

БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНІ МУЛЬТИ-НЕЧТКІ МОДЕЛІ ПРОЦЕСІВ МОНІТОРИНГУ РОЗПОДІЛЕНИХ ЛОГІСТИЧНИХ ПОТОКІВ

Скалозуб В.В., Завгородній А.Д.

Український державний університет науки і технологій, Україна

Анотація. У доповіді приведені деякі результати досліджень щодо формування багатокритеріальних мульти-нечітких моделей інформаційних технологій, які відповідають завданням моніторингу параметрів складних комплексних і децентралізованих транспортних технологій. Прикладами таких інформаційних технологій являються системи моніторингу розподілених логістичних потоків процесів поїздоутворення та перевезень вантажів. Наведені особливості мульти-нечітких моделей систем (Multi-Fuzzy System Models). В якості прикладів уніфікованих процедур MFSSM моделювання та діагностування недетермінованих процесів при багаторазовій невизначеності даних, а також багатокритеріальності, приведені процедури реалізації задач векторної оптимізації в умовах багаторазової невизначеності даних. Процедури узагальнюють метод нечіткого управління Такагі-Сугено.

Ключові слова: інформаційні технології, моніторинг, розподілені логістичні потоки, мульти-нечіткі моделі, багатокритеріальність, багаторазова невизначеність, модифікований метод Такагі-Сугено.

Натепер існує багато систем моніторингу (СМ), які допомагають відслідковувати функціонування та аналізувати і відображати ресурсні, технологічні та інші показники логістичних потоків щодо роботи складних систем, визначати умови критичних станів тощо. СМ виконують моніторинг розподілених логістичних потоків і програмних засобів, систем кіберзахисту ІТ, забезпечують виявлення помилок, вразливості та вирішення інших проблем.

У доповіді приведені деякі результати досліджень щодо формування багатокритеріальних мульти-нечітких моделей інформаційних технологій, які відповідають завданням моніторингу параметрів складних комплексних і децентралізованих транспортних технологій. Прикладами таких інформаційних технологій являються системи моніторингу розподілених логістичних потоків, що характеризують, зокрема, процеси поїздоутворення та перевезень вантажів. Зазначені процеси мають дуже багато компонентів

(вузлів) різних категорій і рівнів відповідальності, які взаємодіють між собою за певними правилами. СМ інформаційних технологій нової конкурентної моделі організації вантажних перевезень призначена для того, щоб забезпечити можливість участі багатьох учасників в процесах поїздуутворення та перевезень вантажів. При тому кожен учасник може мати свої певні ресурси (необхідні у певний час для певних послуг), а також вимоги і гарантії щодо реалізації перевезень. Висока складність такої технології, значна кількість окремих учасників із власними інтересами, різноманітні умови невизначеності потребують застосування методів багатокритеріального мульти-нечіткого моделювання процесів моніторингу приведеної інформаційної технології.

У доповіді приведені особливості мульти-нечітких моделей систем (Multi-Fuzzy System Models, MFSM). Відзначається що MFSM є розвитком нечітких систем, використовують, зокрема, кілька наборів нечітких правил для опису моделі, ураховують умови що можуть змінюватися залежно від контексту чи параметрів. Такі властивості MFSM забезпечують реалізацію різних сценаріїв роботи системи тощо. Основні відмінності MFSM такі: - багатокритерійність (критерії можуть бути конфліктуючими або взаємозалежними, конкурувати між собою); - багатовимірність, мульти-нечіткі моделі можуть мати множини входів і виходів; - невизначеність, використання різних видів нечіткості для компонентів системи (вхідні дані, параметри, невизначеність в правилах тощо); - множини систем правил, що дозволяє враховувати варіативність сценаріїв і контекстів, окремі множини правил є самостійними, або задають ієрархічну структуру об'єктів тощо; - множини функцій належності, які можуть бути задані для окремого входу, можуть використовуватися нечіткі величини різних типів; - підмоделі MFSM мають різні набори даних, або значення даних – тобто характеристики процесів в різних їх складових неоднакові. Наведені властивості MFSM дозволяють їх використовувати для завдань автоматизації моніторингу комплексних розподілених та масштабних технологій залізничного транспорту.

В якості прикладів уніфікованих процедур MFSM моделювання та діагностування недетермінованих процесів залізничного транспорту при багаторазовій невизначеності даних, а також багатокритеріальності, приведені процедури реалізації задачі векторної оптимізації в умовах багаторазової невизначеності даних, які узагальнюють метод нечіткого управління Такагі-Сугено.

ЛІТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Vashisth, Amit & Kumar, Ravinder & Sharma, Shashank. (2018). Major Principles of Sustainable Transport System: A Literature Review. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology. 6. 1597-1605.
2. Leszek Rutkowski Metody i techniki sztucznej inteligencji. Naukowe PWN, Warsaw, 2005. – 520 p.
4. Mike Julian, “Practical Monitoring: Effective Strategies for the Real World”, 2017 – 170 p.

MULTI-CRITERIA MULTI-FUZZY MODELS FOR MONITORING OF DISTRIBUTED LOGISTICS FLOWS PROCESSES

Skalozub Vladyslav, Zavorodnii Andrii

Abstract. *The report presents some research results on the formation of multicriteria multi-fuzzy models of information technologies that correspond to the tasks of monitoring parameters of complex integrated and decentralized transport technologies. Examples of such information technologies are systems for monitoring distributed logistic flows of train formation and cargo transportation processes. The features of multi-fuzzy system models (Multi-Fuzzy System Models) are provided. As examples of unified MFSM modeling and diagnostics procedures for indeterminate processes with multiple data uncertainty, as well as multicriteria, procedures for implementing vector optimization tasks in conditions of multiple data uncertainty are described. The procedures generalize the Takagi-Sugeno fuzzy control method.*

Keywords: *information technology, monitoring, distributed logistic flows, multi-fuzzy models, multicriteria, multiple uncertainty, modified Takagi-Sugeno method.*