

# Обробка зображень за допомогою клітинних автоматів

Виконав: Фетісов Я.Д., КН-4

Керівник: Жежрун О.П.

# Актуальність

Обробка зображень є важливою та широко використовуваною галуззю комп'ютерних наук, що включає фільтрацію шуму та виявлення контурів зображень. Клітинні автомати забезпечують перспективні рішення для цих задач завдяки своїй простоті та здатності до паралельних обчислень.

# Мета роботи

Дослідження ефективності клітинних автоматів для обробки зображень (фільтрація шуму, виявлення контурів) та порівняння результатів з класичними методами, а також застосування технології CUDA для пришвидшення обробки.

# Характеристика результатів

- Реалізовано два алгоритми на основі клітинних автоматів для фільтрації шуму та виявлення контурів.
- Порівняно з класичними методами фільтрування та знаходження контурів
- Оцінено ефективність виконання алгоритмів на CPU та GPU з використанням технології CUDA.

# Основна ідея розробленого алгоритму фільтрування

- Для кожного пікселя формується локальне вікно  $3 \times 3$
- Значення пікселів сортуються і фільтруються для усунення шуму
- Центральний піксель оновлюється за правилом КА 3, що відповідає мінімальному значенню серед відфільтрованих пікселів

# Результати порівняння

Оригінальне зображення



Гаусівський фільтр  
SSIM: 0.49



Зашумлене зображення  
SSIM: 0.23



Медіанний фільтр  
SSIM: 0.93



Метод КА  
SSIM: 0.87



10 % шуму

Оригінальне зображення



Гаусівський фільтр  
SSIM: 0.14



Зашумлене зображення  
SSIM: 0.04



Медіанний фільтр  
SSIM: 0.17

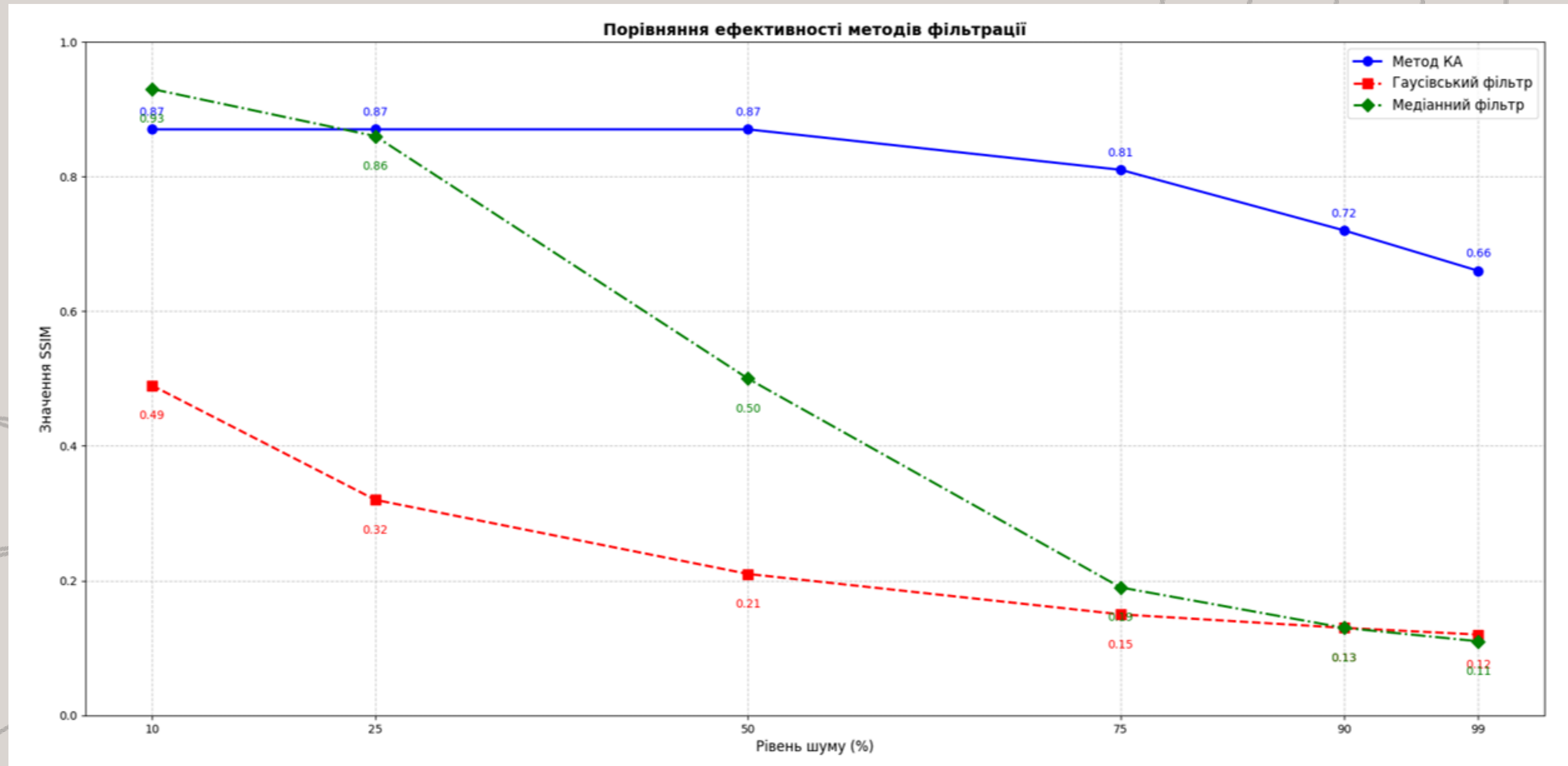


Метод КА  
SSIM: 0.80



80% шуму

# Графік порівняння результатів фільтрації



# Основна ідея розробленого алгоритму виявлення країв

- Попередня фільтрація зображення
- Тренування правил автомата з околom  $3 \times 3$  генетичним алгоритмом
- Тренування правил тоталістичного автомата  $7 \times 7$
- Застосування комбінованого підходу ( $3 \times 3 + 7 \times 7$ )

# Результати порівняння

Оригінал



Кенні



Лапласіан



Метод КА



Оригінал



Кенні



Лапласіан

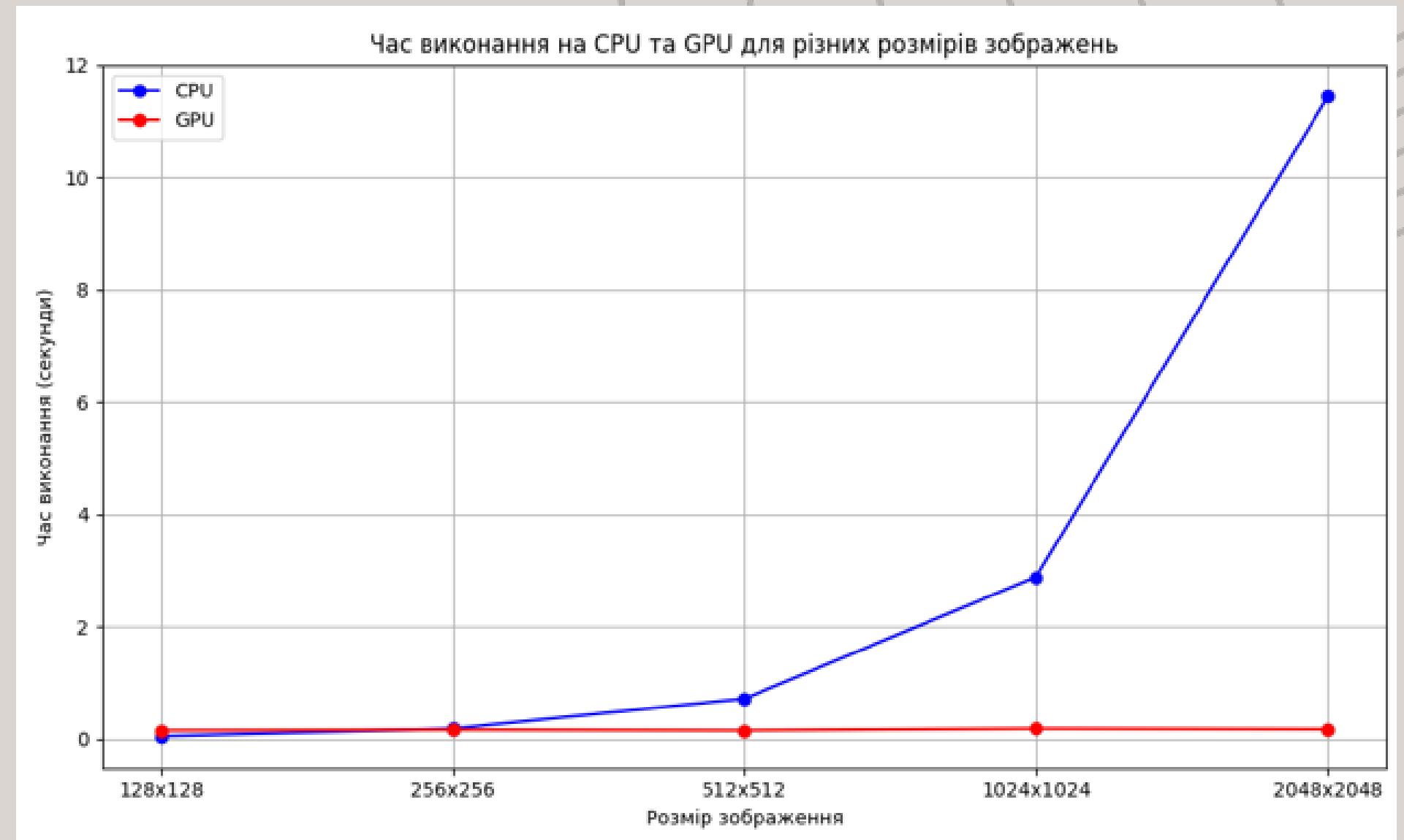


Метод КА



# Порівняння реалізацій алгоритмів на GPU та CPU

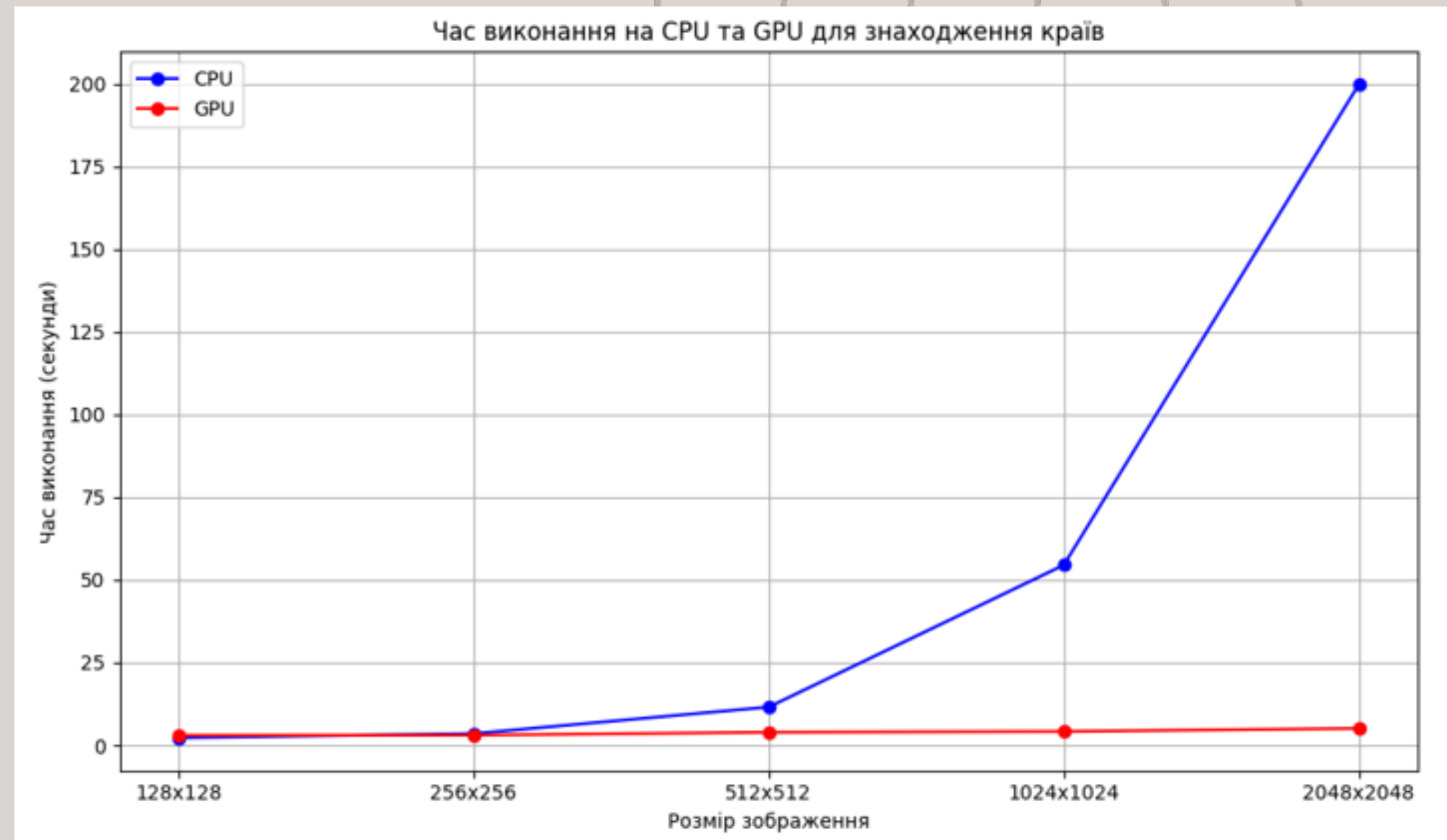
Розмір зображення	CPU (секунди)	GPU (секунди)
128x128	0.0448	0.1468
256x256	0.1775	0.1563
512x512	0.7115	0.1472
1024x1024	2.8830	0.1783
2048x2048	11.4346	0.1677



алгоритм фільтрації

# Порівняння реалізацій алгоритмів на GPU та CPU

Розмір зображення	CPU (секунди)	GPU (секунди)
128x128	2.2944	3.0435
256x256	3.5475	3.0872
512x512	11.5804	3.9506
1024x1024	54.5078	4.2090
2048x2048	199.7777	5.1271



алгоритм пошуку країв

# В И С Н О В К И

**Дякую за  
увагу!**