

Лабораторно робота на тему «Нейромережі Кохонена»

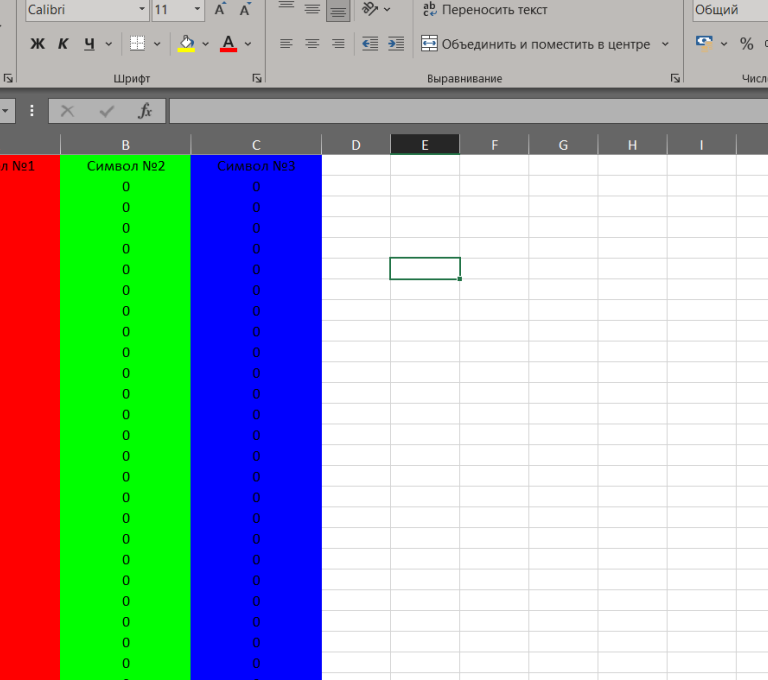
Завдання

1. Ідентифікувати вектори-образи цифр методом кластеризації, використавши для цього НМ «Карта Кохонена» (КК). Кількість кластерів 3. Визначити координати ядер (центроїдів) кожного кластеру.
2. Налаштувати НМ «Шар Кохонена» на ідентифікацію векторів-образів графічних зображень. Число вхідних нейронів 28, число вихідних нейронів 3, ваги вихідних нейронів – координати центроїдів.
3. «Перемішати» вектори-образи (675) у випадковому порядку.
4. Ідентифікувати вектори-образи, кластеризуючи їх НМ «Шар Кохонена».
5. Здійснити математичну перевірку результату ідентифікації НМ Кохонена. Для цього у 28-вимірному евклідовому просторі визначити координати центроїдів кластерів кожної цифри за середніми значеннями векторів-образів цифр (наприклад, у Ексель або Матлаб). Визначити евклідові відстані між векторами-образами і центроїдами кластерів.
6. Порівняти якість ідентифікації у випадку центроїдів за НМ Кохонена і центроїдів, розрахованих у Ексель або Матлаб. Математично обґрунтувати результативність ідентифікації.
7. Скласти звіт з виконаної роботи. Навести необхідні розрахунки, зображення вікон, фрагменти програмних кодів, що ілюструють послідовність виконання завдань по пунктам. Громіздкі таблиці додаєте окремим файлом з поясненням.

Для того, щоб використати наопрацювання потрібним чином заповнимо ексель файл:



Матриця, що вказує правильну класифікацію векторів для попередньо
показаної матриці:



output.xlsx - Excel

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Справка Что вы хотите сделать

Буфер обмена Шрифт Выравнивание Число

Е6

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Символ №1	Символ №2	Символ №3								
2	1	0	0								
3	1	0	0								
4	1	0	0								
5	1	0	0								
6	1	0	0								
7	1	0	0								
8	1	0	0								
9	1	0	0								
10	1	0	0								
11	1	0	0								
12	1	0	0								
13	1	0	0								
14	1	0	0								
15	1	0	0								
16	1	0	0								
17	1	0	0								
18	1	0	0								
19	1	0	0								
20	1	0	0								
21	1	0	0								
22	1	0	0								
23	1	0	0								
24	1	0	0								
25	1	0	0								
26	1	0	0								
27	1	0	0								
28	1	0	0								
29	1	0	0								

Sheet Зашумленная матрица Правильная классификация Центроиды (математично обрах.) Классификация мат. 1 ...

Центроїди, що були обчислені математично:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Математично обраховані центроїди										
2	Символ №1	0,68	0,68	0,68	0,68	-0,68	-0,68	0,68	-0,68	-0,68	-0,68
3	Символ №2	-0,68	0,68	0,68	-0,68	0,68	-0,68	-0,68	0,68	-0,68	-0,68
4	Символ №3	0,68	0,68	0,68	0,68	-0,68	-0,68	-0,68	0,68	-0,68	-0,68

output.xlsx - Excel

Евгений Тисяк

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Справка Что вы хотите сделать?

Вставить Шрифт Выравнивание Число Стиль

Общий

Условное форматирование Форматировать как таблицу Стили ячеек Вставить Удалить Формат Ячейки Сортировка и фильтр Редактирование

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	правильные значения	Нравильные значения	Неправильные значения	Неприимые значения	Неприимые значения	Неприимые значения	К-сть помилков №1	К-сть помилков №2	К-сть помилков №3		
2	1	0	0	1	0	0	0	0	0		
3	1	0	0	1	0	0					
4	1	0	0	1	0	0					
5	1	0	0	1	0	0					
6	1	0	0	1	0	0					
7	1	0	0	1	0	0					
8	1	0	0	1	0	0					
9	1	0	0	1	0	0					
10	1	0	0	1	0	0					
11	1	0	0	1	0	0					
12	1	0	0	1	0	0					
13	1	0	0	1	0	0					
14	1	0	0	1	0	0					
15	1	0	0	1	0	0					
16	1	0	0	1	0	0					
17	1	0	0	1	0	0					
18	1	0	0	1	0	0					
19	1	0	0	1	0	0					
20	1	0	0	1	0	0					
21	1	0	0	1	0	0					
22	1	0	0	1	0	0					
23	1	0	0	1	0	0					
24	1	0	0	1	0	0					
25	1	0	0	1	0	0					
26	1	0	0	1	0	0					
27	1	0	0	1	0	0					
28	1	0	0	1	0	0					
29	1	0	0	1	0	0					

Зашумлена матрица Правильная классификация Центроиды (математично обраб.) Классифікація мат. центр.

[illegible]

Для самоперевірки було проведено повторну класифікацію за допомогою центроїдів отриманих математично, але тепер це було проведено для перемішаної зашумленої матриці.

	Правильне значення №1	Правильне значення №2	Правильне значення №3	Отримане значення №1	Отримане значення №2	Отримане значення №3	К-сть помилок №1	К-сть помилок №2	К-сть помилок №3
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
2	1	0	0	1	0	0	0	0	0
3	1	0	0	1	0	0	0	0	0
4	1	0	0	1	0	0	0	0	0
5	1	0	0	1	0	0	0	0	0
6	1	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	1	0	0	0
8	0	0	1	0	0	1	0	0	0
9	0	0	1	0	0	1	0	0	0
10	0	0	1	0	0	1	0	0	0
11	0	0	1	0	0	1	0	0	0
12	0	0	1	0	0	1	0	0	0
13	0	0	1	0	0	1	0	0	0
14	0	0	1	0	0	1	0	0	0
15	0	0	1	0	0	1	0	0	0
16	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	1	0	0	1	0	0	0
18	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	1	0	0	1	0	0	0
23	0	0	1	0	0	1	0	0	0
24	0	0	1	0	0	1	0	0	0
25	1	0	0	0	0	0	0	0	0
26	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	1	0	0	1	0	0	0
28	0	0	1	0	0	1	0	0	0
29	0	0	1	0	0	1	0	0	0
30	0	0	1	0	0	1	0	0	0
31	0	0	1	0	0	1	0	0	0
32	0	0	1	0	0	1	0	0	0
33	0	0	1	0	0	1	0	0	0
34	0	0	1	0	0	1	0	0	0
35	0	0	1	0	0	1	0	0	0
36	0	0	1	0	0	1	0	0	0
37	0	0	1	0	0	1	0	0	0
38	0	0	1	0	0	1	0	0	0
39	0	0	1	0	0	1	0	0	0
40	0	0	1	0	0	1	0	0	0
41	0	0	1	0	0	1	0	0	0

Наступна сторінка ексель – це центроїди отримані за допомогою нейромережі Карта Кохонена:

	Символ №1	Символ №2	Символ №3
1	0,633822	0,784202	0,732591
2	0,65071	0,604919	0,69191
3	0,658139	0,64789	0,672423

Зразу за цією сторінкою, сторінка де показані результати класифікації за допомогою центроїдів, отриманих за допомогою нейромережі Карта Кохонена:

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ј	К
1	Правильне значення №1	Правильне значення №2	Правильне значення №3	Отримане значення №1	Отримане значення №2	Отримане значення №3		К-сть помилок №1	К-сть помилок №2	К-сть помилок №3	
2	1	0	0	1	0	0		0	0	0	
3	1	0	0	1	0	0		0	0	0	
4	1	0	0	1	0	0		0	0	0	
5	1	0	0	1	0	0		0	0	0	
6	1	0	0	1	0	0		0	0	0	
7	0	0	1	0	0	1		0	0	0	
8	0	1	0	0	1	0		0	0	0	
9	0	1	0	0	1	0		0	0	0	
10	0	1	0	0	1	0		0	0	0	
11	0	1	0	0	1	0		0	0	0	
12	0	0	1	0	0	1		0	0	0	
13	0	0	1	0	0	1		0	0	0	
14	0	1	0	0	1	0		0	0	0	
15	0	1	0	0	1	0		0	0	0	
16	1	0	0	1	0	0		0	0	0	
17	0	0	1	0	0	1		0	0	0	
18	1	0	0	1	0	0		0	0	0	
19	1	0	0	1	0	0		0	0	0	
20	1	0	0	1	0	0		0	0	0	
21	1	0	0	1	0	0		0	0	0	
22	0	0	1	0	0	1		0	0	0	
23	0	0	1	0	0	1		0	0	0	
24	0	1	0	0	1	0		0	0	0	
25	1	0	0	1	0	0		0	0	0	
26	1	0	0	1	0	0		0	0	0	
27	1	0	0	1	0	0		0	0	0	
28	0	1	0	0	1	0		0	0	0	
29	0	0	1	0	0	1		0	0	0	
30	0	0	1	0	0	1		0	0	0	
31	0	0	1	0	0	1		0	0	0	
32	0	0	1	0	0	1		0	0	0	
33	0	0	1	0	0	1		0	0	0	
34	1	0	0	1	0	0		0	0	0	
35	0	1	0	0	1	0		0	0	0	
36	0	0	1	0	0	1		0	0	0	
37	0	1	0	0	1	0		0	0	0	
38	0	1	0	0	1	0		0	0	0	
39	0	1	0	0	1	0		0	0	0	
40	0	0	1	0	0	1		0	0	0	
41	0	1	0	0	1	0		0	0	0	

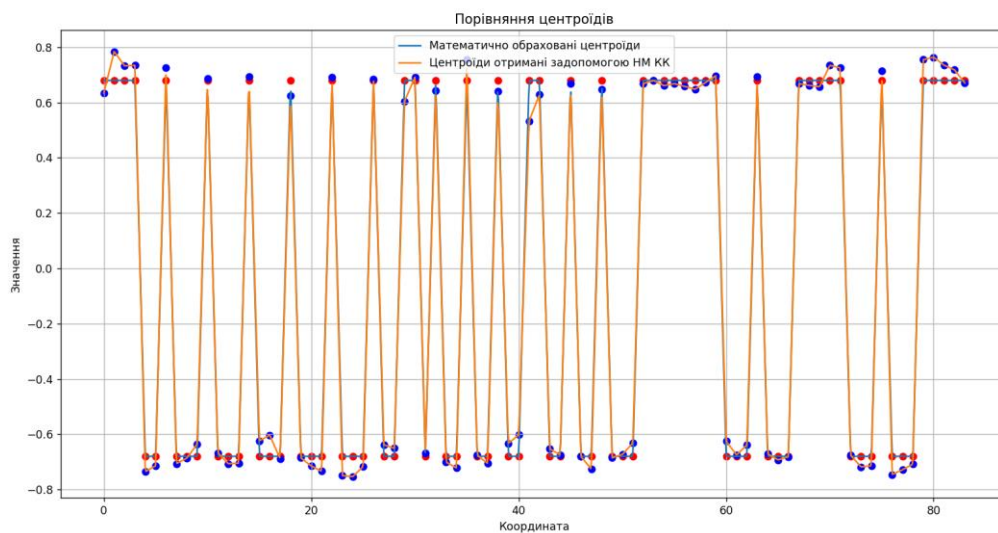
Зазначу, що процедура підбору циклічно повторювалась до отримання результату, де кількість похибок менше 10! Просто цього разу мені пощастило отримати результат з першої спроби.

Для прикладу ось результати при не такій сильній вдачі:

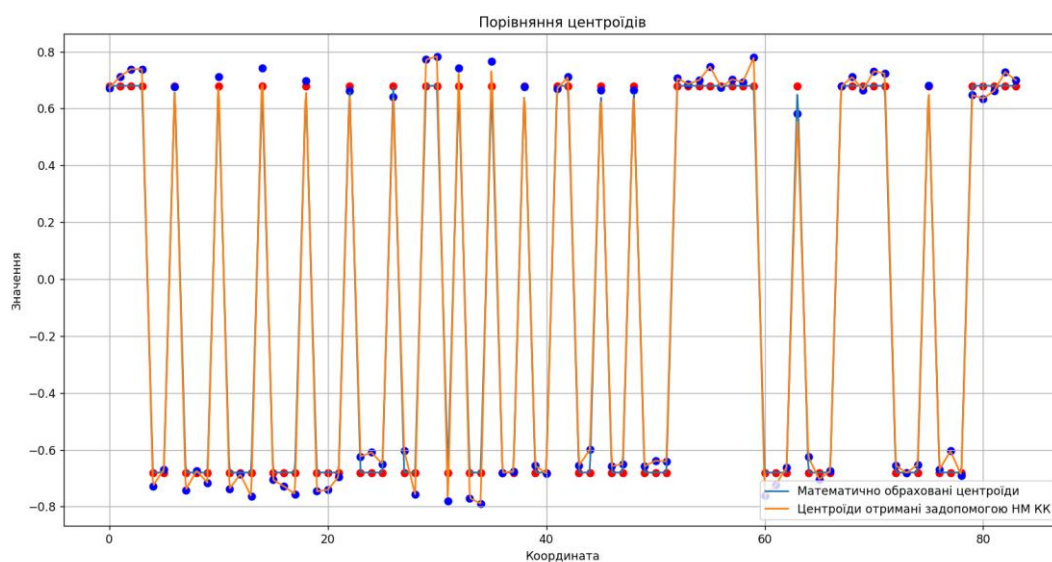
	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ј	К
1	Правильне значення №1	Правильне значення №2	Правильне значення №3	Отримане значення №1	Отримане значення №2	Отримане значення №3		К-сть помилок №1	К-сть помилок №2	К-сть помилок №3	
2	1	0	0	1	0	0		150	149	151	
3	0	1	0	0	0	1					
4	0	1	0	0	0	1					
5	0	1	0	0	0	1					
6	0	1	0	0	0	1					
7	1	0	0	1	0	0					
8	1	0	0	1	0	0					
9	0	0	1	0	1	0					
10	1	0	0	1	0	0					
11	0	1	0	0	0	1					
12	0	0	1	0	0	1					
13	0	1	0	0	0	1					
14	0	0	1	0	1	0					
15	1	0	0	1	0	0					
16	0	0	1	0	1	0					
17	1	0	0	1	0	0					
18	1	0	0	1	0	0					
19	0	1	0	0	0	1					
20	1	0	0	1	0	0					
21	1	0	0	1	0	0					
22	0	1	0	0	0	1					
23	1	0	0	1	0	0					
24	0	1	0	0	0	1					
25	1	0	0	1	0	0					
26	0	1	0	0	0	1					
27	1	0	0	1	0	0					
28	0	0	1	0	1	0					
29	0	1	0	0	0	1					

Саме цей фай буде доданий до звіт. Тут все получилось на восьмій спробі.

Повертаючись до поаткового експерименту, ось наочно продемонстрована відмінність між значеннями центроїд отриманих математично та отриманих за допомогою нейромережі Карта Кохонена:



А ось такий й ж гарфік актуальний для файлу, що йде у звіт:

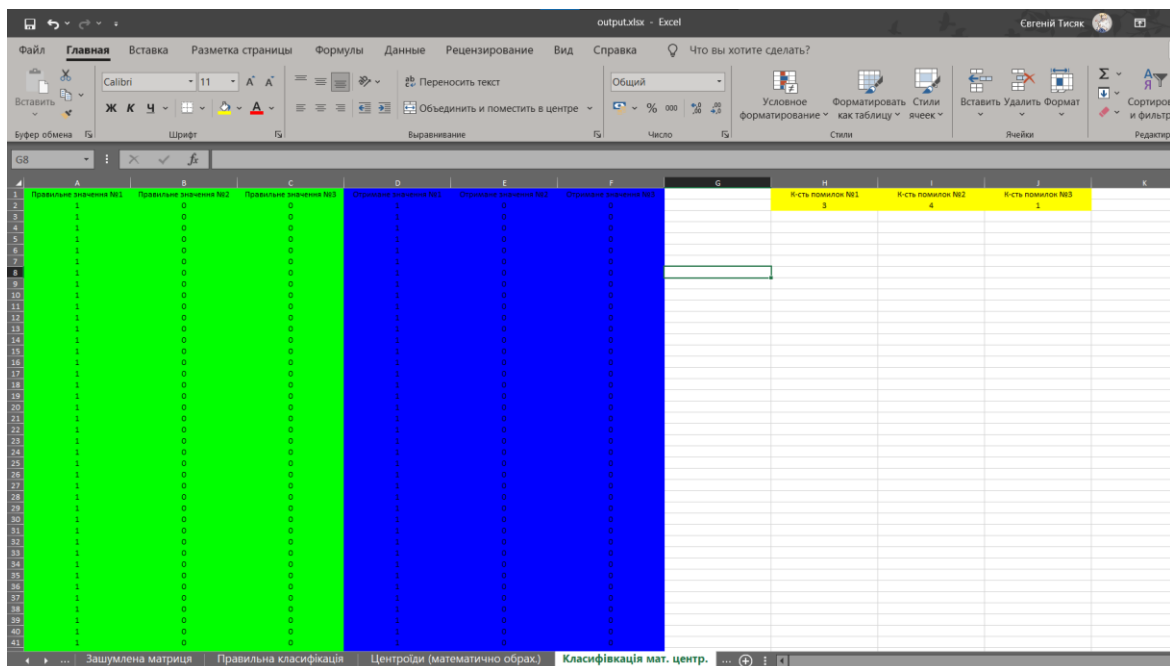
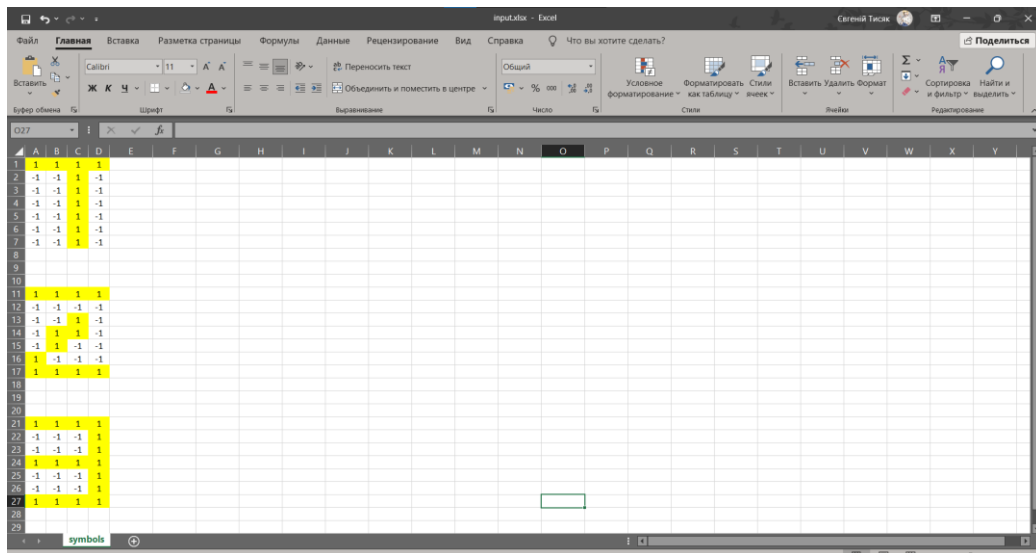


Висновок

В межах даної роботи було опрацьовано нейромережі класу «нейромережі Кохонена», а саме «Карта Кохонена» та «Шари Кохонена».

За допомогою КК було визначено центроїди в 28-вимірному просторі, а за допомогою ШК було проведене класифікацію векторів. В результаті, вдалось добитись 100% точності.

Також, 100% точності, було в при ручній класифікації векторів, проведений за допомогою центроїдів отриманих математично. Це відбулось, тому що я ще з попередньої ЛР підібрав такий вигляд символів при якому їх доволі легко відрізнити. Для підтвердження догадки провів такий експеримент:



Враховуючи високі показники класифікації та відсутність несподіваних результатів, вважаю лабораторну роботу успішно виконаною!