

ВСТУП

Сучасні теорії інформаційних технологій та менеджменту у бізнесі, концепції отримання знань, принципи побудови інтелектуальних систем, а в рамках останніх створення систем підтримки прийняття рішень (СППР), методи застосування генетичних алгоритмів у процесі відтворення штучних систем, що адаптуються до навколишнього середовища, потребують того, щоб мета створення системи ґрунтувалась на усвідомленій цілеспрямованій діяльності людини. При створенні СППР використовують експертні оцінки, нейронні мережі, алгоритми м'яких обчислень, методи оптимізації, регресійний аналіз, байєсівські моделі та методи, а також багато інших сучасних підходів та методів.

Досягнення усвідомлених, а потім сформульованих цілей потребує створення інструментальних засобів, які дозволяють скоротити неминуче виникаючі (і зростаючі) витрати, що обмежуються наявними ресурсами. Попит на такого роду засоби породив науковий напрям, головним завданням якого стало поширення і використання знань спеціалістів, що мають найвищу кваліфікацію. Потреба в такого роду засобах викликала до життя в рамках методів та систем штучного інтелекту спектр інформаційних технологій, покликаних допомогти в справі управління суспільством, виробництвом, торгівлею, кредитною і фінансовою сферами. Найбільш популярними назвами цих технологій є: експертні системи, дорадчі системи, інтелектуальні системи, інформаційні системи підтримки прийняття рішень. Спільною рисою перерахованих технологій можна назвати те, що усі вони в тій чи іншій формі використовують знання людини-експерта. Об'єднавши їх під загальною назвою, можна виділити ті, що стосуються економічної сфери: дорадчі економічні системи (ДЕС).

Докладний розгляд функцій управління дозволяє визначити блоки систем, що радять, які ці системи повинна відображати. Всі ДЕС умовно розділені на два класи:

1. Системи, що відтворюють усвідомлені розумові зусилля людини (статичні детерміновані або стохастичні системи).

2. Системи, що відтворюють підсвідомі розумові дії людини (еволюційні системи на основі нейротехнологій і генетичних алгоритмів).

Перший клас ДЕС у свою чергу містить три підкласи:

- розрахунково-діагностичні системи;
- системи підтримки прийняття рішень;

– експертні системи на основі наближених міркувань, які також можна розглядати як один із типів СППР.

Другий підклас складається з таких систем:

- системи нейромережових обчислень;
- системи, орієнтовані на природно-мовні запити.

Дорадчі системи призначені для допомоги у прийнятті рішень у тих випадках, коли виникає проблема пошуку альтернатив і вибору одного правильного рішення. Існуючі методики, як правило, виходять із того, що вже відомі варіанти рішень і наслідки їх прийняття, які фіксуються в матриці рішень. Проте, як показує практика, пошук альтернативних варіантів і побудови функцій, спроможних розрахувати наслідки прийняття того або іншого варіанту, справа далеко не проста, особливо у фінансово-економічній сфері діяльності. Мета створення ДЕС полягає:

– у наданні управлінському персоналу знань, яких їм бракує у процесі виконання своїх фахових обов'язків;

– у навчанні управлінського персоналу конкретним діям, необхідним для виконання рекомендацій, наданих системою підтримки прийняття рішень із подальшим контролем виконання.

Як основний підхід до організації ДЕС у світі використовується технологія створення систем підтримки прийняття рішень. При такому підході в центрі розробки знаходиться особа, яка приймає рішення (ОПР), тому структура і склад системи визначаються її потребами: інформаційними та інструментальними.

Ці потреби виникають у ОПР в процесі реалізації поставлених ним цілей, а також при виконанні його службових обов'язків. Інформаційне поле прийняття рішень може включати зовнішню інформацію (інформацію зовнішнього середовища) і внутрішню (вона виникає у процесі використання ДЕС).

Інструментарій ОПР зазвичай включає також функції, що забезпечують реалізацію функціональних інформаційних технологій (ІТ), які можна розділити на такі типи [14]:

– ІТ, що констатують, тобто забезпечують користувача необхідною інформацією для розпізнавання існуючої економічної ситуації;

– ІТ моделюючого типу, побудовані на основі застосування математичної моделі, яка дозволяє користувачу оцінити можливі результати прийнятого рішення, відповідаючи на запитання «що робити, якщо?»;

– IT, реалізовані у виді експертних систем різного рівня і класу, що дозволяють відповісти на запитання «*як зробити, щоб?*»

Навчальний посібник присвячено проблематиці проектування, розробки та реалізації інформаційних систем підтримки прийняття рішень. Структура запропонованої методології проектування комп'ютерних інформаційних СППР ґрунтується на системному підході, який передбачає врахування ієрархічності структури процесів та об'єктів, стосовно яких приймається рішення, а також врахування у моделях можливих невизначеностей описання процесів, зокрема це невизначеності структурного, параметричного і статистичного характеру.

У першому розділі розглядаються основні поняття СППР, досліджуються поняття рішення, етапи процесу прийняття рішень, аналізуються види рішень, умови та середовище прийняття рішень, визначається доцільність та можливість підтримки різних стадій процесу прийняття рішень. Наводяться історичні передумови виникнення і важливі етапи розвитку систем підтримки, розглядаються основні класифікації сучасних СППР.

Другий розділ висвітлює методика побудови систем підтримки прийняття рішень. Аналіз процесу прийняття рішень в розділі включає вивчення ключових атрибутів та обмежень процесу ухвалення рішення, що виконується індивідуумом без допоміжних засобів. Досліджуються стратегії прийняття рішень, їх переваги та недоліки. Наводиться докладний приклад процесу прийняття особистого рішення. Розглядається поетапна методика проектування СППР, яка складається з вивчення і декомпозиції задачі прийняття рішень, аналізу ситуації з прийняття рішення, визначення функцій системи та вибору технології для реалізації СППР.

Третій розділ присвячено проблемі застосування моделей і даних в СППР. Досліджуються вибір моделі процесу при проектуванні СППР, вибір моделі для оцінювання результатів роботи СППР, вибір методу керування даними. Для кожного етапу обробки даних запропоновано використовувати окрему множину критеріїв якості, які забезпечують належну якість остаточного результату використання системи.

У четвертому розділі наведена методика проектування архітектури СППР, розглядаються інформаційний, підхід заснований на знаннях та інструментальний підходи до проектування. Досліджено основні типи архітектур інформаційних СППР в залежності від обмежень, які накладаються методами обробки даних, типом інформації, необхідної

для прийняття рішень, та альтернативними процедурами оцінювання альтернатив. Описані основні структурні підсистеми, що входять до складу СППР, зокрема, мовна система, база знань та даних, система обробки даних та генерації результатів і система представлення результатів.

П'ятий розділ присвячено проектуванню інтерфейсу користувача. Описані типи інтерфейсів інформаційних систем, досліджені вимоги до інтерфейсу та сформовані принципи його формування. Зазначено, що інтерфейс – це один із основних елементів системи з точки зору її презентації потенційним користувачам та експлуатації замовником. Проектування інтерфейсу ґрунтується на принципах людського фактору, які забезпечують високу якість програмного продукту, зручність його експлуатації, можливості адаптації до користувача будь-якого рівня.

В шостому розділі розглядаються питання розробки і реалізації СППР. Визначені умови успішної реалізації СППР з урахуванням факторів ризиків, що притаманні процесу проектування і реалізації інформаційних систем. Докладно наведена вся процедура розробки та реалізації СППР, яка охоплює написання технічного завдання, створення повного проекту системи, програмування та тестування модулів, а також супроводження СППР на етапі її експлуатації замовником. Розглянуто альтернативні підходи до реалізації інформаційної системи із використанням моделей різних типів, а також на основі створення прототипу. Виконано аналіз переваг та недоліків кожного підходу, наведено приклади створення систем за такими підходами.

В сьомому розділі наведено теоретичні та прикладні аспекти побудови СППР при прогнозуванні динаміки часових рядів різної природи. Розглядаються можливості застосування різницевого рівняння до описання динаміки процесів, представлених за допомогою часових рядів, а також задача побудови функцій їх прогнозування. На відміну від багатьох існуючих підходів до прогнозування, запропоновано методичку оцінювання багатокрокових прогнозів без використання проміжних оцінок. Отримані функції прогнозування для багатьох моделей, розглянуто аналіз точності прогнозів за допомогою множини статистичних характеристик. Наведено приклад створення та застосування СППР при прогнозуванні часових рядів.

У восьмому розділі висвітлено побудову СППР на основі мереж Байєса – потужного високоресурсного ймовірнісного інструменту моделювання процесів різної природи та прийняття рішень, який дає можливість враховувати структурні і статистичні невизначеності

досліджуваних процесів. Запропонована в розділі послідовність побудови байєсівських мереж довіри може бути використана, наприклад, при моделюванні соціально-економічних процесів та для описання динаміки і статистики технічних систем. Розглянуто процес створення різновиду СППР – експертної системи для оцінювання і прогнозування стану підприємства на основі мереж Байєса. Наведено приклад застосування розробленої СППР.

Дев'ятий розділ присвячено побудові СППР на основі методів обробки та використання експертних оцінок. Застосування в СППР методів даного класу надає можливість розв'язання проблеми домінування якісних, погано визначених факторів, які виявляються у нечітких, неточних, розпливчастих властивостях процесів та явищ, а також дозволяє врахувати у математичних моделях можливі невизначеності реальних процесів. Запропонована методологія розв'язання задач за участю людини на основі нечіткої логіки, яка включає формування множини критеріїв, експертне оцінювання альтернатив, аналіз погодженості думок експертів, агрегування оцінок та вибір кращих варіантів. В розділі розглядається створення, реалізація та приклад застосування СППР для розв'язання задач розподілу ресурсів і вибору варіантів.

В десятому розділі розглядаються питання побудови СППР на основі методів багатоцільової оптимізації та багатоцільового прийняття рішень. Приведена постановка задачі багатоцільового прийняття рішень, та класифікація основних методів. Детально розглянуто метод аналізу співвідношень на прикладі вибору варіантів реінжинірингу проектів інформаційних систем. Запропоновано архітектуру СППР.

Одинадцятий розділ містить завдання для самостійної роботи. Наведенні завдання охоплюють всі теми і можуть бути використані при проектуванні інформаційних систем різного призначення.

В додатках наведена технічна документація на розробку інформаційних систем: технічні пропозиції, технічне завдання, технічний проект, експлуатаційна документація та організаційно-розпорядницька документація.

В кінці кожного розділу наведено контрольні задачі та запитання, які необхідні для закріплення знань студентами.

В навчальному посібнику прийнята подвійна нумерація формул, таблиць, прикладів, рисунків тощо: перше число вказує на номер розділу, а друге є порядковим номером у цьому розділі.