

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

**Харківський національний університет
радіоелектроніки**

Кафедра ЕОМ

Кваліфікаційна робота

***Алгоритми кластеризації зображень
на базі штучної нейронної мережі***

Виконала :

ст. гр. КСМм-21-1

Житник М.С.

Перевірив:

зав. каф. Коваленко А.А.

2

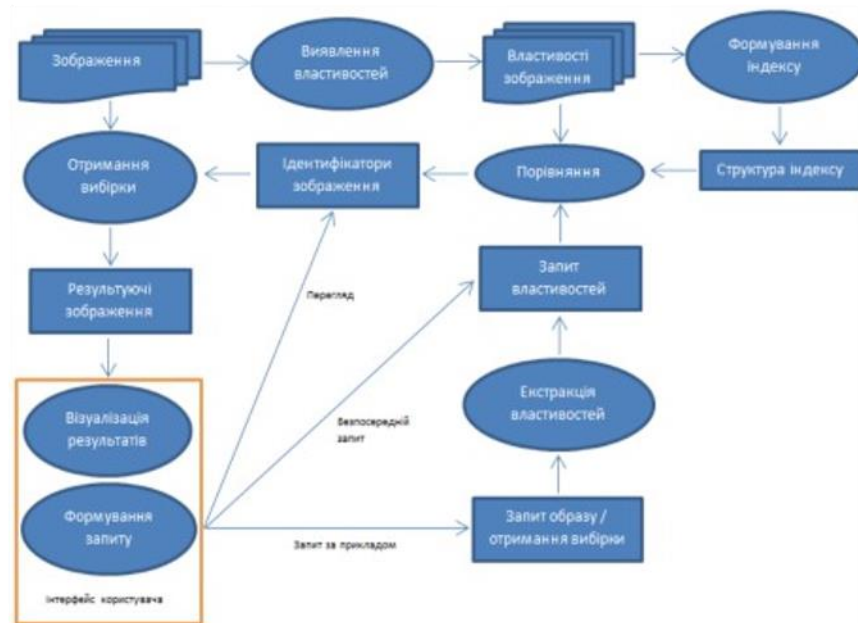
Об'єкт дослідження та мета роботи

Метою кваліфікаційної роботи є аналіз алгоритмів кластеризації зображень на базі штучної нейронної мережі.

Завдання:

- аналіз існуючих алгоритмів кластеризації даних;
- аналіз існуючих архітектур згорткових нейронних мереж;
- розробка архітектури самонавчальної згорткової нейронної мережі зі змішаними процедурами навчання, використовуючи метод кластеризації k-середніх з додаванням адаптаційних шарів;
- програмна реалізація розглянутих алгоритмів.

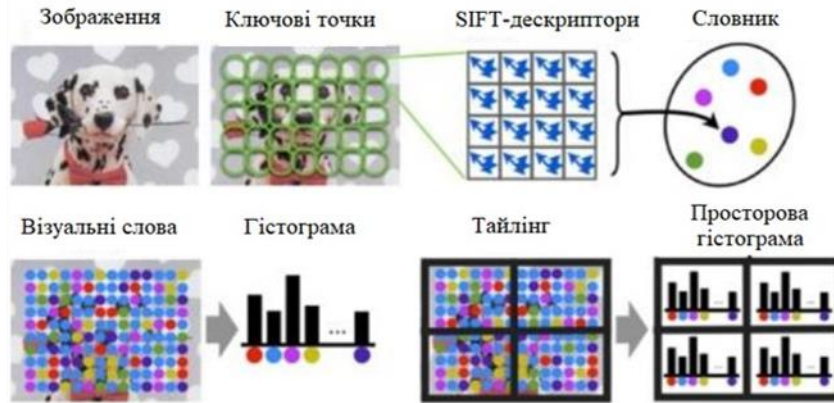
Архітектура СВІР-системи



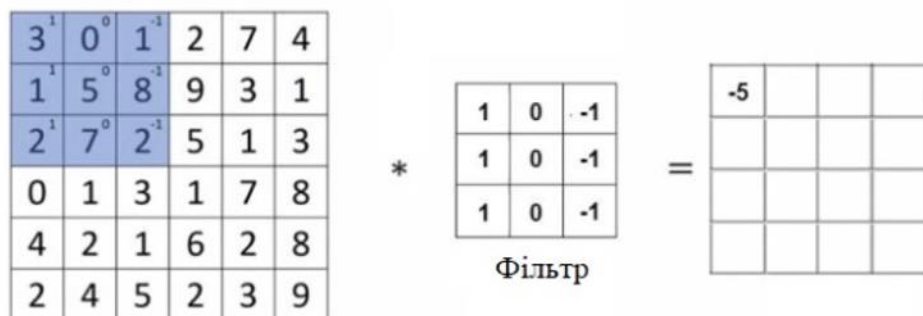
Підходи для отримання властивостей зображень

- ❖ Колірна гистограма
- ❖ FAST
- ❖ SIFT-детектор
- ❖ PCA-SIFT-детектор
- ❖ SURF -детектор
- ❖ F-SIFT-детектор

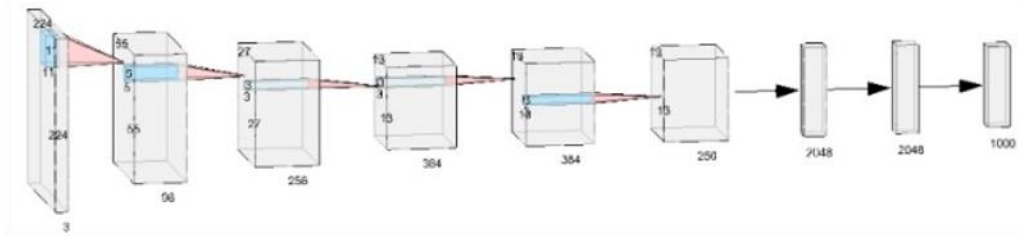
Послідовність кроків Fast-SIFT



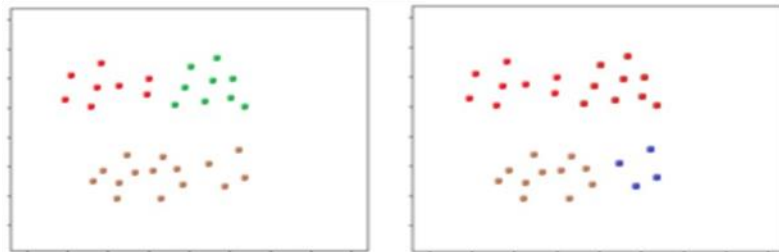
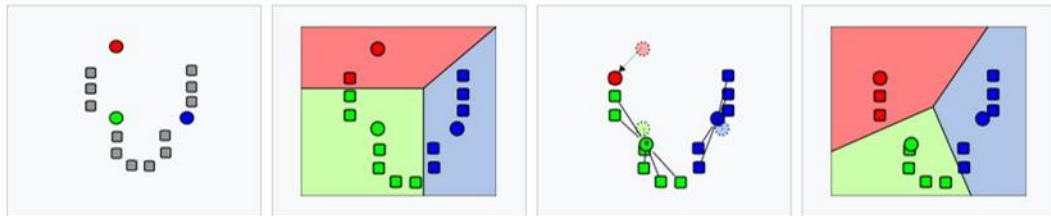
Використання фільтру для вхідних даних



Приклад згорткової нейронної мережі.



Демонстрація алгоритму



Модифікації алгоритму кластеризації даних

```

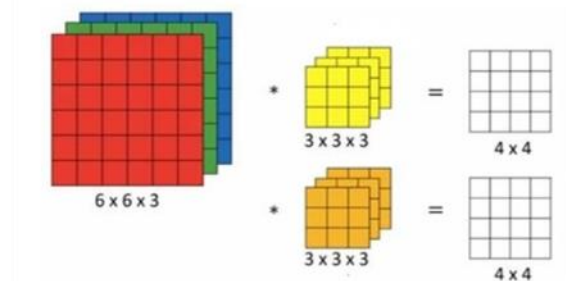
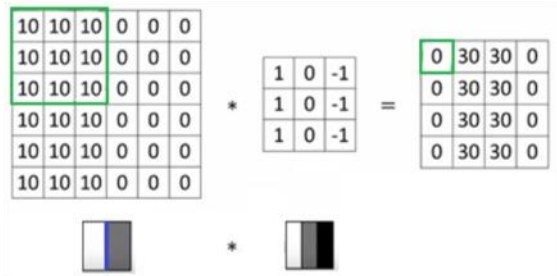
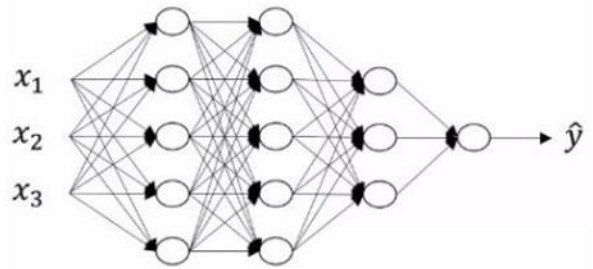
for i = 1 to 50 {
  випадкова ініціалізація методом k-середніх;
  виконати k-means. Отримати  $c^{(1)}, \dots, c^{(m)}$ ,
   $\mu_1, \dots, \mu_k$ ;
  обчислити функцію емпіричного ризику
   $J(c^{(1)}, \dots, c^{(m)}, \mu_1, \dots, \mu_k)$ ;
}

```

- Вибрати довільним чином один центр мас із навчальної вибірки.
- Для кожного елемента x , обчислити $D(x)$, відстань між x та найближчим центром мас, який вже було обрано.
- Вибрати один центр мас випадковим чином з елементів навчальної вибірки, використовуючи зважений розподіл ймовірностей, де елемент вибирається з ймовірністю, пропорційною $(D(x))^2$.
- Повторювати кроки 2 і 3 до k центрів мас не відібрані. Продовжити виконання кроків алгоритму методу K-середніх.

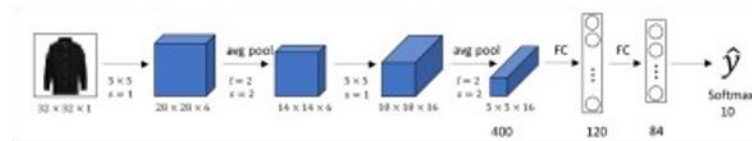
$$Distortion_j(c^{(j)}, \mu_j) = \frac{1}{|c^{(j)}|} \sum_{x \in c^{(j)}} \|x^{(i)} - \mu_c(j)\|^2$$

Глибоке навчання. Згорткові нейронні мережі



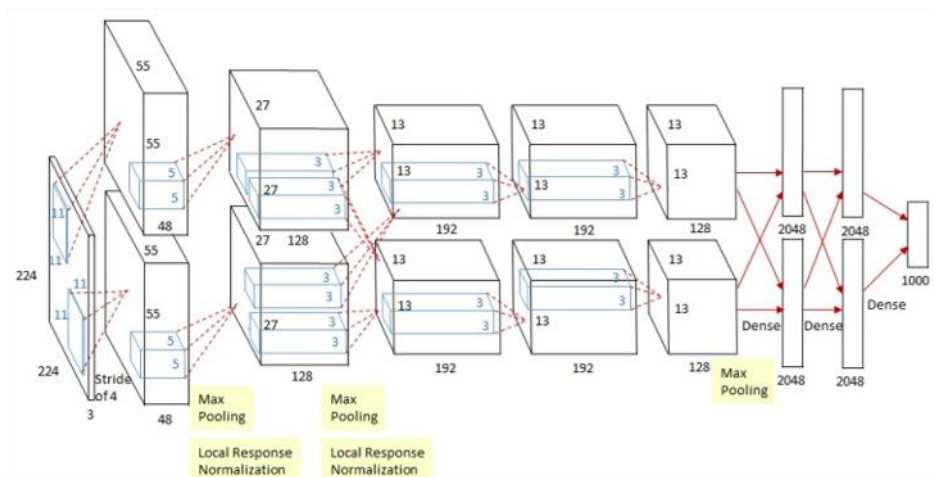
Агрегування

11

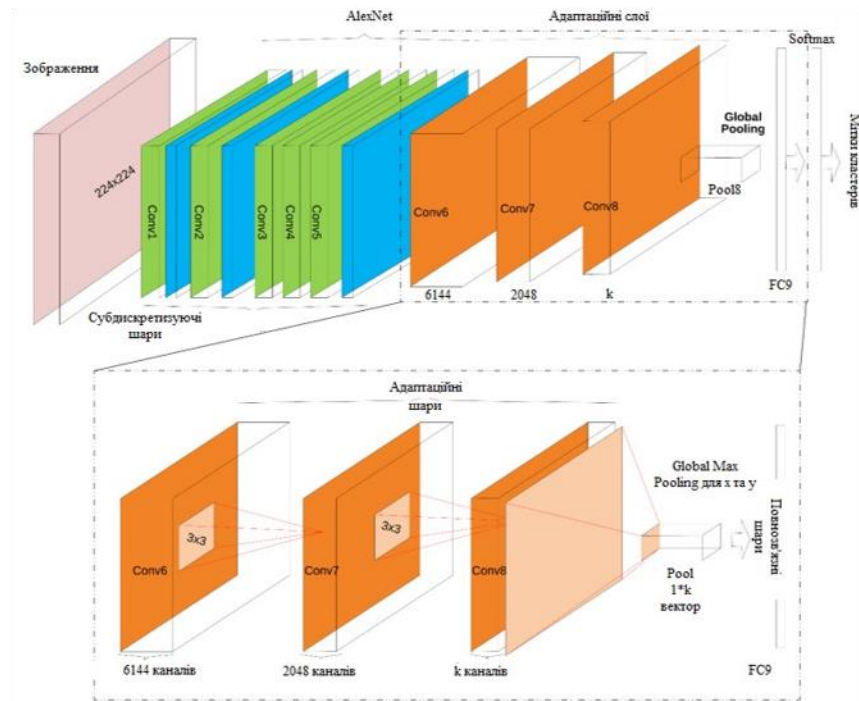


Архітектура AlexNet

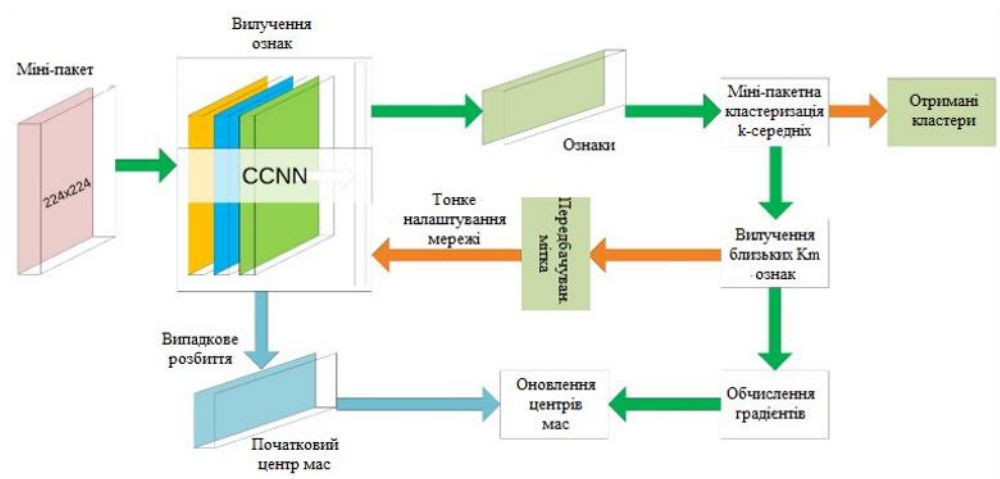
12



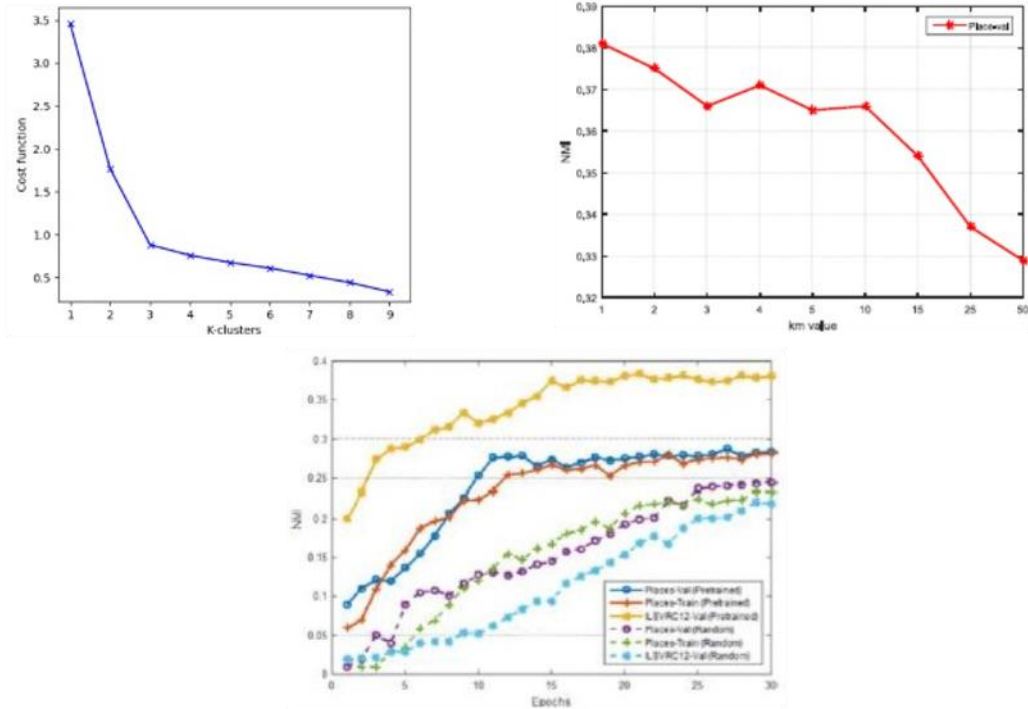
Розроблена архітектура ЗНМ



Блок-діаграма кластеризуючої CNN для кластеризації та навчання



Результати



Висновки

У ході підготовки кваліфікаційної роботи проведено аналіз алгоритмів кластеризації зображень на базі штучної нейронної мережі. Розроблено архітектуру самонавчальної згорткової нейронної мережі з додаванням адаптаційних шарів, при цьому основою є згорткова нейронна мережа AlexNet, а кластеризація реалізується вдосконаленим алгоритмом k-середніх. Для роботи мережі було використано алгоритм функціонування суміщеного навчання на основі згорткової нейронної мережі, методу кластеризації K-середніх та методу опорних векторів як способу ідентифікації некоректного розбиття на кластери на ранній стадії.