \alpha$ - «норма», $P_{ij} > \alpha$ - «ненорма». Наприклад, маємо наступну матрицю P_{ij} для $n = 4$; $\alpha = 0,7$:

$$\begin{pmatrix} \textcircled{0.8} & 0.4 & 0.2 & \textcircled{0.75} \\ 0.1 & \textcircled{0.9} & 0.6 & 0.4 \\ 1.0 & 0.3 & \textcircled{0.7} & 0.1 \\ \textcircled{0.8} & 0.2 & \textcircled{0.9} & 0.5 \end{pmatrix}, \quad (2)$$

де $\textcircled{P_{ij}}$ - відповідає регламентному переходу об'єкта з одного стану в інший.

Кластеризована матриця P_{ij} є основою для побудови двох типів кластерних моделей: табличної кластерної моделі (рисунок 2(а)) та графової кластерної моделі (рисунок 2(б)).

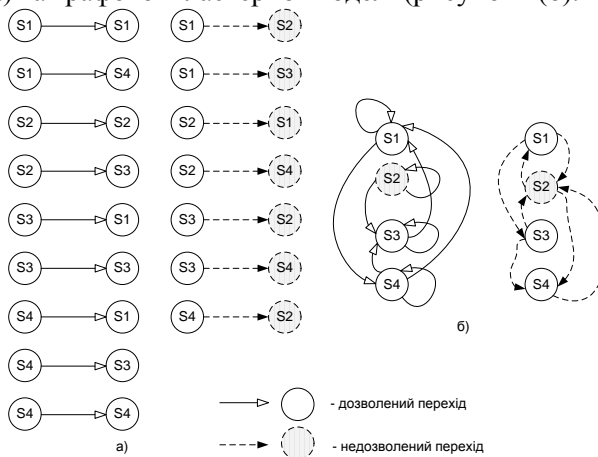


Рисунок 2 – Таблична (а) та графова (б) кластерна модель

Висновок

Перевагою розглянутого методу є вдосконалення та розширення функціональних можливостей інформаційних засобів діагностування відхилень станів ОУ від норми та є важливим резервом розвитку теорії та вдосконалення засобів діагностування квазістаціонарних об'єктів.

Список використаних джерел

1. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. - М.: Изд-во иностр. лит., 1963. – 438 с.
2. Хартлі Р. Передача информации / Теория информации и её приложения / Под ред. А. А. Харкевича – М.,: Физматгиз, 1959. – С. 5–36.
3. Николайчук Я. М. Теорія джерел інформації: Монографія / Я.М. Николайчук - Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2008.- 396с.