**Фефелов Андрій Олександрович. Моделі і методи розв'язання задач технічного діагностування на основі штучних імунних систем і байєсових мереж. : Дис... канд. наук: 05.13.06 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Фефелов А. А.**Моделі і методи розв'язання задач технічного діагностування на основі штучних імунних систем і байєсових мереж. –**Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології. – Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, Київ, 2008 р.  Робота присвячена проблемі створення інформаційних систем технічного діагностування для виявлення аномалій у роботі складної технічної системи; пошуку типу й локалізації відмови в умовах неповної, неточної й суперечливої інформації; прогнозування технічного стану. Зроблено огляд і проведено аналіз існуючих методів розв'язання задач технічного діагностування. Запропоновано багаторівневу модель процесу діагностування, реалізовану на рівні архітектури інформаційно-аналітичної системи діагностування. Запропоновано узагальнену технологію побудови штучних імунних систем для розв'язання задач технічного діагностування, що відрізняється універсальністю застосування і дозволяє створювати математичний опис дрейфу параметрів та виявлення аномалій у роботі складної технічної системи. Розроблено підхід до виявлення аномалій у роботі технічної системи, що використовує механізми негативного відбору та імунної мережі. Розроблено новий метод і алгоритм виявлення місця й типу відмови складної технічної системи за допомогою байєсової мережі модифікованої структури й інформативно-вартісного критерію. Створено інформаційну технологію синтезу й настроювання нейронних мереж за допомогою штучних імунних систем для розв'язання задачі прогнозування дрейфу параметрів технічного об'єкта. Розроблено архітектуру і створено прототип комп'ютерної інформаційно-аналітичної системи для розв'язання задач технічного діагностування. | |
| |  | | --- | | 1. Виконано аналіз проблем, пов'язаних з оцінюванням стану складних технічних систем різного призначення, а саме: визначення працездатності об'єкта, виявлення порушень контрольованих параметрів, пошуку відмов, прогнозування технічного стану. Зроблено критичний огляд існуючих методів розв'язання задач технічного діагностування.  2. Запропоновано узагальнену інформаційну технологію побудови штучних імунних систем для розв'язання задач технічного діагностування. Запропонована технологія відрізняється універсальністю застосування й дозволяє створювати математичний опис дрейфу параметрів і виявлення аномалій у роботі складної технічної системи.  3. Розроблено новий метод і алгоритм виявлення місця й типу відмови складної технічної системи за допомогою байєсової мережі й критеріїв інформативності, що дозволяє оптимізувати процес пошуку дефектів у системі, а також поліпшує можливість розділення розпізнаваних станів об'єкта діагностування при частковому контролі.  4. Створено інформаційну технологію синтезу нейронних мереж за допомогою теорії імунних систем для розв'язання задач прогнозування дрейфу параметрів технічного об'єкта. Показано, що запропонована технологія забезпечує високу якість прогнозів розвитку цих процесів. Середня абсолютна похибка прогнозів дрейфу параметрів у процентах знаходиться в межах: (4,09 – 5,85) %.  5. Розроблено комбінований метод і алгоритм для виявлення аномалій у контрольованих параметрах об'єктів діагностування, що використовує механізми негативного відбору і клональної селекції. Метод ґрунтується на розпізнаванні векторів, утворених ковзним вікном часового ряду спостережуваного сигналу. Даний метод дозволяє обмежити об'єм навчальної вибірки тільки одним класом прикладів і робити розпізнавання в додатковому просторі пошуку. Це дозволяє виявляти раніше невідомі аномалії, інформація про які не була відома при навчанні.  6. Виконано модельні обчислювальні експерименти для розроблених методів, алгоритмів і створених інформаційних технологій. Зокрема, завдяки статистичному моделюванню алгоритму діагностування генератора змінного струму встановлено, що коректне діагностування його стану відбувається у 88,23% випадків. Похибки діагностування асинхронних двигунів склали (3,63 – 11,1)%.  7. Розроблено та реалізовано комп'ютерну інформаційну систему для розв'язання задач технічного діагностування, що відрізняється відкритістю архітектури для вбудовування додаткових модулів і функцій, а також високою надійністю функціонування завдяки використанню спеціальних діагностичних процедур.  8. Створена комп'ютерна інформаційна система використовується для розв'язання задач технічного діагностування на Дніпровському суднобудівному підприємстві ЕРА. Інша версія системи використовується для прогнозування екологічного стану навколишнього середовища Центром військової екології МО України, що підтверджено відповідними документами. | |