***Екпертні технології оцінювання ознак***

Кількісна оцінка вагомості реляційних зв'язків між визначальними класифікаційними ознаками здійснюється на основі експертного рейтингового оцінювання. Екперти оцінюють кожну ознаку окремим числом балів виходячи зі степеня ефективності функціонування СДП. Нижче наведені два методи визначення узгодженності експертів: метод ранжування та метод парних порівнянь [97].

***Метод ранжування.*** Припустимо, що ми маємо  експертів, котрі оцінюють n-критеріїв. Кожен експерт проводить ранжування критеріїв шляхом присвоєння номерів від 1 до  у відповідності зі зменшенням степеня важливості цих критеріїв. Результати зводимо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Ознаки | | | |
|  |  | 1 | 2 | … |  |
| Експерти | 1 |  |  | … |  |
| 2 |  |  | … |  |
| … | … | … | … | … |
|  |  |  | … |  |

Тут **– номер, котрий **–й експерт присвоїв **–му критерію. У подальшій роботі зручно перерахувати цю таблицю, так щоб присвоїти більш важливому критерію більше значення . Введемо нові вагові коефіцієнти. Тепер найбільше важливий критерій має оцінку *n*-1, а найменш важливий – 0. Вагові коефіцієнти в адитивному критерії визначаються наступним чином: , .

Степінь узгодженості результатів роботи експертів визначається коефіцієнтом:

,

де: , , .

Значення змінюються в межах 

Якщо: - усі експерти дають однакові оцінки;  - думки експертів неузгоджені. В залежності від величини коефіцієнта  результати оцінки критеріїв або приймаються або відхиляються.

***Метод парних порівнянь.*** Цей метод застосовується коли експерти не в змозі оцінити важливість ознаки у балах. У цьому випадку кожен -й експерт заповнює наступну таблицю 2.2.:

Таблица 2.2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | *j* |  |
| 1 |  |  | . . . |  |
| 2 |  |  | . . . |  |
| *i* | . . . | . . . | . . . | . . . |
|  |  |  | . . . |  |

Тут ,, якщо *i*-й критерій має перевагу над *j-м* критерієм, , в протилежному випадку*.*

Для кожного експерта визначаєм таку таблицю, тобто всього таблиць. Далі здійснюється об'єднання таблиць в одну шляхом сумування чисел у відповідних клітинках:.

Визначимо вагові коефіцієнти: , 

Цей метод також передбачає визначення степеня узгодженості експертів:, где  - число ν поєднань по *r*. Максимальне значення коефіцієнта узгодженості . Мінімальне значення  для  – парного і  - для  непарного.

Отже, при залученні 25 експертів було проведено опитування оцінок ефективності поєднання ознак СДП наведеними експертними методами. Також, після отримання результатів оцінювання було проведено аналіз на узгодженість експертів у даній області (коректність відповідей щодо відповідності властивостей із НВКО). Після проведення обчислень було отримано наступний результат: степінь узгодженості методом ранжування (); степінь узгодженості методом парних порівнянь (). У результаті бачимо, що степені узгодженості, отримані двома методами не менше ***0,5***, тому можемо записати значення в таблиці порівняння ефективності поєднання ознак СДП (табл. 2.3.):

На початкових етапах вибір можливого методу із альтернативних варіантів обумовлений об'єктивними і суб'єктивними факторами невизначеності. До об'єктивних факторів належать: неповнота множини вихідних даних, відсутність кваліфікованих спеціалістів, обмеження, що обумовлені зовнішнім середовищем. Суб'єктивні фактори визначаються досвідом і особистою зацікавленістю у варіантах вибору. Аналітичними методами визначити вплив таких причин на кінцевий вибір доволі складно. Разом з тим, використовуючи мультиагентний підхід, таку невизначеність можна значно зменшить, приймаючи раціональні рішення щодо вибору НВКО, що задовольнятиме вимоги ГВС [51].

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Підходи** | Реактивний | Прогнозтично-реактивний | Робастний прогнозтично-реактивний | Робастний превентивний |
| **Невизначеності** |
| Несправність виробничого модуля | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,4 |
| Несправність інструменту | 0,7 | 0,8 | 0,3 | 0,6 |
| Затримка або дефектність матеріалу | 0,6 | 0,7 | 0,4 | 0,8 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| Зміна пріоритету задач | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 0,3 |
| Зміна терміну виконання операції | 0,5 | 0,8 | 0,7 | 0,6 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Архітектури** | Централізована | Розподілена |
| **Підходи** |
| Реактивний | 0,7 | 0,4 |
| Прогнозтично-реактивний | 0,5 | 0,8 |
| Робастний прогнозтично-реактивний | 0,3 | 0,8 |
| Робастний превентивний | 0,4 | 0,7 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Методи** | Правила диспетчеризації | Евристики | ... | Мультиагентні системи |
| **Підходи** |
| Реактивний | 0,9 | 0,3 | ... | 0,4 |
| Прогнозтично-реактивний | 0,7 | 0,5 | ... | 0,9 |
| Робастний прогнозтично-реактивний | 0,5 | 0,8 | ... | 0,8 |
| Робастний превентивний | 0,4 | 0,6 | ... | 0,6 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Стратегії** | Повне перепланування | Корекція плану |
| **Підходи** |
| Реактивний | 0,2 | 0,9 |
| Прогнозтично-реактивний | 0,4 | 0,6 |
| Робастний прогнозтично-реактивний | 0,2 | 0,8 |
| Робастний превентивний | 0,3 | 0,7 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Політики часу** | Періодична | Подієва | Гібридна |
| **Підходи** |
| Реактивний | 0,3 | 0,8 | 0,5 |
| Прогнозтично-реактивний | 0,5 | 0,7 | 0,9 |
| Робастний прогнозтично-реактивний | 0,4 | 0,6 | 0,8 |
| Робастний превентивний | 0,8 | 0,5 | 0,7 |