

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ №2

Проектування експертних систем та систем підтримки прийняття рішень

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕДУРИ УПОРЯДКУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ КОЛЕКТИВОМ ЕКСПЕРТІВ

Мета роботи

Створення інструментарію підтримки процедури колективного ранжування об'єктів.

Завдання і порядок виконання роботи

1. Визначити кількість експертів, які беруть участь у розв'язанні задачі та джерела одержання інформації від них (назви файлів, електронні адреси тощо).
2. Забезпечити подання на вход кожному експерту єдиної початкової множини об'єктів за допомогою процедури, написаної в Лабораторній роботі №1.
3. Організувати процедури одержання від експертів, які здійснюють процедури ранжування паралельно, індивідуальних ранжувань об'єктів.
4. Здійснити попередній аналіз одержаної інформації. Якщо деякі експерти позначили об'єкти на видалення, а інші присвоїли їм ранги, залишивши в ранжуванні, слід забезпечити надання експертам цієї суперечливої інформації та досягти визначеності щодо остаточної множини об'єктів.
5. Записати в файл матрицю з номерами об'єктів та їх рангами, присвоєними кожним експертом.

Зміст звіту з лабораторної роботи

1. Ілюстрація інтерфейсу програмного забезпечення підтримки процедури колективного ранжування об'єктів.

<1-3 Print Screen для ілюстрації>

2. Алгоритм роботи програмного забезпечення підтримки процедури колективного ранжування об'єктів.

<БЛОК-СХЕМА та описання способів взаємодії>

3. Навести протокол колективного упорядкування множин об'єктів.

<ПРОТОКОЛ послідовності дій експертів та результатів цих дій: <Ім'я експерта> <Кількість об'єктів у ранжуванні> <Кількість та номери об'єктів, помічених на видалення>>

4. Навести матрицю впорядкованих експертами множин об'єктів з такими стовпцями:

<ТАБЛИЦЯ: <початковий номер об'єкта> <назва об'єкта> <ранг об'єкта, присвоєний i-м експертом>>

ПРИМІТКИ:

1. Звіт надається в електронному вигляді.
2. Звіт складається з:
 - описової частини роботи, відповідно до наведеного змісту;
 - програмного модуля;
 - тексту програми;
 - вхідних та вихідних даних для ілюстрації роботи програми;
 - протоколу роботи програми для ілюстрації процесу прийняття рішення.

Довідка про відстані між ранжуваннями об'єктів

Нехай k експертів з множиною індексів $l \in \mathbb{L} = \{1, \dots, k\}$ задають свої переваги на множині об'єктів A у вигляді строгих ранжувань $R^l, l \in L$. Індивідуальні переваги кожного експерта на множині об'єктів можна представити у вигляді матриці $B^l = (b_{ij}^l), i, j \in I, l \in L$,

де $b_{ij}^l = 1, i, j \in I, l \in L$, тоді і тільки тоді, коли на думку l -го експерта i -й об'єкт переважає j -й об'єкт. Якщо l -й експерт вважає, що $a_i < a_j$, то $b_{ij}^l = -1, i, j \in I, l \in L$. До того ж, $b_{ij}^l + b_{ji}^l = 1, i \neq j, b_{ii}^l = 0, i, j \in I, l \in L$. Для задання матриці $B^l, l \in L$, експертові необхідно порівняти кожен об'єкт з кожним, тобто здійснити $n(n-1)/2$ порівнянь на множині об'єктів A .

Для вимірювання відстані між відношенням B , яке задано експертом, та відношенням R , яке відповідає результичному ранжуванню об'єктів використовують метрику Хемінга

$$d(B, R) = 1/2 \sum_{i \in I} \sum_{j \in I} |b_{ij} - r_{ij}|,$$

де $b_{ij}, r_{ij}, i, j \in I$ – елементи матриць відповідно B та R .

Оскільки матриці відношень B та R є кососиметричними, то їх можна записати у вигляді векторів c та x з компонентами

$$\begin{aligned} c_t &= b_{ij}, x_t = r_{ij}, \\ t &= (i-1)n + j - (i+1)i/2, 1 \leq i < j \leq n. \end{aligned}$$

Позначимо через $N = n(n-1)/2$ кількість елементів векторів виду c та x , а через $H = \{1, \dots, N\}$ – множину індексів елементів цих векторів. Тоді відстань між відношеннями B та R запишеться у вигляді

$$d(B, R) = \sum_{t \in H} |c_t - x_t|, t \in H.$$

Математична частина лабораторних робіт №№1-4

k – кількість експертів

n – кількість об'єктів

$N = n * (n - 1) / 2$ – кількість елементів вектора парних порівнянь, складеного з верхньої трикутної частини матриці парних порівнянь

Перебір усіх можливих ранжувань n об'єктів: $j = 1, \dots, n!$

$R^j = (r_1^j, \dots, r_n^j)$ – чергове згенероване ранжування

$R^i = (r_1^i, \dots, r_n^i)$ – ранжування, одержане від i -го експерта

Відстань між ранжуваннями за метрикою неспівпадання рангів:

$$d^r(R^i, R^j) = \sum_{l=1}^n |r_l^i - r_l^j|$$

Обчислення мінімальних значень аддитивного критерію серед усіх можливих ранжувань n об'єктів:

$$K_1^r = \sum_{s=1}^k d^r(R^s, R^j) \rightarrow \min - \text{медіана Кука-Сейфорда.}$$

Обчислення мінімальних значень мінімаксного критерію серед усіх можливих ранжувань n об'єктів:

$$K_2^r = \max_{s=1,\dots,k} d^r(R^s, R^j) \rightarrow \min - \text{ГВ-медіана.}$$

Перебір усіх можливих ранжувань n об'єктів: $j = 1, \dots, n!$

$b^j = (b_1^j, \dots, b_N^j)$ – вектор парних порівнянь, побудований за черговим згенерованим ранжуванням

$b^i = (b_1^i, \dots, b_N^i)$ – вектор парних порівнянь, побудований за ранжуванням, одержаним від i -го експерта

Відстань між ранжуваннями за метрикою Хемінга:

$$d^h(R^i, R^j) = \sum_{l=1}^N |b_l^i - b_l^j|$$

Обчислення мінімальних значень аддитивного критерію серед усіх можливих ранжувань n об'єктів:

$$K_1^h = \sum_{s=1}^k d^n(R^s, R^j) \rightarrow \min - \text{медіана Кемені-Снела.}$$

Обчислення мінімальних значень мінімаксного критерію серед усіх можливих ранжувань n об'єктів:

$$K_2^h = \max_{s=1,\dots,k} d^r(R^s, R^j) \rightarrow \min - \text{ВГ медіана.}$$

Визначення відстаней від компромісних ранжувань $K_1^r, K_2^r, K_1^b, K_2^b$ до ранжувань $R^i, i = 1, \dots, k$, заданих кожним експертом.

Визначення коефіцієнтів відносної компетентності експертів шляхом нормування відстаней від заданих ними ранжувань до обчислених компромісних ранжувань $K_1^r, K_2^r, K_1^b, K_2^b$.