**Панченко Максим Валерійович. Розробка математичного, алгоритмічного та програмного забезпечення для прийняття рішень в різних предметних областях на основі методу дерева рішень: дис... канд. техн. наук: 05.13.06 / НАН України; Інститут проблем математичних машин і систем. - К., 2004.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Панченко М.В. Розробка математичного, алгоритмічного та програмного забезпечення для прийняття рішень в різних предметних областях на основі методу дерева рішень. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття ступеня кандидата технічних наук із спеціальності 05.13.06. - автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології. – Інститут проблем математичних машин і систем НАН України, Київ,2004.  Дисертаційна робота присвячена створенню системи підтримки прийняття рішень, у вигляді теоретичних розробок та програмного забезпечення, яка може ефективно використовуватися для здійснення прогнозування таких нестабільних процесів, як зміна курсу національної валюти, інших цінних паперів, зміна цін на ринку ресурсів або праці, зміна попиту на певні товари, розвиток хвороби пацієнта, зміна стану природного середовища в наслідок дії забруднювачів тощо.  Ця система використовує експертні дані для збору яких використовуються відомі методи, такі, як:  - метод попарних порівнянь;  - алгебраїчні методи обробки експертної інформації;  - порогові методи.  Для більш ефективного застосування алгебраїчних методів розроблено спеціальний алгоритм знаодження узагальненої експертної оцінки.  Отримані експертні дані представляються у вигляді дерева рішень, що дозволяє підбирати групу більш вузькоспеціалізованих експертів. Це підвищує точність прогнозу та дає змогу досліджувати явища, розвитку яких притаманні швидкі революційні зміни.  У третій главі дисертаційної роботи здійснюється постановка задачі обробки побудованого дерева рішень, яке описує поведінку досліджуваного явища. Проводиться огляд методів, які дозволяють розв'язувати подібні задачі. З'ясовано, що ці методи мають такі недоліки: вони не дозволяють знаходити найдовші шляхи у дереві та не можуть обробляти дерево з векторно заданими дугами. Для подолання цих недоліків розроблені наступні оригінальні методи:  метод пошуку найдовшого (найімовірнішого) шляху. Особливістю його є те, що на відміну від існуючих методів пошуку найкоротших шляхів у графах, таких як метод Дейкстри, Флойда, Данціга та ін., цей метод може бути застосований для знаходження шляху з максимальною сумою дуг;  метод згорток. Дозволяє за рахунок застосування різноманітних згорток обробляти дерево з нечітко заданими дугами;  метод виділення паретівської множини шляхів. Він характеризується тим, що працює безпосередньо з нечіткими експертними даними, які представляються функціями належності, котрі у дискретному випадку становлять вектори дійсних чисел. В цьому його головна перевага над уже існуючими на даний момент алгоритмами пошуку на графах.  У процесі застосування для розв'язання задачі власних та вже відомих методів виявлена проблема великої розмірності, яка полягає у значному об'ємі часу, необхідному для обробки значних масивів даних. Для її подолання на основі існуючих підходів, відомих як метод вектора спаду, метод послідовного аналізу варіантів та метод декомпозиції, розроблені такі оригінальні методи локальної оптимізації на дереві:  модифікований алгоритм вектора спаду. Цей алгоритм дозволяє знаходити локально-оптимальні шляхи у дереві та розв'язує проблему великої розмірності, яка виникає при застосуванні методу дерева рішень для обробки значної кількості експертної інформації. Цим він переважає вже існуючи методи знаходження оптимальних шляхів у дереві;  декомпозиційний метод. Він також розв'язує проблему великої розмірності і застосовується при обробці дерев, які розбиваються на окремі рівні. Тому в окремих випадках є більш прийнятним ніж модифікований алгоритм вектора спаду;  алгоритм послідовного аналізу варіантів. Головна його відмінність від попереднього методу полягає у регулювання глибини пошуку оптимального шляху, що полегшує знаходження розв'язку задачі, якщо можливий контроль особи, яка приймає рішення, за процесом обробки дерева рішень.  У тому, що можливе оперування нечіткими експертними даними та розв'язана проблема великої розмірності, яка виникає при застосуванні методу дерева рішень, полягає основна наукова новизна дисертаційної роботи.  У четвертій главі дисертаційної роботи запропонована програмна система, яка розроблена на основі методів та алгоритмів, описаних у другій та третій главах. Вона може бути застосована для розв'язання задач технологічного передбачення. За її допомогою були створені системи діагностики епілептичних та кардіологічних захворювань. Для цього було проведене опитування фахівців у відповідних галузях. На основі отриманої експертної інформації були створені відповідні дерева рішень. Кожне з цих дерев складається з двох рівнів, причому на першому з них знаходяться конкретні симптоми, а на другому – варіанти захворювання. Використання побудованої моделі полягає у розстановці оцінок можливості наявності у пацієнта конкретних симптомів, на основі яких автоматично буде обчислено можливість наявності у пацієнта певних форм захворювання.  Подальше вдосконалення зазначених діагностичних систем полягає у залученні та обробці додаткової експертної інформації, що змінить, відповідно, структуру та оцінки дуг відповідних дерев рішень. | |
| |  | | --- | | Методи математичної статистики та регресійного аналізу, як було з'ясовано у дисертаційній роботі, не придатні для прогнозування нестабільних процесів, які характеризуються революційністю та стрибкоподібністю змін та не мають достатньої передісторії. Також з'ясовано, що для подолання цієї проблеми необхідно створити інструмент, який би використовував знання людини, тобто базувався на використанні експертної інформації.  Основні теоретичні й практичні результати, представлені в дисертації:  1. Проведено порівняльний аналіз існуючих кількісних та якісних методів, які можуть бути використані для розв'язання задач технологічного передбачення. З'ясовано, що універсальних та досконалих підходів для розв'язання цієї задачі на сьогодні не існує і тому постає необхідність у створенні методів підтримки прийняття рішень і відповідної системи, розробці яких і присвячена дана дисертаійна робота.  Зібрана експертна інформація представляється у вигляді дерева рішень. Відповідно до цього здійснено постановку задачі обробки отриманих даних.  2. Для більш ефективного застосування алгебраїчних методів розроблено спеціальний алгоритм знаходження узагальненої експертної оцінки.  3. Для обробки дерева рішень створено метод пошуку найдовшого (найімовірнішого) шляху, що є модифікацією відомого методу Дейкстри і дозволяє знаходити оптимальні шляхи у дереві рішень при чіткому заданні довжин дуг.  4. Для обробки дерев, довжини дуг яких задані нечітко, створені наступні методи:  - метод згорток, який дозволяє за рахунок застосування різноманітних згорток обробляти дерево з нечітко заданими дугами;  - модифікований метод знаходження найдовшого шляху, який характеризується тим, що працює безпосередньо з нечіткими експертними даними.  5. Для подолання проблеми великої розмірностіяка, яка виникає при застосуванні методу дерева рішень для обробки значної кількості експертної інформації, розроблені наступні оригінальні методи пошуку наближеного розв'язку:  - модифікований алгоритм вектора спаду дозволяє знаходити локально-оптимальні шляхи у дереві, якщо запропоновано деякий початковий шлях, який з'єднує відповідні пари вершин;  - декомпозиційний метод, що застосовується при обробці дерев, які розбиваються на окремі рівні;  - алгоритм послідовного аналізу варіантів.  6. На основі зазначених підходів створено інструментальну програмну систему, яка дозволяє розробляти проблемно-орієнтовані системи підтримки прийняття рішень (СППР), що ефективно розв'язують задачі технологічного передбачення.  7. За допомогою зазначеної системи було створено наступні СППР:  - СППР для діагностики епілептичних захворювань, яка успішно застосовувалась для розв'язання конкретних практичних задач, що підтверджено відповідним актом впровадження;  - СППР, яка дозволяє здійснювати діагностику кардіологічних захворювань. Вона успішно застосовувалась на практиці, що підтверджено відповідним актом впровадження;  - СППР складання розкладів руху громадського транспорту, про успішне застосування якої свідчить відповідний акт впровадження. | |