

DOI: 10.34185/1991-7848.itmm.2023.01.050

ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ МУЛЬТИ-НЕЧІТКИХ МОДЕЛЕЙ І ПРОЦЕДУР СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Скалозуб В.В., Васенін М.О.

Український державний університет науки та технологій, УДУНТ, Україна

Розвиток інформаційних технологій забезпечує постійне зростання та ускладнення моніторингових систем у всіх галузях та сферах діяльності. За даними, які отримують і обробляють системи моніторингу (СМ), вирішуються актуальні завдання щодо аналізу параметрів та ресурсів, класифікації та діагностуванні і прогнозування станів різноманітних складних технологічних (соціальних, лікувальних і реабілітаційних ін.) процесів і систем, оброблення неточно визначених даних та багато інших. Натепер існує багато СМ, які допомагають відслідковувати роботу програмного забезпечення (ПЗ), виявляти помилки, вразливості та інші проблеми. Деякі з СМ вирішують такі задачі: - *Виявлення помилок та несправностей*: СМ можуть аналізувати роботу ПЗ та виявляти помилки, які можуть призвести до відмов або некоректної роботи програм. - *Покращення продуктивності ПЗ*: СМ за рахунок аналізу процесів використання ресурсів програмних систем дають можливості для оптимізації та покращення їх продуктивності. - *Забезпечення безпеки*: виявлення можливостей вразливості та інших проблем безпеки ПЗ, що дозволяє підвищувати безпеку даних та інформаційних систем. - *Відслідковування виконання процесів*: шляхом моніторингу та аналізу даних контрольованих процесів виявляються можливі проблем з їх виконанням, усунення яких допомагає забезпечити надійність та стабільність роботи системи. - *Планування потреб в ресурсах*: СМ за рахунок аналізу використання ресурсів програмних систем дають змогу прогнозувати потреби у певних ресурсах, а також забезпечити ефективне використання різноманітних ресурсів. До популярних систем моніторингу програмного забезпечення належать NinjaOne, SolarWinds, Nagios, Zabbix, Datadog, Prometheus, New Relic та інші. Кожна з цих систем має свої унікальні функції та можливості, але загалом ці СМ спрямовані на розв'язання зазначених категорій завдань.

У СМ широко і ефективно застосовують методи інтелектуальних систем, призначені для уніфікації, моделювання та автоматизації зазначених завдань. При формуванні та реалізації завдань СМ з великим обсягом та при неповно визначених даних тощо широко використовуються моделі нечітких величин (НВ) та методи нечіткого моделювання (НМ). З урахуванням різноманітності,

розподіленості та складності об'єктів СМ, багатопараметричності завдань аналізу тощо класичні і загальновідомі методи НМ мають певні обмеження з ефективного застосування. В загальному плані покажемо змістовно обмеженість моделей НВ на прикладі процедур встановлення діагнозу (лікувальні і реабілітаційні СМ) на основі процедур нечіткої моделі Мамдані (НММ). База знань НММ (консіліум) складається з множини *незалежних* нечітких правил («спеціалісти»), які мають вхідні НВ та змінні результатів. Кожне правило має *одну* окрему НВ для *кожної* змінної. На вхід НММ подається вхідна модель стану, *однакова для всіх правил*. Процедура НММ передбачає певний *один метод* визначення результату (Мамдані, Ларсена ін.). Разом з тим практично при встановленні *діагнозу* кожний «спеціаліст» фактично отримує *власну* вхідну модель стану (відрізняється часом отримання даних, можливостями інтерпретації, може враховувати результати інших «спеціалістів», залежність правил тощо), враховує певну частину змінних, використовує свій метод отримання результату. При інтерпретації вхідних даних про стан об'єкту аналізу фактично у правилах використовується кілька моделей дефазифікації та скаляризації.

В роботі та доповіді НМ, які враховують можливості існування наведених вище особливостей даних та процедур нечіткого моделювання і управління названі *мульти-нечіткими*. Вони певним чином (у структурі правил та процедурах) узагальнюють методи НММ та подібні за рахунок представлення залежності правил у базі знань, встановлення різних вхідних моделей та застосування різних методів для правил.

ISSUES OF FORMATION THE MULTI-FUZZY MODELS AND MONITORING PROCEDURES FOR SOFTWARE SYSTEMS

Skalozub Vladislav, Vasenin Mykyta

Abstract. The article details issues related to the features, tasks and the development of fuzzy models and intelligent procedures designed for software monitoring systems. At the same time, improved forms of fuzzy control models, called multi-fuzzy, are proposed. They generalize the methods of fuzzy modeling in the structure of rules and procedures by representing the dependence of the rules in the knowledge base, establishing various models of input data and applying various fuzzy inference methods for individual knowledge base rules.

Keywords: software, monitoring systems, intelligent procedures, multi-fuzzy control models.