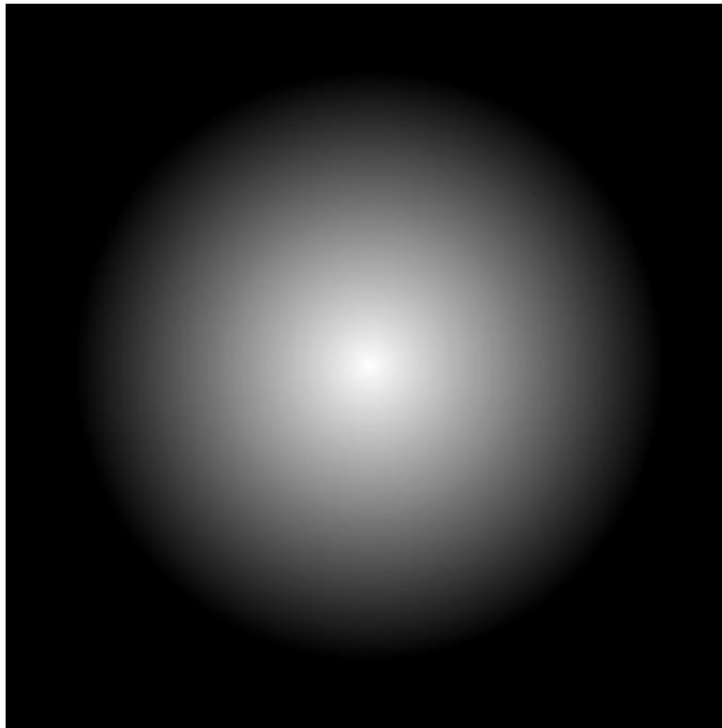


# 1. Виявити точки на зображенні (файл – pic.1.tif);

Виявити точки на зображенні (файл – pic.1.tif)

— □ ×

Оригінальне зображення



Оброблене зображення

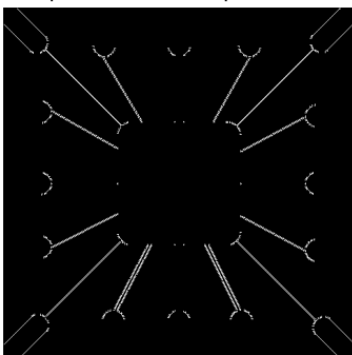


## 2. Виявити ліній на зображенні (файл – pic.2.tif);

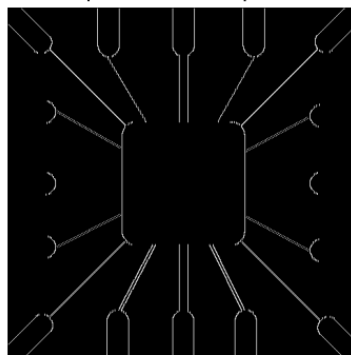
Виявити ліній на зображенні (файл – pic.2.tif)

— □ ×

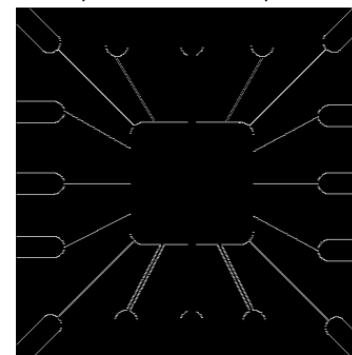
Оригінальне зображення



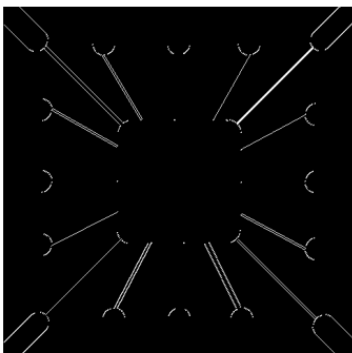
Вертикальна обробка



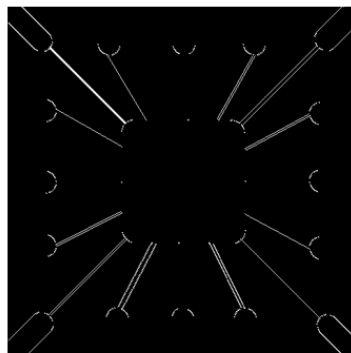
Горизонтальна обробка



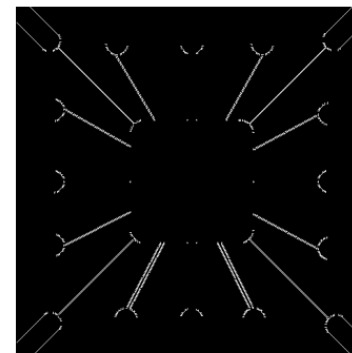
Права діагональ обробка



Ліва діагональ обробка



Обробка всіх напрямків



x=107. y=158.  
[0.0]

Windows taskbar showing the following open applications: OpenCV: Image Se..., C:\Windows\Syste..., main.py - 5 - Visual ..., звіт 5.docx - Word, and Виявити ліній на з...

System tray area showing the volume icon, network icon, and the date and time: 18:12 23.12.2023.

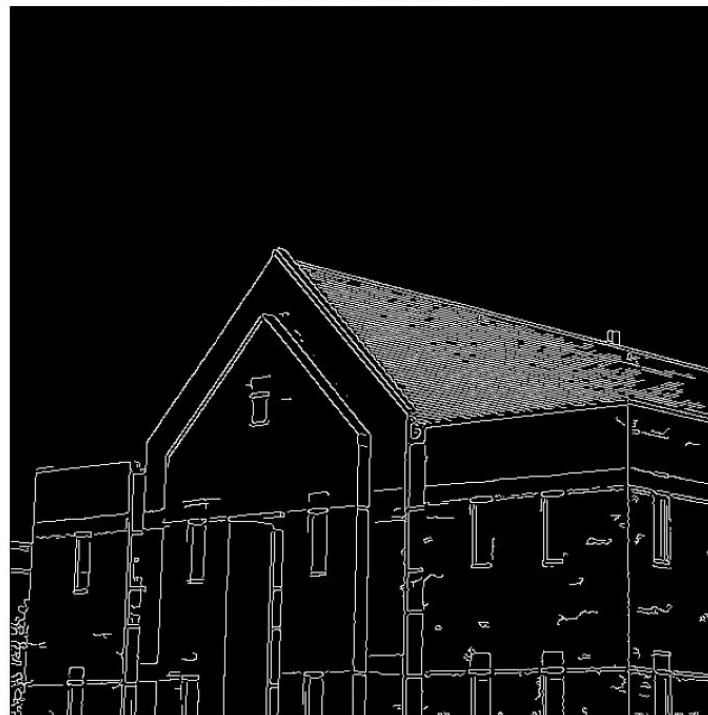
### 3. Виявити перепади яскравості на зображенні (файл – pic.3.tif);

Виявити перепади яскравості на зображенні (файл – pic.3.tif)

Оригінальне зображення



Оброблене зображення



OpenCV: Image Se...

C:\Windows\Syste...

main.py - 5 - Visual ...

звіт 5.docx - Word

Виявити перепади...

x=17.6 y=312.2  
[0.000]

18:12  
23.12.2023

#### 4. Обробка з глобальним порогом (файл – pic.4.tif);

Обробка з глобальним порогом (файл – pic.4.tif)

Оригінальне зображення

ponents or broken connection paths. There is no point past the level of detail required to identify those components.

Segmentation of nontrivial images is one of the most difficult tasks in image processing. Segmentation accuracy determines the effectiveness of computerized analysis procedures. For this reason, considerable effort can be taken to improve the probability of rugged segmentation, such as industrial inspection applications, at least some of the time. The experienced designer invariably pays considerable attention to such

Оброблене зображення

ponents or broken connection paths. There is no point past the level of detail required to identify those components.

Segmentation of nontrivial images is one of the most difficult tasks in image processing. Segmentation accuracy determines the effectiveness of computerized analysis procedures. For this reason, considerable effort can be taken to improve the probability of rugged segmentation, such as industrial inspection applications, at least some of the time. The experienced designer invariably pays considerable attention to such

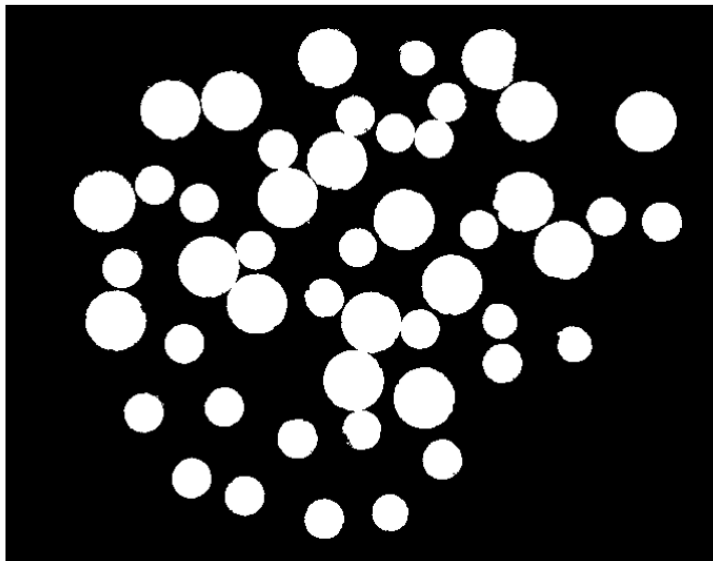


## 5. Сегментація по вододілам за допомогою перетворення відстані (файл – pic.5.tif);

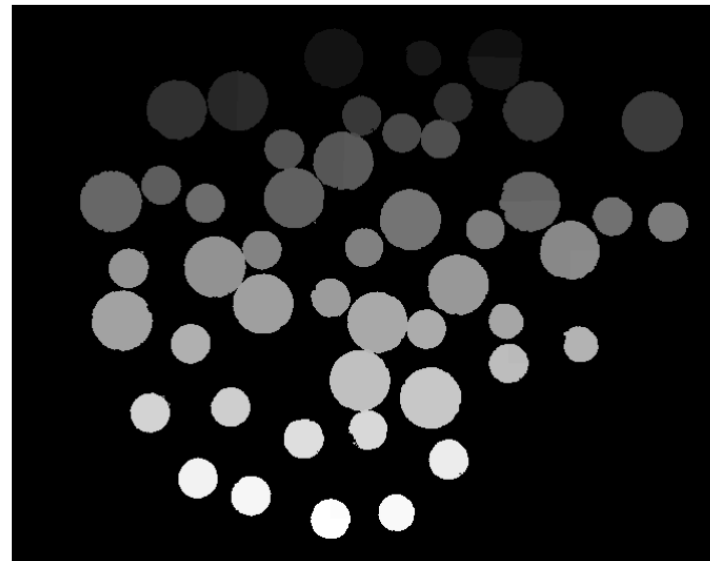
Сегментація по вододілам за допомогою перетворення відстані (файл – pic.5.tif)

— □ ×

Оригінальне зображення



Оброблене зображення

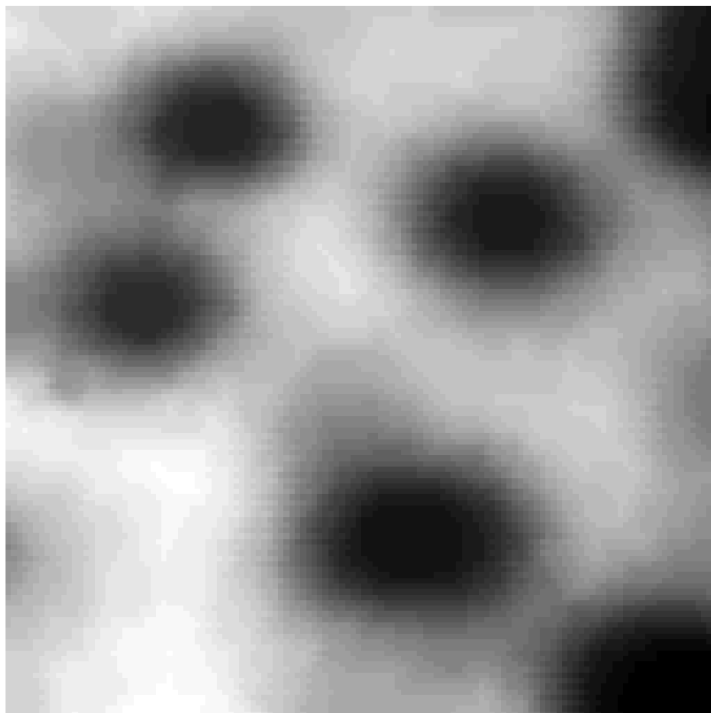


## 6. Сегментація по вододілам за допомогою градієнтів (файл – ріс.6.tif);

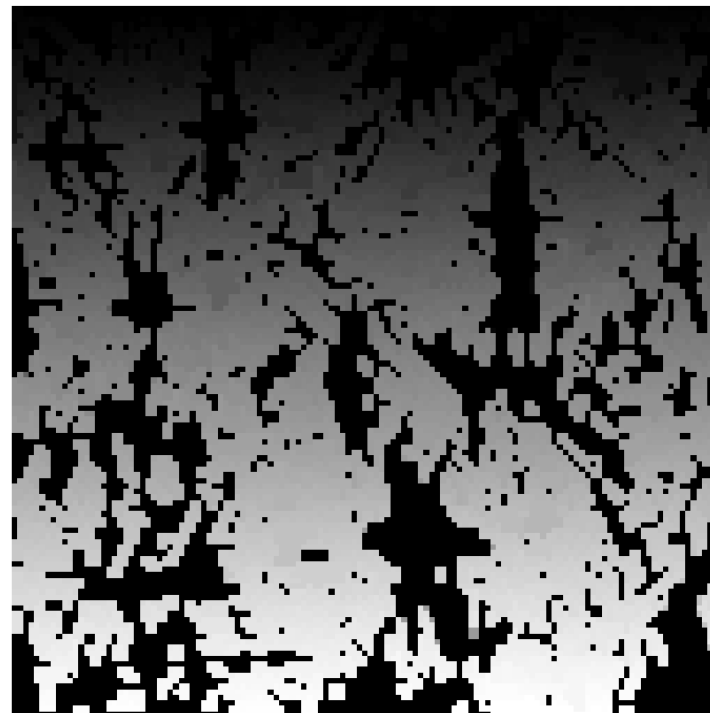
Сегментація по вододілам за допомогою градієнтів (файл – ріс.6.tif)

— □ ×

Оригінальне зображення



Оброблене зображення



## 7. Виконати сегментацію кольорового зображення за допомогою кластеризації по k-середніх (файл – ріс.8.jpg).

Виконати сегментацію кольорового зображення за допомогою кластеризації по k-середніх (файл – ріс.8.jpg)

— □ ×

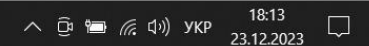
Оригінальне зображення



Оброблене зображення



x=17.5 y=166.9  
[46.0]



## Запитання для самоконтролю

### *1. Як здійснюється виділення точок, ліній.*

Використовуючи маску Лапласіана, ми застосовуємо фільтрацію до зображення для виявлення змін інтенсивності пікселів. Після цього встановлюємо певний поріг, який допомагає визначити області зі значеннями, що перевищують цей поріг, вказуючи на контури чи зміни інтенсивності.

Для виявлення ліній ми використовуємо маску другої похідної вздовж різних напрямків, таких як горизонтальний, діагональний під кутом  $+45^\circ$  та  $-45^\circ$ , і застосовуємо ці маски для фільтрації зображення. Це допомагає виявити лінії, орієнтовані у різних напрямках. Після цього визначаємо області, де значення перевищують встановлений поріг, що може вказати на присутність ліній відповідних орієнтацій у зображенні.

### *2. Які методи застосовуються для виявлення перепадів яскравості на зображеннях.*

Для виявлення перепадів яскравості на зображенні використовуються методи, які базуються на дискретних аналогах похідних першого та другого порядку. До таких методів належать алгоритми, такі як Детектор Собела, Детектор LoG (Лапласіан Гаусіана), та Детектор Канні. Вони дозволяють виділити області змін яскравості у зображенні шляхом виявлення границь та контурів, що є важливим для багатьох задач обробки зображень та комп'ютерного зору.

### *3. Що таке порогова обробка (порогове перетворення) зображень, як її формально можна представити.*

Порогова обробка (порогове перетворення) зображень - це метод обробки зображень, який використовується для виділення певних областей на зображенні шляхом застосування порогу до інтенсивності пікселів.

Порогове перетворення може розглядатися як операція, при якій проводиться порівняння з функцією  $T$ , що має вигляд

$$T = T(x, y, p(x, y), f),$$

де  $f$  – зображення, а  $p(x, y)$  позначає деяку локальну характеристику точки  $(x, y)$  зображення, наприклад, середню яскравість в околиці з центром в цій точці. Зображення  $g(x, y)$ , що отримується в результаті порогового перетворення, визначається таким чином:

$$g(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } f(x, y) > T \\ 0, & \text{якщо } f(x, y) \leq T \end{cases}$$



Таким чином, пікселі, яким привласнено значення 1, відповідають об'єктам, а пікселі із значенням 0 відповідають фону.

*4. Наведіть процедуру порогової обробки зображень із глобальним порогом.*

1) Вибрати деяку початкову оцінку для значення порогу  $T$ . (Пропонована величина дорівнює середньому значенню між максимумом і мінімумом яскравості зображення).

2) Зробити сегментацію за допомогою порогу  $T$ . В результаті утворюються дві групи пікселів:  $G_1$  та  $G_2$ . Область  $G_1$  складається з пікселів, яскравість яких більше або рівно  $T$ , а яскравість пікселів з  $G_2$  менше  $T$ .

3) Обчислити середню яскравість пікселів  $\mu_1$  та  $\mu_2$  по областям  $G_1$  та  $G_2$ .

4) Обчислити нове значення порогу:

$$T = 0,5(\mu_1 + \mu_2).$$

5) Повторювати кроки з 2-го по 4-й до тих пір, поки різниця порогів  $T$  для сусідніх ітерацій не стане менше наперед заданого значення  $T_0$ .

*5. Як можна виконати обробку зображень із адаптивним порогом.*

Обробка зображень із адаптивним порогом полягає у встановленні порогу, який змінюється в залежності від характеристик окремих областей зображення. Це можна зробити, наприклад, за допомогою методів, які автоматично визначають пороги для кожної частини зображення на основі його локальних властивостей, таких як середнє значення і стандартне відхилення пікселів у визначеній області. Використання морфологічних перетворень, таких як "top-hat/bottom-hat", для вирівнювання контрасту та застосування глобальної порогової обробки з автоматичним розрахунком порогу еквівалентно адаптивній пороговій обробці зображень.

*6. В чому полягає суть перетворення вододілу. Як із допомогою цього перетворення можна виконувати сегментацію.*

Перетворення вододілу використовує ідею гідрологічних вододілів на земній поверхні для сегментації монохромних зображень. Воно базується на уявленні півтонового зображення  $f(x,y)$  як поверхні у тривимірному просторі, де висота відповідає яскравості пікселів у кожній точці.

Суть використання перетворення вододілу для сегментації полягає в тому, що алгоритм створює розділяючі лінії, які можна уявити як вододіл, розділяючий водозбори, але в даному випадку вони розділяють області

на зображенні. Ці лінії формуються на основі властивостей градієнтів яскравості пікселів.

Сегментацію можна виконувати за допомогою перетворення відстані, градієнтів та інших методів. Наприклад, алгоритм перетворення відстані визначає відстань від кожного пікселя до найближчого роздільного лінійного елементу (найближчої вододілу), що дозволяє виділити області на зображенні.

*7. Які підходи використовуються для підвищення надійності сегментації за вододілами.*

Для підвищення надійності сегментації за вододілами використовують адаптивні методи порогової обробки, уточнення маркерів, фільтрацію шуму, комбінацію методів сегментації, контроль за об'єднанням та розділенням сегментів, і корекцію границь сегментів.

*8. Наведіть алгоритм сегментації зображень за k-середніми.*

- 1) Обрати  $k$  інформаційних точок у якості центрів кластерів.
- 2) Віднести кожну інформаційну точку до того кластера, відстань до центру якого від даної точки є найменшою.
- 3) Впевнитися, що кожен кластер містить хоча б одну точку. Для цього кожен пустий кластер може бути доповнений довільною інформаційною точкою, розташованою далеко від його центру.
- 4) Центр кожного кластера замінити середнім значенням елементів, що йому відповідають.
- 5) Повторювати кроки 2-4, доки не припиниться зміна центрів кластерів.