

Назва дисципліни: «Моделі академічно-індустріальних кооперацій» (вакансія 2; 15 триместр; 18 годин лекцій та 18 годин групових занять), в рамках європейської програми TEMPUS CABRIOLET

Інформація про викладача: д.т.н., професор, професор кафедри інтелектуальних інформаційних систем **Кондратенко Ю.П.**, к.т.н., ст. викладач кафедри інтелектуальних інформаційних систем **Сіденко Є.В.**

Тематичний план лекцій та їх короткий зміст:

1. *Перспективи і роль академічно-індустріальних консорціумів в процесах реформування вищої освіти в Україні.*

Детально аналізуються особливості і перспективи співпраці в рамках академічних та академічно-індустріальних консорціумів (кооперацій). Особливу увагу приділено ролі академічних консорціумів в процесах реформування вищої освіти в Україні та аналізу особливостей інноваційної співпраці університетів та ІТ-компаній в напрямках S2B (Science-to-Business) та B2S (Business-to-Science). Крім того обговорюються переваги і основні характеристики модель-орієнтованого підходу до організації академічно-промислових консорціумів та їх діяльності в області ІТ-інженерії, а також обґрунтовується доцільність розробки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень для підвищення ефективності модель-орієнтованого супроводження процесів функціонування академічно-індустріальних консорціумів на основі чотирьох типів моделей (A1, A2, B, C).

2. *Структурна побудова та аналіз особливостей проектування систем підтримки прийняття рішень на основі нечіткого логічного виведення*

Системи нечіткого логічного виведення (СНЛВ) призначені для реалізації процесу нечіткого логічного виведення і виступають концептуальним базисом сучасної нечіткої логіки. Досягнуті успіхи в застосуванні відповідних систем для вирішення широкого класу задач управління і прийняття рішень надали можливість становлення та подальшого розвитку нечіткої логіки як прикладної науки. СНЛВ дозволяють вирішувати завдання автоматичного управління, класифікації даних, розпізнавання образів, прийняття рішень, машинного навчання та ін. СНЛВ здатні встановлювати складні нелінійні залежності між вхідними та вихідними змінними. Вони використовуються для процесів, які є багатовимірними, нелінійними або змінними протягом часу. Також СНЛВ застосовують для роботи зі складноформалізованими та неповністю визначеними системами, оскільки для них не потрібна чітка математична модель або її неможливо синтезувати на основі традиційних математичних підходів.

3. *Особливості синтезу та структурна організація баз правил нечітких моделей прийняття рішень*

Нечітка база правил (БП) повинна забезпечувати можливість досягнення необхідної точності моделі. При цьому зменшення кількості правил дозволить знизити вартість отримання необхідної інформації та відповідних розрахунків. В дослідженнях існують ствердження, що процедура налаштування моделі суттєво ускладнюється при збільшенні кількості вхідних координат. В процесі структурної організації БП нечітких моделей прийняття рішень необхідно чітко визначити кількість та форму ФН, структуру правил, тип логічних операцій для взаємозв'язку вхідних лінгвістичних змінних з вихідною.

4. Аналіз існуючих методів та підходів до оцінки можливого рівня співпраці між університетом та ІТ-компанією

Оцінка і вибір оптимальної моделі співпраці між університетом та ІТ-компанією є достатньо складним процесом з багатьох причин, серед яких: багатофакторність оцінки можливого рівня співпраці; складність попереднього врахування всіх можливих етапів прийняття рішень; відсутність можливості кількісного оцінювання деяких вхідних факторів; недостатня обізнаність кожної або однієї із сторін з особливостями сучасного розвитку інформаційних технологій; недостатня технічно-матеріальна база тощо.

5. Порівняльний аналіз однорівневих та ієрархічних систем на нечіткій логіці для задач прийняття рішень

Процес синтезу нечітких СППР базується на формуванні відповідних нечітких лінгвістичних моделей, які включають інформацію про розмірність та компоненти векторів вхідних та вихідних даних, функціональні залежності між входами та виходами СППР, що описуються у вигляді вербальних продукційних правил, кількість відповідних лінгвістичних термів, тип функцій належності та ін. Якісна лінгвістична модель може бути побудована для систем невеликої розмірності, головним чином, для систем з невеликою кількістю вхідних координат. Це пов'язано з особливістю сприйняття людиною-оператором інформації, що виключає можливість обробки більше ніж 7 ± 2 станів, образів або об'єктів (чанків інформації). Збільшення кількості продукційних правил дозволяє підвищити точність нечітких моделей, але при великій розмірності вектора вхідних координат суттєво ускладнюється процедура їх налаштування.

6. Корегування баз правил нечітких моделей СППР в багатокритерійних задачах прийняття рішень в області академічно-індустріальних консорціумів

Однією з проблем синтезу СППР на основі нечіткого логічного виведення є складність в прийнятті рішень при змінній структурі вхідних даних системи. Це пов'язано з необхідністю розробки підходів щодо корекції нечітких БП для виключення або корекції правил, антецеденти яких містять вхідні сигнали, що

приймають участі в процесі прийняття рішень які при зміні структури вектора вхідних даних в конкретному випадку.

7. Механізм реалізації методу двокаскадної корекції баз правил нечітких моделей СППР

В процесі прийняття рішень з використанням нечітких ієрархічно-організованих СППР із змінною структурою вектора вхідних координат виникає необхідність розробки ефективних підходів до редукування БП нечітких моделей. Необхідність відповідної корекції з врахуванням вхідних координат, які за вибором ЛПР виключено зі складу вектора вхідних координат, виникає при взаємодії ЛПР та СППР в інтерактивних режимах. В таких режимах ЛПР може зменшити розмірність вектора вхідних координат СППР, виключаючи з подальшого розгляду ті координати, значення яких ЛПР не знає або не може достовірно отримати.

8. Методи дефазифікації нечітких систем для налаштування моделей академічно-індустріальних консорціумів

Дефазифікація полягає у переведення нечіткої результуючої множини в чітке число на основі різнотипних методів дефазифікації (методу центра ваги, методу центра площі, методу висот, методів лівого, правого максимумів та ін.). Відповідна процедура полягає в тому, щоб, використовуючи результати акумуляції всіх вихідних лінгвістичних змінних, отримати кількісне значення (crisp value) кожної з вихідних змінних, яке може бути використане спеціальними пристроями, зовнішніми по відношенню до СНЛВ. Тому дефазифікацію також називають приведенням до чіткості.

9. Параметрична та структурна оптимізація СППР на основі нечіткого логічного виведення для вибору оптимальної моделі співпраці

Для реалізації багатовимірних нечітких залежностей доцільним є використання ієрархічного підходу при синтезі структур СППР на основі нечіткого логічного виведення. У відповідних нечітких системах вихідний сигнал однієї підсистеми надходить на один з входів іншої підсистеми з більш високим рівнем ієрархії. Досвід створення систем такого класу свідчить, що ефективність їх роботи досягається в тих випадках, коли кількість вхідних координат кожної з підсистем СППР не перевищує п'яти. Тому в реальних задачах при великій розмірності вектора вхідних координат виникає необхідність в ієрархічній декомпозиції вхідної інформації за спільними (в рамках підсистеми) властивостями. При цьому врахування та декомпозиція великої кількості вхідних параметрів нечітких лінгвістичних моделей являє собою досить складну процедуру, що вимагає високої кваліфікації як розробників СППР, так і ЛПР. Результатами досліджень нечітких ієрархічно-організованих систем доведено, що в процесі синтезу нечітких СППР з ієрархічною структурою кількість правил значно зменшується в порівнянні з

однорівневими СППР і відповідно відбувається суттєве скорочення нечітких баз правил.

Тематичний план практичних занять та їх короткий зміст:

- 1. Нечіткі трикутні числа, їх моделі та основні операції над ними*
Огляд прямої та інверсної моделей нечітких чисел, зокрема трикутних, для оцінки вхідних даних при виборі моделі кооперації
- 2. Функції належності нечітких чисел*
Реалізація деяких функцій належності різної форми для оцінки вхідної інформації
- 3. Методика оцінки нечітких чисел при виборі моделі кооперації «Університет – ІТ-компанія»*
Засвоєння методики формування лінгвістичних термів та їх оцінки для вибору доцільної моделі співпраці.
- 4. Нечітка система вибору доцільної моделі співпраці для факультету в рамках кооперації з ІТ-компанією*
Засвоєння методики оцінювання можливого рівня кооперації та вибору доцільної моделі співпраці факультету університету з ІТ-компанією на основі апроксимації нечітких систем з дискретним виведенням.
- 5. Інтелектуальна система вибору доцільної моделі співпраці для ІТ-компанії в рамках кооперації з університетом*
Засвоєння методики вибору моделі співпраці для ІТ-компанії в рамках кооперації з університетом на основі апроксимації нечітких систем з дискретним виведенням.
- 6. Ознайомлення з обчислювальним середовищем FuzzyTech для проектування нечітких СППР*
Ознайомлення з основними функціями, інструментами та прийомами проектування систем підтримки прийняття рішень (СППР) в середовищі FuzzyTECH
- 7. Вибір лінгвістичних змінних та синтез баз знань нечітких СППР*
Ознайомитися з правилами та методами вибору лінгвістичних змінних та методами синтезу баз правил (правила нечітких продукцій), з їх апробацією при розробці проекту СППР для вибору моделі кооперації.
- 8. Графічні засоби візуалізації та аналізу результатів в нечітких СППР*
Ознайомитися з різними режимами відладки проекту та основними засобами візуалізації і аналізу результатів в середовищі FuzzyTECH
- 9. Проектування нечітких ієрархічно-організованих СППР*
Ознайомитися з правилами побудови ієрархічних систем нечіткого виведення за допомогою майстра нечіткого проекту для вибору моделі кооперації.