**Краснокутський Дмитро Євгенійович. Методи та мережеві моделі на основі нечіткої логіки для аналізу станів складних об'єктів : Дис... канд. наук: 05.13.23 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Краснокутський Д.Є. Методи та мережеві моделі на основі нечіткої логіки для аналізу станів складних об’єктів**.**–**Рукопис**.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.23 – системи та засоби штучного інтелекту. – Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, 2009.  Дисертаційна робота присвячена створенню нових методів і мережевих математичних моделей на основі нечіткої логіки для аналізу й оцінки станів складних об’єктів, процеси в яких є ієрархічними, на множині відношень «умова–дія».  Отримано нові наукові результати, що мають переваги над існуючими рішеннями. Вперше запропоновано для нечітких процесів, які взаємодіють на множині відношень «умова – дія», мережеві математичні моделі процесів аналізу простору станів складних об’єктів, які використовують ієрархію розширених кольорових інтегрованих нечітких мереж Петрі, засоби синхронізації на основі кольорових інгібіторних дуг, механізми управління міжрівневими зв’язками прямої та зворотної дії.  В роботі вперше запропоновано метод аналізу простору станів та виявлення властивостей досяжності і несуперечливості при взаємодії нечітких ієрархічних процесів. Метод включає прямий та зворотний покроковий цілеспрямований аналіз нечіткого простору станів і структури моделі з урахуванням критеріїв досяжності і несуперечливості. Набув подальшого розвитку метод аналізу простору станів під час взаємодії процесів в задачах вибору альтернатив складних об’єктів, який відрізняється від існуючих додатковим формуванням компонент, що відображують ієрархічність, просторові характеристики та синхронізацію для нечітких динамічних об’єктів. Застосування методів дозволяє підвищити вірогідність рішень, що приймаються, знизити витрати ресурсів під час розв’язання практичних задач. Запропоновано структуру та функції інструментальних засобів оцінки технічного стану складних об’єктів. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі, відповідно до поставленої мети, наведено теоретичне узагальнення і нове розв’язання наукової задачі, яка полягає в розробці методів і математичних мережевих моделей на основі нечіткої логіки для аналізу станів складних об’єктів, нечіткі процеси в яких подані на ієрархічних рівнях на множині відношень «умова-дія». Отримані результати мають важливе наукове та практичне значення для побудови інтелектуальних засобів прийняття рішень про стан складних технологічних об’єктів:  1. Виконано аналітичний огляд проблеми аналізу простору станів складних об’єктів, процеси в яких подані на ієрархічних рівнях на множині відношень «умова–дія». Визначено, що процеси та об’єкти можуть бути розподілені просторово в нечіткому просторі станів, вони мало досліджені, вимагають для їх аналізу розробки нових моделей та методів вирішення теоретичних і практичних задач. Сформульовано постановку задачі досліджень, спрямованих на розв’язання комплексу взаємопов’язаних теоретичних і практичних питань аналізу та оцінки технічного стану складних просторово розподілених об’єктів.  2. Вперше запропоновано та обґрунтовано мережеві математичні моделі  процесів аналізу простору станів складних об’єктів, які використовують ієрархію розширених кольорових інтегрованих нечітких мереж Петрі, засоби синхронізації на основі кольорових інгібіторних дуг, механізми управління міжрівневими зв’язками прямої та зворотної дії, що дозволяє підвищити ефективність оцінки ієрархії нечітких процесів, взаємодіючих на множині відношень «умова – дія». Як показано в роботі, це дозволило значно розширити їх функціональні можливості за рахунок того, що в них природно відображаються, моделюються, з метою аналізу їх простору станів, взаємо підпорядковані процеси при різних механізмах взаємодії ієрархічних рівнів.  3. Уперше запропоновано та обґрунтовано метод аналізу простору станів і виявлення властивостей досяжності і несуперечливості під час взаємодії нечітких ієрархічних процесів. Метод включає прямий і зворотний покроковий цілеспрямований аналіз нечіткого простору станів та структури моделі з урахуванням критеріїв досяжності і несуперечливості, що дозволяє скоротити часові та ресурсні витрати з одночасним підвищенням вірогідності виявлення, локалізації та усунення відповідних неадекватностей.  4. Набув подальшого розвитку метод аналізу простору станів під час взаємодії процесів у задачах вибору альтернатив складних об’єктів, який відрізняється від існуючих додатковим формуванням компонент, що відображують ієрархічність, просторові характеристики та синхронізацію для нечітких динамічних об’єктів. Метод дозволяє знизити витрати ресурсів під час розв’язанні задач аналізу та оцінки технічного стану об’єктів і процесів на множині відношень «умова – дія».  5. Для розв’язання практичних завдань запропоновано й обґрунтовано: алгоритмічні засоби моделювання, аналізу та оцінки простору станів нечітких процесів новими мережевими моделями на основі ієрархії нейро-фаззі мереж Петрі та нових методів. Запропонований алгоритм є розширенням алгоритму побудови дерева досяжності на ординарних мережах Петрі. Розроблено та обгрунтовано структуру і функції інструментальних засобів вирішення прикладних задач аналізу простору станів складних технологічних об’єктів та підтримки прийняття рішень. Ефективність теоретичних та практичних положень дисертаційної роботи підтверджено під час впровадження розробок на реальному об’єкті.  6. Результати наукових досліджень впроваджено під час виконання науково-дослідних робіт відповідно до господарчої теми № 05-25/500 «Розробка моделі оцінки технічного стану газопроводів на базі використання програмних інструментальних засобів мережевих моделей» між ВАТ «Харківгаз» та Харківським національним університетом радіоелектроніки (акт впровадження від 27.12.2005 р.). Впровадження дозволяє скоротити терміни виконання робіт з оцінки технічного стану газопроводів до 15% та підвищити вірогідність рішень, що приймаються. Наукові положення, висновки і рекомендації, що викладено в дисертації, використано у навчальному процесі під час підготовки студентів на кафедрі штучного інтелекту Харківського національного університету радіоелектроніки (акт впровадження від 14.10.2008 р.).  7. Результати теоретичних і практичних досліджень доцільно розвивати і використовувати в наукових та науково-технічних розробках і впровадженнях у інтелектуальних засобах управління та обробки даних і знань складних об’єктів. | |