**Нечипорук Олена Петрівна. Моделі та алгоритми діагностування технічних об'єктів з множинними відмовами (на прикладі авіаційних двигунів) : Дис... канд. наук: 05.13.06 - 2009.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Нечипорук О.П. Моделі та алгоритми діагностування технічних об’єктів з множинними відмовами (на прикладі авіаційних двигунів). – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – Інформаційні технології. – Інститут проблем математичних машин і систем НАН України, Київ, 2008.  Метою даного дослідження є розробка експертних логіко-лінгвістичних моделей для визначення множинних відмов в складних технічних об’єктах і алгоритмів ідентифікації цих відмов на основі запропонованих моделей.  Створені логіко-лінгвістичні моделі діагностування складних технічних об’єктів, в яких можуть виникати множинні відмови. Розроблено процедуру побудови алгебраїчних форм, адекватних логіко-лінгвістичним моделям діагностування, які надають можливість застосовувати для виводу рішень ефективні комбінаторні алгоритми. Розроблено модифіковані алгоритми розв’язання задачі діагностування на основі наведених експертних моделей, що реалізують стратегію спрямованого перебору варіантів. Застосовано запропонований підхід до діагностування авіаційних двигунів. | |
| |  | | --- | | Дослідження за темою дисертації призвели до таких результатів і висновків:  1. Проаналізована проблема визначення множинних відмов у складних технічних об’єктах. Виявлено, що такі відмови на момент діагностування можуть накопичуватися в різних підсистемах об’єкта контролю, мати неоднорідний характер і викликати ефект накладення наслідків.  Доведено, що ідентифікація множинних відмов вимагає застосування нетрадиційних методів діагностування, подібних тим, які використовуються в експертних системах. Такі методи передбачають наявність, принаймні, двох компонентів: логіко-лінгвістичних моделей, що відображають причинно-наслідкові зв’язки між системними об’єктами (вхідними і вихідними сигналами, характеристиками стану тощо), а також алгоритмів логічного виведення шуканого результату на основі аналізу цих моделей.  2. Розроблено логіко-лінгвістичні моделі визначення множинних відмов у складних технічних об’єктах. Експертні моделі будуються за двома схемами:  <комбінація елементарних відмов> <зміна значення характеристики стану системи>;  <елементарна відмова> <зміна значень набору характеристик стану системи>.  3. Доведено, що відомі дедуктивні алгоритми логічного виведення, орієнтовані на використання подібних моделей, не є ефективними через свою громіздкість і слабку спрямованість дії. Комбінаторний характер задачі встановлення множинних відмов дає підставу вважати доцільним застосування для її розв’язання швидкодійного алгоритму спрямованого пошуку варіантів. Даний алгоритм володіє властивістю повноти, обумовленою тим, що жодна з підмножин варіантів, що виділяються, не виключається з поля розгляду до встановлення факту несумісності відповідної йому системи рівнянь/нерівностей.  Перехід від логіко-лінгвістичних виразів до алгебраїчних дозволяє:  додати процесу пошуку розв’язку задачі діагностування більшу цілеспрямованість (по відношенню до традиційних алгоритмів логічного виведення);  скоротити (по відношенню до згаданих традиційних алгоритмів) об’єм оброблювальної інформації та, як наслідок, тривалість розв’язку задачі.  4. Розроблено процедуру побудови алгебраїчних форм, адекватних логіко-лінгвістичним моделям діагностування. Після побудови експертних моделей пропонується формувати відповідну алгебраїчну модель комбінаторної структури, що дає можливість використовувати для отримання розв’язку задачі діагностування алгоритм спрямованого перебору варіантів. Експертні моделі трансформуються в системи алгебраїчних рівнянь. Це, у свою чергу, дозволяє звести задачу визначення множинних відмов до формування вектора значень змінних, що задовольняють даним системам рівнянь і умові бівалентності.  5. Розроблено модифіковані алгоритми розв’язання задачі діагностування на основі наведених експертних моделей, що реалізують стратегію спрямованого перебору варіантів.  6. Здійснена програмна реалізація розглянутих функціональних задач в операційному середовищі WINDOWS 2000 з використанням мови C++BUILDER 6.0.  7. Проведено натурний повнофакторний експеримент щодо визначення комбінацій елементарних відмов в авіаційних двигунах. Розроблено експертні логіко-лінгвістичні моделі визначення множинних відмов в авіаційних двигунах ПС-90А і АІ-25. Обрані діагностичні ознаки стосовно авіаційних двигунів ПС-90А і АІ-25. Описані несправності, що найбільш часто зустрічаються в даних двигунах.  8. Основні результати дослідження впроваджені у вигляді методики визначення множинних відмов у складних об’єктах діагностування на ДП «Завод імені Малишева», ДП “Завод №410 ЦА” і у навчальний процес кафедри комп’ютеризованих систем управління Національного авіаційного університету. | |