

Метод класифікації масиву вхідних даних в інформаційній технології багаторівневого кризового моніторингу

С.В. Голуб

кафедра інтелектуальних систем прийняття рішень
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького
Черкаси, Україна
fpkpk@ukr.net

А.С. Авраменко

кафедра інтелектуальних систем прийняття рішень
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького
Черкаси, Україна
RedStar929@gmail.com

Method for classification of input data arrays in the multilevel information systems for crisis monitoring

S. Golub

Department of intelligent decision support systems
Bogdan Khmelnsky Cherkassy National University
Cherkassy, Ukraine
fpkpk@ukr.net

A. Avramenko

Department of intelligent decision support systems
Bogdan Khmelnsky Cherkassy National University
Cherkassy, Ukraine
RedStar929@gmail.com

Анотація— Запропоновано новий метод оптимізації структури інформаційної системи кризового моніторингу. Зменшення часу оптимізації досягнуто шляхом класифікації масиву вхідних даних. Для кожного масиву підбирається кращий алгоритм синтезу моделі. Експериментально підтверджено ефективність нового методу. Час перебудови структури зменшується в 3-4 рази. Похибка моделювання значимо не погіршується.

Abstract— New method for optimizing the structure of the crisis monitoring information systems is proposed. Reducing time of optimization achieved by classifying the input data arrays. Best algorithm of model synthesis is selected for each input data array. Effectiveness of the new method was experimentally confirmed. Time for restructuring of models reduced by 3-4 times. Errors of modelling is not significantly worse.

Ключові слова— кризовий моніторинг, багаторівневе моделювання, час перебудови системи, похибка моделювання.

Keywords— crisis monitoring, multilevel modeling, system restructuring time, modelling error

І. ВСТУП

Прийняття рішень в умовах надзвичайних ситуацій накладає ряд обмежень на технології, що забезпечують інформацією ці процеси. Існує технологія багаторівневого перетворення даних яка реалізована у вигляді інформаційної системи з

ієрархічним поєднанням багатопараметричних моделей [1]. Ці моделі можуть бути реалізовані за допомогою індуктивних алгоритмів, нейронних мереж, генетичних алгоритмів та інших.

В цій системі реалізовано сценарій вибору кращого алгоритму синтезу багатопараметричних моделей (АСМ) шляхом послідовного їх випробування та вибору кращого.

Далі формується ієрархія моделей які на кожному рівні ієрархії розв'язують локальні задачі із перетворення даних. В таких ієрархічних структурах можуть поєднуватися велика кількість моделей, від п'ятдесяти і більше.

У випадку коли властивості масиву вхідних даних змінюються і одна з моделей перестає працювати, то проводиться заміна «пошкодженої» моделі із повторним синтезом моделей, що з нею пов'язані.

Цей процес займає тривалий час, приблизно 40 хвилин, в залежності від кількості моделей в структурі. В умовах кризового моніторингу де на обґрунтування рішення виділяється не більше 2-3 хвилин, а властивості МВД змінюються динамічно – є необхідність в зменшенні часу перебудови ієрархії моделей.

II. МЕТА РОБОТИ

Метою цієї роботи є зменшення часу перебудови структури ієрархії моделей без значної втрати точності результатів моделювання на виході системи.

Для досягнення поставленої мети була сформована гіпотеза про те, що зменшення часу повторного формування структури моніторингової системи можливо досягнути, якщо розв'язувати задачу розпізнавання образу кращого АСМ із переліку попередньо заданих для кожного МВД. На відміну від послідовного випробування кожного із наявних АСМ із наступним вибором кращого алгоритму, пропонується побудувати вирішуюче правило, яке забезпечить для кожного МВД вибір найбільш придатного АСМ.

III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сформульована гіпотеза була перевірена експериментально. Вирішуюче правило створювалось за допомогою багаторядного алгоритму МГУА [2]. В якості класифікаційних ознак МВД використовувався набір характеристик, запропонований в [3].

Для синтезу моделей використані результати моніторингу захворюваності населення Черкаської області впродовж 2000-2014 років. Досліджувався процес синтезу моделі, яка містила залежність захворюваності населення від концентрації шкідливих речовин у воді, повітрі, продуктах харчування.

Порівнювались результати розрахунків досліджуваного показника, одержаних за моделлю, що була синтезована після послідовного випробування всіх попередньо сконструйованих АСМ та моделей, що були отримані після розпізнавання кращого АСМ за допомогою індуктивної моделі МГУА.

В результаті час синтезу моделі зменшився в дев'ять разів і досягнув восьми секунд. Похибка могла зрости приблизно на 6.4% і досягнути значення 9,7%.

ВИСНОВКИ

Зростання похибки моделювання є «платою» за скорочення часу синтезу моделей. Зважаючи на те, що в структурі інформаційної системи багаторівневого перетворення даних міститься від 50 моделей і більше, вдається досягнути значного скорочення часу адаптації структури системи до зміни властивостей МВД. В умовах кризового моніторингу такі результати дають надію на можливість застосування моніторингових інформаційних систем із технологіями багаторівневого перетворення даних для підтримки прийняття рішень із локалізації наслідків надзвичайних ситуацій.

Таким чином запропонований новий метод класифікації масиву вхідних даних в інформаційних системах багаторівневого кризового моніторингу. Зменшення часу перебудови структури моніторингової інформаційної системи для розв'язку нових задач в умовах надзвичайних ситуацій досягається шляхом розв'язку задачі розпізнавання кращого алгоритму синтезу моделей за правилом, що створене за багаторядним алгоритмом МГУА.

ЛІТЕРАТУРА REFERENCES

- [1] Багаторівневе моделювання в технологіях моніторингу оточуючого середовища / С.В.Голуб ; Черкас. нац. ун-т ім. Б.Хмельницького. - Черкаси : ЧНУ, 2007. - 218 с.
- [2] А. Г. Ивахненко Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. Киев: Наук. Думка, 1981. 296 с.
- [3] П. О. Колос Визначення множини інформативних параметрів таблиці первинного опису об'єкта моделювання./ Вісник Черкаського університету, випуск 173. – Черкаси: Вид. ЧНУ, 2009. – С. 121-128.