

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ АНАЛІЗУ ПАРАМЕТРІВ ЗАДАЧІ

© Ваврук Є.Я., Грицик І.В., 2009

Розглянуто особливості аналізу параметрів задач опрацювання сигналів для оптимального вибору математичної моделі представлення даних.

Features of signal processing task parameters analysis for providing data presentation optimum mathematical model selecting are considered.

Вступ. В процесі проектування систем опрацювання сигналів (СОС) дуже важливо провести якісне оцінювання поставленої задачі відносно вимог, особливостей організації обчислень та принципів забезпечення відмовостійкості. Свого часу це завдання покладалось на конкретну людину-розробника. Але, враховуючи великі об'єми інформації, котра характеризує певну задачу, розробник не може забезпечити повний аналіз всіх вимог та параметрів.

Огляд літературних джерел. В процесі прийняття рішень особливе місце займає дослідження задачі та аналіз отриманої інформації. Методи аналізу даних вражають своєю різноманітністю і особливостями застосування [1]. Особливого поширення набули методи штучного інтелекту, зокрема: прогнозування економічних явищ, аналіз інформації соціологічних досліджень, діагностування соціальних і технічних систем [2]. Застосування інтелектуальних методів аналізу даних пов'язане з опрацюванням великих обсягів даних, які мають багато взаємозв'язків [3]. Можливості людини при розв'язанні задачі аналізу таких даних обмежені, що не дає змоги забезпечити загальну ефективність досліджень.

У загальному випадку процес інтелектуального аналізу даних поділяється на такі етапи [1]:

- визначення проблеми (постановка задачі);
- збирання та підготовка даних:
 - оцінювання даних;
 - об'єднання й очищення даних;
 - відбір даних;
 - перетворення;
- побудова моделі;
 - оцінювання й інтерпретація;
 - зовнішня перевірка;
- використання моделі;
- спостереження за моделлю.

Цей підхід широко використовується в задачах дослідження складних явищ та процесів, в яких необхідне максимально якісне проведення аналізу даних, систематизування отриманих результатів і прийняття на їх основі правильних рішень.

Постановка задачі. В задачах організації відмовостійкості аналізує задачу розробник, тому можливий вплив людського фактору не тільки на результат аналізу а й на остаточний результат проектування. При цьому виникають проблеми з неповнотою, неточністю, відсутністю видимих взаємозв'язків між окремими даними та часом їх опрацювання. Застосування якісних механізмів аналізу даних дасть змогу відкинути існуючі обмеження та неточності і максимізувати ефективність проектування відмовостійкої системи загалом. Для вирішення проблеми аналізу задач опрацювання сигналів та механізмів забезпечення відмовостійких обчислень в процесі їх

розв'язання необхідно застосувати інтелектуальні методи аналізу даних і на основі їх оцінки прийняти правильне рішення.

Методика інтелектуального аналізу даних. Незалежно від галузі застосування процес аналізу даних можна подати у вигляді структури [4] (рис. 1).

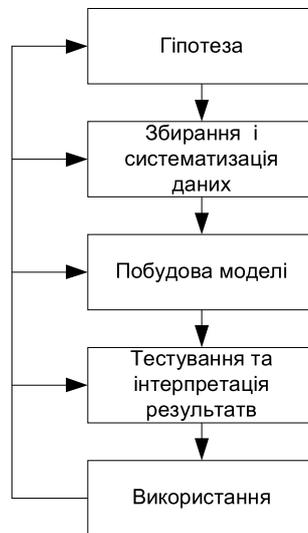


Рис. 1. Схема процесу аналізу даних

Розглянемо коротко кожен з етапів аналізу.

Висловлення гіпотези. Гіпотезою у цьому випадку вважатимемо припущення про вплив деякого набору визначених факторів впливу на відмовостійкість обчислень відповідно до типу поставленої задачі. Форма цієї залежності не важлива, оскільки не можна однозначно сказати, як саме ці фактори впливають на відмовостійкість всієї системи. Автоматизувати процес висловлювання гіпотез на основі сучасних технологій проблематично, а здебільшого – неможливо. Тому цю задачу повинні виконувати експерти – спеціалісти в певній предметній галузі. Постає зустрічна проблема максимального використання знань та навичок експертів для створення нових і якісних гіпотез, які б спирались на досвід та інтуїцію. Переважно для цього можна використати „мозковий штурм”. При цьому необхідно зібрати і систематизувати всі ідеї. У результаті ми отримаємо список з описом всіх факторів впливу.

Збирання і систематизація даних. На цьому етапі потрібно визначитись із способом представлення даних – число, рядок, логічна змінна тощо. Достатньо просто визначити спосіб представлення, тобто формалізувати деякі параметри. Проте існують ситуації, коли невідомо, як представити фактор. Здебільшого такі проблеми виникають з якісними характеристиками. Якість – дуже складне поняття, і необхідно якось його формалізувати. Наприклад, оцінити якість за кількістю неправильних спрацювань за певний час обчислень, або експертно оцінити, розбивши на декілька категорій – відмінно/добре/задовільно/ погано. Питання збирання інформації полягає у способі його введення в систему і не відіграє важливої ролі в загальному процесі аналізу. Особливу увагу потрібно приділити представленню даних. При проектуванні систем опрацювання сигналів потрібно проаналізувати взаємовплив різних факторів та параметрів. Тому дані можна представити у вигляді неупорядкованого набору можливих ситуацій або у вигляді транзакційних наборів [5].

Побудова моделі. Існує багато механізмів побудови моделей, і їх опис виходить за межі статті. Кожний з них має свій ряд обмежень і розв'язує певний клас задач. Проте на практиці для отримання найвищого результату комбінують різні методи аналізу. Тому постає питання: як оцінити моделі проаналізованих даних. Найкращим способом такого оцінювання є дослідження моделі на практиці, оскільки інших способів реального оцінювання просто не існує.

Використання. Будь-яка модель, якщо вона відповідає проаналізованам даним і задовольняє їх, може використовуватись для прийняття рішень. Але у разі зміни вхідних даних не гарантовано, що модель адекватно прореагує на них, і процес аналізу потрібно проводити знову для нових даних. Механізми зворотного зв'язку забезпечують можливість корекції моделі при зміні даних.

Алгоритм функціонування системи аналізу параметрів задач опрацювання сигналів. Особливості інтелектуального аналізу даних можна успішно застосувати і для аналізу вимог, особливостей обчислень та принципів організації відмовостійкості при проектуванні відмовостійких систем опрацювання сигналів. На рис.2 наведена граф-схема алгоритму синтезу та оцінки математичної моделі.

Для процесу проектування відмовостійких систем опрацювання сигналів характерна велика розшарованість на певні етапи, які виконуються послідовно. Спрощено довільний етап проектування можна зобразити у вигляді структурної схеми, приклад якої представлений на рис.3.

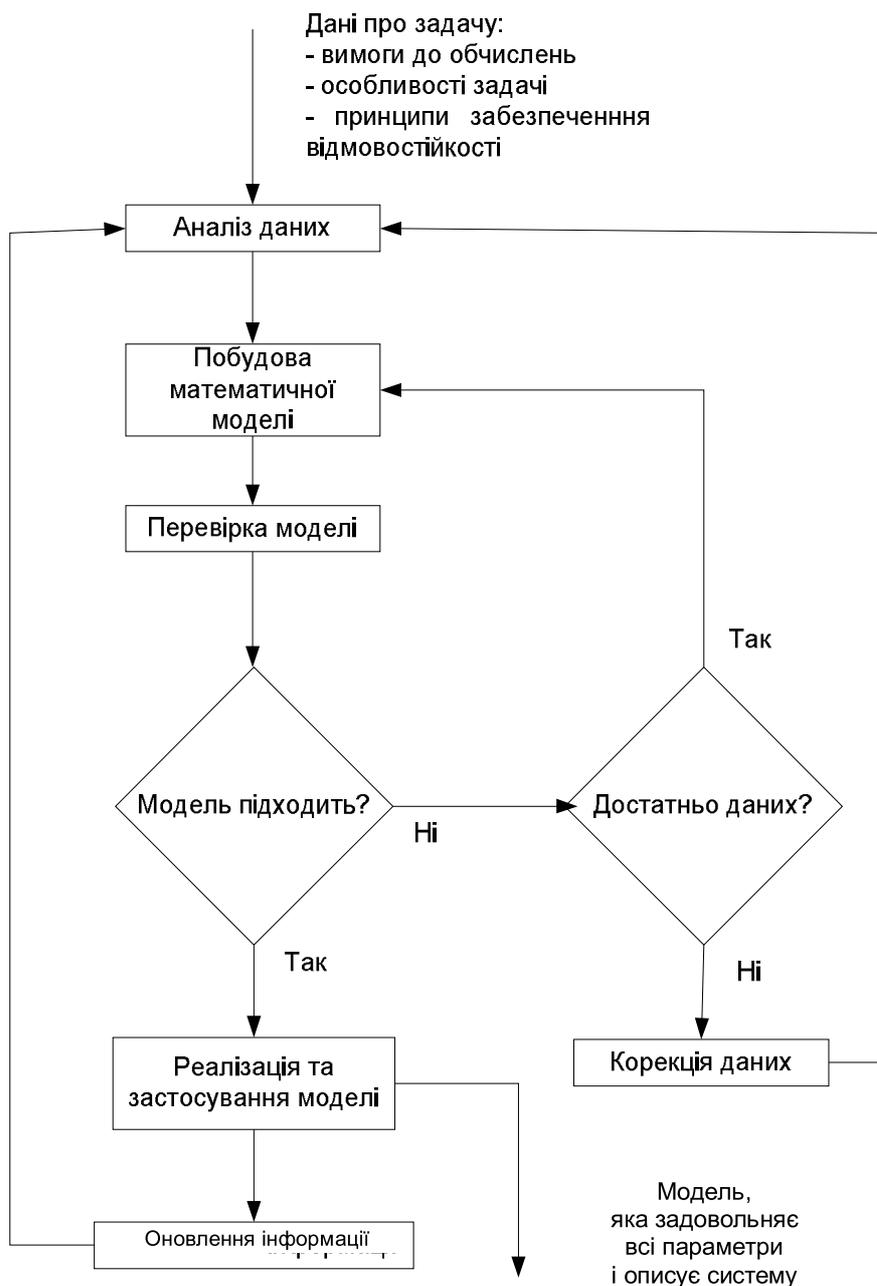


Рис. 2. Граф-схема алгоритму синтезу та оцінювання математичної моделі

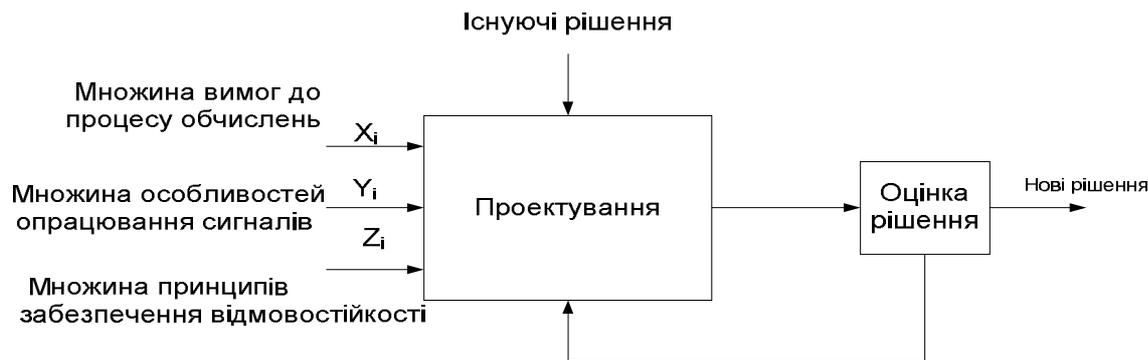


Рис. 3. Структурна схема проектування

Всі етапи проектування можна розділити на три групи [6]:

- розроблення відмовостійких алгоритмів;
- розроблення відмовостійких структур;
- розроблення відмовостійких архітектур.

Для кожної групи характерні відповідні вхідні дані, і на основі їх аналізу розробляють математичну модель, перевіряють та реалізують її.

Розробляти моделі починають з аналізу поставленої задачі. За його результатами формується множина X факторів впливу на процес обчислень, множина особливостей опрацювання сигналів Y та множина вимог щодо організації відмовостійкості Z . На кожному етапі проектування зі всього набору наведених множин вибираються підмножини параметрів X_i, Y_i, Z_i , $i=(1, \dots, K)$, де K – кількість етапів проектування. В загальному випадку аналіз параметрів задачі передбачає такі етапи:

- аналіз особливостей задач і алгоритмів опрацювання сигналів, представлених у вигляді множини $Y = \{y_1, y_2, y_3, \dots, y_N\}$, де N – кількість особливостей СОС;
- аналіз вимог та факторів впливу на процес обчислень, які відповідають множині $X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_M\}$, де M – кількість факторів впливу;
- аналіз принципів забезпечення відмовостійкості, представлених у вигляді множини $Z = \{z_1, z_2, z_3, \dots, z_K\}$, де K – кількість принципів організації.

Фактично ми отримали повну множину всіх параметрів, які характеризують область опрацювання сигналів. Аналізу піддається тільки та частина всіх параметрів, яка характеризує ту чи іншу задачу. На основі аналізу оцінюється важливість цих параметрів та їх взаємовплив. У результаті отримують математичну модель, яка відповідає набору вхідних параметрів. При перевірці моделі може виявитись, що вона є неповною і недостатньою. Тоді необхідно коригувати набір вхідних параметрів доти, поки модель не задовольнятиме всі параметри задачі.

У процесі реалізації моделі можливе довизначення певних параметрів, і включивши їх в модель, можна отримати чіткий опис процесу розв'язання задачі. Якісне оцінювання моделі відіграє важливу роль в процесі проектування відмовостійких систем опрацювання сигналів (ВСОС), тому для забезпечення високого показника ефективності проектування, варто скористатись сучасними методами оцінювання для отримання найкращого результату.

На рис.4 наведена схема етапів проектування ВСОС з введенням оцінки аналізу параметрів задачі.

З рис.4 видно, що крім звичного аналізу параметрів, аналізують фізичну реалізацію моделі, і на основі цього аналізу приймають рішення про повторення процесу проектування моделі та, в окремих випадках – рішення про повторення всього процесу проектування, зокрема аналіз відкоригованих параметрів. Якщо врахувати, що загальний процес проектування ВСОС у нашому випадку складається з трьох етапів, то на кожному з них буде виконуватись подвійний аналіз даних та результатів.

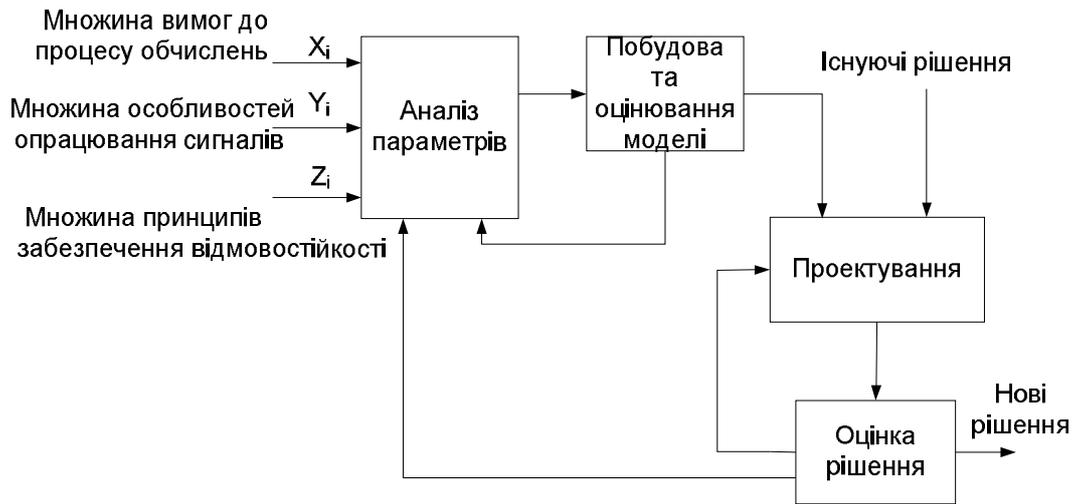


Рис.4. Схема етапів проектування із введенням оцінки аналізу параметрів

Для оцінювання моделей та реалізацій можна використати набір різноманітних засобів та інструментаріїв штучного інтелекту, які поширені для вирішення подібних проблем.

Висновки. Застосування дворівневого аналізу в задачах опрацювання сигналів та оцінювання його результатів дасть змогу застосувати для процесу проектування відмовостійких систем інтелектуальні засоби і методи для вирішення проблеми неповноти, неточності інформації про специфіку задачі опрацювання сигналів.

1. Радченко С.Г. Математичне моделювання та оптимізація технологічних систем: Навч.-метод. посібник / С.Г. Радченко. – К.: Політехніка, 2002. – 88 с. 2. Чубукова И.А. Data Mining. Интернет-университет информационных технологий – ИНТУИТ.ру, БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2008. – 382 с. 3. Барсегян А.А. Куприянов М.С. Степаненко В.В. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLA / Учеб. Пособие – БХВ-Петербург, 2008. – 384с. 4. Савельева О.С. Критерии отказоустойчивости технических систем // Труды Одесского политехнического университета. – 2004. – №2(22). 5. Goessel Michael Fault Tolerant Systems. Problems and Solutions / University of Postdam, Institute for Informatics, Fault Tolerant Computing Group, 2004. 6. Ваврук Є.Я., Грицик І. Організація відмовостійкості обчислень в системах опрацювання сигналів // Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції "Комп'ютерні технології: наука та освіта". – Луцьк: ЛІРоЛ, 2009. – С.85–88.