­­МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

­­­

Лабораторна робота №4

Прийняття рішень в задачах розпізнавання образів

з курсу «МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ»

для студентів базового напрямку 6.08.04 "Комп’ютерні науки"

(заочна форма навчання)

Варіант 14

Виконав студент гр. КНз-2

Чалий Михайло

­­

Львів 2014

## Мета роботи

Дослідження методів вирішення задачі ідентифікації з використанням апарату багатокритеріальної оптимізації.

## Короткі теоретичні відомості

Задачу розпізнавання образів (ідентифікацію об’єкту) можна представити у вигляді задачі багатокритеріальної оптимізації, де в якості критеріїв будуть виступати деякі признаки (точніше, їх відхилення), за якими можна ідентифікувати об’єкт. Кількість об’єктів, що ідентифікуються, відома заздалегідь, і кожен такий об’єкт буде виступати у ролі альтернативи.

Для розв’язання багатокритеріальних задач застосовуються два основні підходи:

1. Вважають, що мету достатньо адекватно відображає множина критеріїв, і тому постає багатокритеріальна задача.
2. Вважають, що задано множину альтернатив, які можна обирати з цієї множини за допомогою покрокового діалогу з ОПР, будуючи послідовність слабших бінарних відношень для звуження первісної множини альтернатив.

Представниками першого підходу є різноманітні методи згортання критеріїв, а також методи поступок, а другого – методи ELECTRE.

## Завдання

3.1 Обрати набір символів («Додаток В») та методи вирішення (табл. 4.1) за варіантом.

Таблиця 4.1 – Методи вирішення багатокритеріальної задачі

|  |  |
| --- | --- |
| № | Назва методу |
| 1 | Метод лінійної згортки |
| 2 | Метод нормованої лінійної згортки |
| 3 | Метод максмінної згортки |
| 4 | Метод нормованої максмінної згортки |
| 5 | Метод «ідеальної» точки |
| 6 | Метод лексикографічної оптимізації |
| 7 | Метод послідовних поступок |

Для символів базового набору використати шрифт «Times New Roman» та кількість комірок у сітці 11х11 (або 13х13, 15х15, 17х17). Розмір сітки повинен бути однаковим для всіх символів.

3.2 Для заданого набору символів (альтернатив) розробити систему ознак (не менше 5-ти) різних типів (наприклад, кількість перетинів із заданою прямою, кількість зафарбованих комірок у певній ділянці тощо), що дозволяють однозначно ідентифікувати всі символи набору. Для цього для кожного символу з набору визначити значення альтернатив в області критеріїв та обрати в якості кращих множину альтернатив з мінімальним значенням комплексного критерію для «Метод 1» та «Метод 2» (табл. 4.1):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.12) |

де  – значення *j*-ої ознаки для символу-еталону;  – значення *j*-ої ознаки для *i*-го символу, що розпізнається; *n* – кількість символів у наборі; *m* – кількість ознак.

У випадку, коли множина отриманих рішень містить більше одної альтернативи (символу), тобто коли символ, що розпізнається, визначений неоднозначно, змінити систему ознак (змінити вагові коефіцієнти, розміри поступок, обрати інші ознаки та ін.) та повторити п. 3.2. Сформована таким чином система ознак повинна однозначно ідентифікувати кожен символ з базового набору заданими методами. Остаточну систему ознак і значення параметрів «Метод 1» та «Метод 2» звести у таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Система ознак та параметрів методів

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Ознака | Графічна інтерпретація |
| 1 | Опис ознаки 1 | Рисунок 1 |
| … | … | … |
| m | Опис ознаки m | Рисунок m |
| № | Метод | Параметри методу |
| 1 | Назва «Метод 1» | … |
| 2 | Назва «Метод 2» | … |

3.3 Сформувати набір символів (16 символів), що розпізнаються, наступним чином (використовуючи табл. В.1 Додатка В):

– {x1–x4} – символи відповідають символам А1, А3, А7, А9 відповідно з підкресленням;

– {x5–x8} – символи відповідають символам А2, А4, А6, А8 відповідно з виділенням курсивом;

– {x9–x11} – символи відповідають символам А2, А5, А6 відповідно з виділенням жирним;

– {x12–x15} – символи відповідають символам А1, А4, А7, А10 відповідно з використанням шрифту «Verdana»;

– {x16} – символ відповідає символу А10, який задано числом, з додаванням одиниці (наприклад, для А10 = «2», x16 = 2 + 1 = «3»). Якщо при додаванні одиниці число стає рівним 10 (що відповідає А10 = «9»), то x16 прийняти рівним «0».

Отриманий набір символів із розміщенням в сітці обраного розміру навести у таблиці 4.3, де C – символ базового набору, що відповідає  (для  – вказати початкове значення А10); Р – символ, що розпізнається, з п. 3.3 (); графічне зображення (С) та (Р) – зображення в сітці обраного розміру символів з стовпчиків (С) та (Р).

Таблиця 4.3 – Набір символів, що розпізнається

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | С | Р | Графічне зображення (С) | Графічне зображення (Р) |
| 1 |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |

3.4 Для кожного символу {x1–x16}, що розпізнається, визначити значення в області критеріїв та значення оптимальних альтернатив за Парето та Слейтером (див. «Лабораторна робота №1»). Врахувати, що оптимальні значення за Парето (Слейтером) будуть мати нульові значення критеріїв, тобто, оптимальними будуть ті альтернативи/символи, що мають менші відхилення від еталону (4.12). Вказати, якою альтернативою були доміновані альтернативи, що відкинуті.

3.5 Обрати найкращу альтернативу(-и) із множини оптимальних за Парето, використовуючи «Метод 1» та «Метод 2» із значеннями вагових коефіцієнтів, розмірів поступок та інших параметрів з п. 3.2.

3.6 У випадку, якщо символ, що розпізнається, визначений невірно, ввести додаткову(-і) ознаку або змінити параметри методу, щоб однозначно і вірно ідентифікувати даний символ (вводити додаткову ознаку або параметри методу потрібно лише для даного символу).

3.7 Результати розпізнавання для кожного символу з використанням «Метод 1» та «Метод 2» звести у таблицю 4.4 та вказати у «Примітки» тип та параметри модифікації з п. 3.6.

Таблиця 4.4 – Результати розпізнавання

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | С | Р | М1 | М2 | Графічне зображення (Р) | Примітки |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |

У таблиці 4.4: C – символ базового набору, що відповідає  (для  – вказати початкове значення А10); Р – символ, що розпізнається, з п. 3.3 (); М1 – результати розпізнавання за допомогою «Метод 1» з параметрами методу та за системи ознак з п. 3.2; М2 – результати розпізнавання за допомогою «Метод 2» з параметрами методу та за системи ознак з п. 3.2; графічне зображення (Р) – зображення в сітці обраного розміру символу зі стовпчика (Р); «Примітки» – змінені параметри «Метод 1» та/або «Метод 2» або опис додатково введених ознак з п. 3.6. Для символу  – вказати лише результати розпізнавання («Примітки» залишаться пустими), оскільки відповідний йому символ відсутній в наборі.

3.8 Зробити висновки щодо результатів ідентифікації, розробленої системи ознак, переваг та недоліків методів, що були використані тощо.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 | М1 | М2 |
| 14 | V | G | Y | J | M | ≡ | Б | 4 | 5 | 7 | 3 | 6 |

## Рішення

Лістінг l2\_4.py

## Результат

Див l2\_4.html

## Висновки