**Фомін Олександр Олексійович. Метод та інструментальні засоби модельної діагностики нелінійних динамічних об'єктів: дис... канд. техн. наук: 05.13.06 / Одеський національний політехнічний ун-т. - О., 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Фомін О.О.** Метод і інструментальні засоби модельної діагностики нелінійних динамічних об'єктів. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.13.06 – Автоматизовані системи управління і прогресивні інформаційні технології. – Одеський національний політехнічний університет, Одеса, 2005.  Дисертація присвячена питанням підвищення достовірності діагностування нелінійних динамічних об'єктів шляхом розвитку методу модельної діагностики з використанням непараметричної ідентифікації об'єктів контролю у вигляді інтегро-степеневих рядів Вольтерра для формування простору діагностичних ознак і розробка на його основі інструментальних засобів діагностування станів технічних і біологічних об'єктів.  Актуальність роботи складається в необхідності розвитку методів контролю та діагностики нелінійних динамічних об'єктів, створенні сучасних інструментальних засобів повнофункціональної проблемно-орієнтованої автоматизованої системи діагностичного контролю. | |
| |  | | --- | | У дисертації розв’язана задача підвищення достовірності діагностування нелінійних динамічних об'єктів шляхом розвитку методу модельної діагностики з використанням непараметричної ідентифікації об'єктів контролю у вигляді інтегро-степеневих рядів і розроблені на його основі інструментальні засоби діагностування станів об'єктів різної природи. В роботі отримані наступні результати:   1. Удосконалено метод модельної діагностики у просторі ознак, отриманих на основі результатів ідентифікації ОК з використанням нелінійних динамічних моделей у вигляді РВ, запропоновано застосування евристичних ознак, моментів, вейвлет–перетворень та розкладання Карунена-Лоева для стискування діагностичних моделей ОК у вигляді РВ. Отримані за допомогою імітаційного моделювання ОК результати показують переваги методу при розпізнаванні чотирьох класів станів тестових нелінійних ОК перед методами, що використовують лінійні моделі ОК на 18,3%. Визначені найбільш цінні для діагностування евристичні ознаки (ІПР *P*=0.987), моменти (ІПР *P*=0.98), коефіцієнти вейвлет-перетворення (ІПР *P*=0.983). Встановлено, що найбільшою завадостійкістю володіють системи евристичних ознак і коефіцієнтів вейвлет-перетвореннь. 2. Встановлено зв'язок метода максимальної правдоподібності і метода стохастичної апроксимації для квадратичного вирішувального правила. Запропоновано комбінований метод навчання, що складається у використанні в якості початкових значень коефіцієнтів квадратичного вирішувального правила в адаптивному алгоритмі стохастичної апроксимації значень, отриманих на основі методу максимальної правдоподібності. У задачі діагностики пародонта з законами розподілу параметрів у класах відмінними від нормального, застосування комбінованого методу дозволило знизити кількість ітерацій рекурентної процедури методу стохастичної апроксимації з 280 до 2 і одержати вирішувальне правило, що забезпечує ІПР на 4,6% більше, ніж у методі максимальної правдоподібності. 3. Розроблені і програмно реалізовані обчислювальні алгоритми визначення інформативності різних сукупностей діагностичних ознак на основі методів повного і скороченого перебору. Розроблено новий метод квазіповного перебору ознак при дослідженні їх інформативності, що дозволяє зменшити множину сукупностей ознак, за рахунок відбору тільки тих, для яких достовірність розпізнавання не виходить за межі заданого інтервалу відхилення від максимального значення. В задачі продовження ресурсу різального інструмента застосування цього методу дозволило одержати рішення за достовірністю розпізнавання на 11% краще, ніж методом скороченого перебору при порівнянному часі обчислень. 4. Запропоновані критерії оцінки якості сукупностей діагностичних ознак в задачах багатоальтернативної класифікації, що дозволяє виділити найбільш ефективні за достовірністю розпізнавання підмножини з базової множини ознак. 5. Розроблена АСДК IСIДА, в якій реалізовано ефективні обчислювальні алгоритми багатоальтернативної класифікації на основі методів функцій правдоподібності, стохастичної апроксимації та запропонованого в дисертаційній роботі комбінованого методу побудови вирiшувальних правил, алгоритми визначення інформативності різних сукупностей діагностичних ознак на основі оцінки якості синтезуємої системи класифікації з використанням методів повного, скороченого перебору та запропонованого квазiповного перебору. 6. Розроблена і програмно реалізована технологія розподілених обчислень у локальній мережі з використанням стандартних засобів ОС Linux при розв’язанні задач визначення інформативності ознак. 7. Розроблені інструментальні засоби застосовано для вирішення кількох практичних задач:   – побудовано статистичний класифікатор станів різальної частини інструментів та прогнозування їх залишкового робочого ресурсу, впроваджений в ВАТ “Український науково-дослідний інститут верстатів, інструментів і приладів” (УКРНДІВІП), м. Одеса;  проведено комплекс експериментальних досліджень при формуванні систем діагностичних ознак, результати яких впроваджені в наукові розробки кафедри морського радіозв’язку Одеської національної морської академії;  в стоматології для діагностування та прогнозування основних клініко-біохімічних форм розвитку генералізованого пародонтиту. | |