**Радивоненко Ольга Сергіївна. Моделі та методи нечіткого кластерного аналізу даних в умовах невизначеності : Дис... канд. наук: 05.13.23 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Радивоненко О.С.**Моделі та методи нечіткого кластерного аналізу даних в умовах невизначеності. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.23 – системи та засоби штучного інтелекту. – Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Харків, 2008.  Дисертацію присвячено розробці моделей та інтелектуальних методів кластерного аналізу даних, що дозволяють проводити класифікацію даних в умовах апріорної невизначеності щодо структури розбиття й кількості кластерів, а також врахувати інтуїтивне уявлення про групування даних, тим самим забезпечуючи підвищення якості класифікації.  У дисертації запропоновано метод нечіткого кластерного аналізу даних на підставі розбиття множини на класи еквівалентності за нечітким відношенням і модель формування ознакового простору в задачах кластерного аналізу зображень, яка на відміну від існуючих використовує хаотичні відображення, що дає можливість істотно знизити кореляційні залежності між елементами зображень. Результати, які отримано, розширено на класи задач стиснення й кодування графічної інформації, формування апроксимаційних нечітких моделей складних об'єктів і методи оброблення часових рядів біомедичних даних, що дозволило підвищити якість групування даних в умовах апріорної невизначеності щодо структури розбиття та кількості кластерів.  Синтезовані моделі й методи підтвердили свою ефективність при створенні систем аналізу біомедичної інформації для виділення груп епідемічних даних при розрахунках толерантних меж неепідемічної захворюваності на грип та гострі респіраторні вірусні інфекції, при створенні систем підтримки проектних рішень на стадії ескізного проектування авіаційних газотурбінних двигунів для формування апроксимаційної нечіткої моделі двигуна, а також в системах аналізу візуальної інформації для кодування та стиснення зображень. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі наведено результати, які відповідно до поставленої мети є вирішенням актуальної задачі розробки математичних моделей і методів нечіткого кластерного аналізу даних в умовах невизначеності. Під час проведення дисертаційних досліджень отримано такі основні результати:  1. Проведено науковий аналіз стану проблеми інтелектуального забезпечення задач кластеризації й грануляції даних. Розглянуто методи інтелектуального аналізу даних, що існують, а також особливості їх застосування в задачах кластерного аналізу, відзначено основні переваги й недоліки існуючих методів. Проведено аналіз і класифікацію типів невизначеності, що виникають в задачах кластерного аналізу. Внаслідок аналізу виявлено, що якість вирішення задачі кластеризації значною мірою залежить від обмежень, що виходять з припущень щодо структури даних та кількості кластерів, зроблено висновок стосовно необхідності розробки методів, які не потребують апріорної інформації про досліджувані дані з метою підвищення ефективності вирішення задачі кластеризації.  2. Вперше запропоновано метод нечіткого кластерного аналізу, який характеризується відсутністю апріорних припущень щодо структури даних і кількості кластерів. Запропонований метод основано на попередній процедурі розбиття множини за нечітким відношенням і подальшій агломеративній процедурі об'єднання отриманих кластерів, що дозволяє врахувати інтуїтивне уявлення про групування даних, тим самим забезпечуючи підвищення якості розбиття.  3. Розглянуто питання розширення методів нечіткого кластерного аналізу на класи задач стиснення і кодування графічної інформації, а також проблеми формування ознакових просторів при вирішенні таких задач. Запропоновано модель формування ознакового простору з використанням хаотичних відображень, що дає можливість істотно знизити кореляційні залежності між елементами зображень, а також підвищити валідність процедур подальшого аналізу візуальної інформації.  4. На основі аналізу існуючих методів стиснення та кодування зображень зроблено висновок про те, що ефективність систем стиснення графічної інформації можна підвищити шляхом використання підходів, які базуються на комбінації незалежних методів скорочення надмірності. Набув подальшого розвитку метод стиснення зображень, який відрізняється застосуванням моделі  оберненого хаотичного відображення при формуванні ознакових просторів і подальшої нечіткої автоматичної класифікації фрагментів, що забезпечує підвищення якості інтерпретації даних за рахунок їх декореляції.  5. Проведено моделювання прикладних предметно-орієнтованих методів. Розглянуто проблеми, які виникають на ранніх стадіях проектування складних об'єктів, зроблено висновок про те, що нечіткі правила для апроксимації області допустимих параметрів об'єктів можна синтезувати за наслідками нечіткої кластеризації. Набули подальшого розвитку методи формування апроксимаційної нечіткої моделі складних об'єктів, які відрізняються застосуванням запропонованого методу нечіткого кластерного аналізу даних для побудови таблиці лінгвістичних правил, що дозволяє скоротити час розрахунків, залишаючи припустиму точність.  6. Розглянуто чинники, що призводять до невизначеності при вирішенні задач аналізу біомедичної інформації. Із використанням розробленого методу нечіткого кластерного аналізу вдосконалено метод оброблення часових рядів біомедичних даних шляхом додавання етапу попередньої нечіткої кластеризації для розбиття даних на класи для подальшого аналізу й розрахунків, що забезпечує більш високу точність отриманих результатів за умов невизначеності щодо природи явища, яке вивчається.  7. Результати теоретико-експериментальних досліджень реалізовано й впроваджено у вигляді прикладних і дослідницьких програмних комплексів «Інформаційна система епідеміологічного нагляду за захворюваністю на ГРВІ та грип», «Комп'ютерна інтерактивна система підтримки прийняття рішень вибору параметрів вузлів авіаційних газотурбінних двигунів», а також використовуються в навчальному процесі на кафедрі інформатики Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ» при викладанні дисциплін «Аналіз даних» та «Обчислювальний інтелект». | |