

ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИЙ КОНСТРУКТОР ФУНКЦІЙ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ПАРАМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ІНТЕРВАЛЬНИХ РІЗНИЦЕВИХ ОПЕРАТОРІВ

Дивак М.П.¹⁾, Кобилянський І.Я.²⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾ д.т.н., професор; ²⁾ магістр

I. Актуальність теми

Сьогодення характеризується швидким розвитком індустрії інформаційних технологій, головним сегментом якої є розробка програмного забезпечення. Особливо активно розвиваються напрями пов'язані із створенням програмного забезпечення систем, де частка програмного забезпечення перевищує частку апаратного. До таких систем відносять системи екологічного моніторингу, у яких наявні модулі для математичного моделювання процесів поширення шкідливих викидів різноманітних джерел забруднення: промислових підприємств; автотранспорту; систем теплогенерування та теплопостачання, тощо. Для цих задач використовують два підходи: математичного моделювання у вигляді диференціальних рівнянь в частинних похідних; методи макромодельовання на основі інтервальних різницеви операторів. Порівняльний аналіз вказаних підходів наведено у праці [1]. Авторами даної праці обґрунтовано переваги саме другого підходу, оскільки він спирається на сучасну лабораторно-вимірну базу, наявну у санітарно-епідеміологічних станціях міста. Проте макромодельовання на основі інтервальних різницеви операторів вимагає розв'язувати задачі параметричної ідентифікації різницеви операторів. Для цих цілей створено програмне забезпечення [2]. Проте аналіз існуючого програмного забезпечення показав, що актуальним залишається розробка універсального користувацького інтерфейсу у його складі, зокрема складовою частиною якого є конструктори функцій для визначення та введення структури різницевого оператора.

У даній праці розглянуто саме цю актуальну науково-прикладну задачу розвитку існуючого програмного забезпечення для розв'язування задач параметричної ідентифікації інтервальних різницеви операторів у напрямку покращення його інтерфейсу у вигляді веб-орієнтованого конструктора функцій.

II. Постановка задачі побудови макромоделі [1]

Стационарне поле концентрацій шкідливих викидів речовини в атмосфері описуємо макромоделлю у вигляді такого різницевого оператора:

$$v_{i,j} = f^T(v_{0,0}, \dots, v_{0,j}, v_{1,0}, \dots, v_{1,j}, \dots, v_{i-1,j-1}) \cdot \vec{g}, \quad i=1, \dots, N, \quad j=1, \dots, L, \quad (1)$$

де $f(\bullet)$ - відоме нелінійне перетворення, що задає структуру різницевого оператора; $v_{i,j}$ - прогнозоване (істинне) значення концентрації шкідливої речовини в атмосфері у точці міста з дискретними координатами i, j ; \vec{g} - невідомий вектор (розмірністю $m \times 1$) параметрів різницевого оператора.

Для оцінювання вектора параметрів \vec{g} різницевого оператора використовуємо результати спостережень за концентрацією шкідливої речовини для заданих дискретних значень координат i, j :

$$\tilde{v}_{i,j} = v_{i,j} + e_{i,j}, \quad i=1, \dots, N, \quad j=1, \dots, L \quad (2)$$

де $\tilde{v}_{i,j}$ - виміряне значення концентрації шкідливої речовини в приземному шарі атмосфери у точці міста з дискретними координатами i, j ; $e_{j,k}$ - випадкові обмежені за амплітудою похибки

$$|e_{i,j}| \leq \Delta_{i,j}, \quad \Delta_{i,j} > 0 \quad \forall \quad i=1, \dots, N, \quad j=1, \dots, L \quad (3)$$

які в загальному випадку залежать від дискретних значень координат місцевості.

Із використанням моделі спостережень (2) та урахуванням обмеженості за амплітудою похибки (3), оцінки концентрації шкідливої речовини, отримані на основі експериментальних даних набувають інтервального представлення

$$[z_{i,j}] = [z_{i,j}^-; z_{i,j}^+] = [(\tilde{v}_{i,j} - \Delta_{i,j}); (\tilde{v}_{i,j} + \Delta_{i,j})], \quad i=1, \dots, N, \quad j=1, \dots, L \quad (4)$$

де $[z_{i,j}^-; z_{i,j}^+]$, - гарантований інтервал, який включає істинне невідоме значення прогнозованої концентрації речовини.

Нехай початкові умови стосовно концентрацій шкідливих викидів задані в межах інтервальних оцінок концентрацій шкідливих викидів у вигляді $[\widehat{v}_{0,0}^-; \widehat{v}_{0,0}^+] \subseteq [z_{0,0}^-; z_{0,0}^+], \dots, [\widehat{v}_{i-1,j-1}^-; \widehat{v}_{i-1,j-1}^+] \subseteq [z_{i-1,j-1}^-; z_{i-1,j-1}^+]$. Тоді прогнозовані значення концентрацій шкідливих викидів на основі різницевого оператора зі структурою (1) отримаємо за таким виразом

$$[\widehat{v}_{i,j}^-; \widehat{v}_{i,j}^+] = f^T([\widehat{v}_{0,0}], \dots, [\widehat{v}_{0,j}], [\widehat{v}_{1,0}], \dots, [\widehat{v}_{1,j}], \dots, [\widehat{v}_{i-1,j-1}]) \cdot \widehat{g}, \quad i=1, \dots, N, \quad j=1, \dots, L, \quad (6)$$

де $[\widehat{v}_{0,0}], \dots, [\widehat{v}_{0,j}], [\widehat{v}_{1,0}], \dots, [\widehat{v}_{1,j}], \dots, [\widehat{v}_{i-1,j-1}]$ - задані у вигляді початкових умов та спрогнозовані у точках з координатами $i-1=0, \dots, N-1, \quad j-1=1, \dots, L-1$ на основі макромоделі інтервальні оцінки концентрацій шкідливих викидів; \widehat{g} - вектор невідомих оцінок параметрів різницевого оператора.

За цих умов, критерієм для отримання оцінок параметрів різницевого оператора будуть такі включення:

$$[\widehat{v}_{i,j}] = [\widehat{v}_{i,j}^-; \widehat{v}_{i,j}^+] \subseteq [z_{i,j}] = [z_{i,j}^-; z_{i,j}^+], \quad \forall i=0, \dots, N, \quad j=0, \dots, L, \quad (7)$$

Оскільки для отримання інтервалу прогнозованої характеристики $[\widehat{v}_{i,j}^-; \widehat{v}_{i,j}^+]$ за формулою різницевого оператора (7) необхідно проводити обчислення за правилами інтервальної арифметики, то такий оператор називатимемо інтервальним різницеvim оператором.

Підставляючи інтервальні оцінки $[\widehat{v}_{i,j}^-; \widehat{v}_{i,j}^+]$, $i-1=0, \dots, N-1, \quad j-1=1, \dots, L-1$ задані у вигляді початкових умов та обчислені за формулою (6) в умови (7), отримаємо таку інтервальну систему нелінійних алгебричних рівнянь

$$\begin{cases} [\widehat{v}_{0,0}] \subseteq [z_{0,0}], \dots \\ z_{i,j}^- \leq f^T([\widehat{v}_{0,0}], \dots, [\widehat{v}_{0,j}], [\widehat{v}_{1,0}], \dots, [\widehat{v}_{1,j}], \dots, [\widehat{v}_{i-1,j-1}]) \cdot \widehat{g} \leq z_{i,j}^+, \quad i=1, \dots, N, \quad j=1, \dots, L \\ [\widehat{v}_{i-1,j-1}] = f^T([\widehat{v}_{0,0}], \dots, [\widehat{v}_{0,j}], [\widehat{v}_{1,0}], \dots, [\widehat{v}_{1,j}], \dots, [\widehat{v}_{i-2,j-2}]) \cdot \widehat{g} \end{cases} \quad (8)$$

Отже задача ідентифікації параметрів інтервального різницевого оператора (7) за умов (8) є задачею розв'язування інтервальної системи нелінійних алгебричних рівнянь у вигляді (8), розв'язками цієї системи є не опукла область.

III. Обчислювальна схема параметричної та структурної ідентифікації інтервального лінійного різницевого оператора

В основі обчислювальної схеми покладено трьох-крокові процедури [2]:

- 1) задання початкових умов у вигляді інтервальних наближень початкових дискретних значень прогнозованої характеристики із виконанням відомих умов включення (7);
- 2) задання початкової \widehat{g}_0 чи формування випадковим чином поточної оцінки \widehat{g} вектора параметрів різницевого оператора;
- 3) реалізація рекурентної схеми з метою отримання інтервальних дискретних оцінок прогнозованої характеристики та перевірка «якості» поточної оцінки вектора параметрів різницевого оператора.

IV. Особливості програмного забезпечення.

У праці [2] наведено особливості побудови програмного забезпечення для реалізації вище описаної обчислювальної схеми. Модель ПЗ зображено у вигляді UML-діаграми. Зокрема, у даному ПЗ відсутня можливість задання структури різницевого оператора (1) без втручання у програмний код, що суттєво обмежує доступ користувачів до даного ПЗ.

У даній праці запропоновано метод формування структури різницевого оператора засобами конструктора функцій. З цією метою розроблено модель конструктора та реалізовано її за допомогою програмного коду на мові C#. Запропонований конструктор реалізовано у вигляді Веб-додатку і інтегровано у програмний комплекс, який забезпечує не тільки формування структури IPO, але й реалізацію цілої групи методів випадкового пошуку для вище наведеної обчислювальної схеми.

Висновок

Удосконалено метод формування структури макромоделі інтервального різницевого оператора, який на відміну від існуючих ґрунтується на використанні високорівневого Веб-орієнтованого конструктора функцій, що забезпечує спрощення доступу користувача до програмно реалізованих методів параметричної ідентифікації інтервального різницевого оператора та пришвидшення процедур моделювання. На основі удосконаленого методу формування структури макромоделі

інтервального різницевого оператора спроектовано програмне забезпечення та розроблено програмний код, який інтегровано в основну програмну систему, що забезпечує спрощення доступу користувача до програмно реалізованих методів параметричної ідентифікації інтервального різницевого оператора та пришвидшення процедур моделювання, забезпечення розгляду багатоваріантних структур ІРО. Запропоноване програмне забезпечення відзначається «дружнім інтерфейсом», і на відміну від існуючих програмних засобів не вимагає від користувача навиків кодування (написання програм).

Список використаних джерел

1. Войтюк І. Ф. Застосування інтервального різницевого оператора для апроксимації полів концентрацій шкідливих викидів автотранспорту / І. Ф. Войтюк, Т. М. Дивак, М. П. Дивак, А. В. Пукас // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2011. – № 1 (37). – С. 44–52.
2. Дивак М. П. Особливості побудови інтервальної системи алгебричних рівнянь та методу її розв'язку в задачах ідентифікації лінійного інтервального різницевого оператора./ М. П. Дивак, Т. М. Дивак // Зб. Наук. Праць ДонНТУ. Серія інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка – 2009. – Вип. 10(153). – С. 224–229.

УДК 004.4

ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КОНТЕНТОМ WEB-САЙТУ

Дутка Н.М.

Тернопільський національний економічний університет, магістр

I. Постановка проблеми

Створення сайту, що складається з великої кількості сторінок або якщо він повинен часто оновлюватися, то перевага динамічної організації стає очевидною. Розробникам Web-сайту немає необхідності переписувати сторінку в разі зміни її інформаційного наповнення або дизайну. Сторінки не зберігаються цілком, а формуються «нальоту» при зверненні до них. Відділення дизайну від контенту є основною відмінністю динамічних сайтів від статичних. Саме у розробці систем управління контентом і полягає актуальність теми.

II. Мета роботи

Метою роботи є розробка програмного забезпечення для засобів управління компонентами web-орієнтованої системи. Наукове значення: використання веб-орієнтованої системи структурного методу аналізу роботи засобів управління компонентами системи та їх взаємодії з користувачами через Internet.

III. Основна частина

Системи управління Web-сайтом – це набір інструментальних засобів, який дає змогу моделювати розгалужені структури сайтів і керувати їхнім інформаційним наповненням. Такі системи управління контентом сайту не потребують спеціальних технічних навичок, таких як програмування або html-верстка. Впровадження системи управління Web-сайтом дає змогу забезпечити контроль над доступом до сайту і внесенням змін. Система управління контентом покликана максимально спростити управління сайтом, зберігаючи гнучкість налаштувань і контролю [1]. На сьогодні існує велика кількість CMS, призначених для вирішення завдань різного типу і різної міри складності: створення сайту-візитки, інтернет-магазину, корпоративного сайту, блогу, файлового сховища, онлайн-ЗМІ і так далі. За приблизними підрахунками, існує близько 411 різних систем управління контентом.

Розглянемо детальніше загальну структуру таких систем і можливості, що надаються ними. У загальному вигляді архітектуру систем управління Web-контентом можна подати так (рисунок 1):