

Розробка пристрою субпіксельного вимірування координат об'єкта

Актуальність

Широко використовується в:

- ▶ Медицина
- ▶ Комп'ютерний зір
- ▶ Автоматизоване вимірювання мікроскопічних об'єктів
- ▶ Мультимедіа

Програмно-апаратна реалізація

- ▶ Програмна реалізація

 - Універсальність

 - Зручність розробки

 - Зручність налагодження

 - Нища вартість

- ▶ Реалізація на ПЛІС

 - Швидкість

Використання щупа

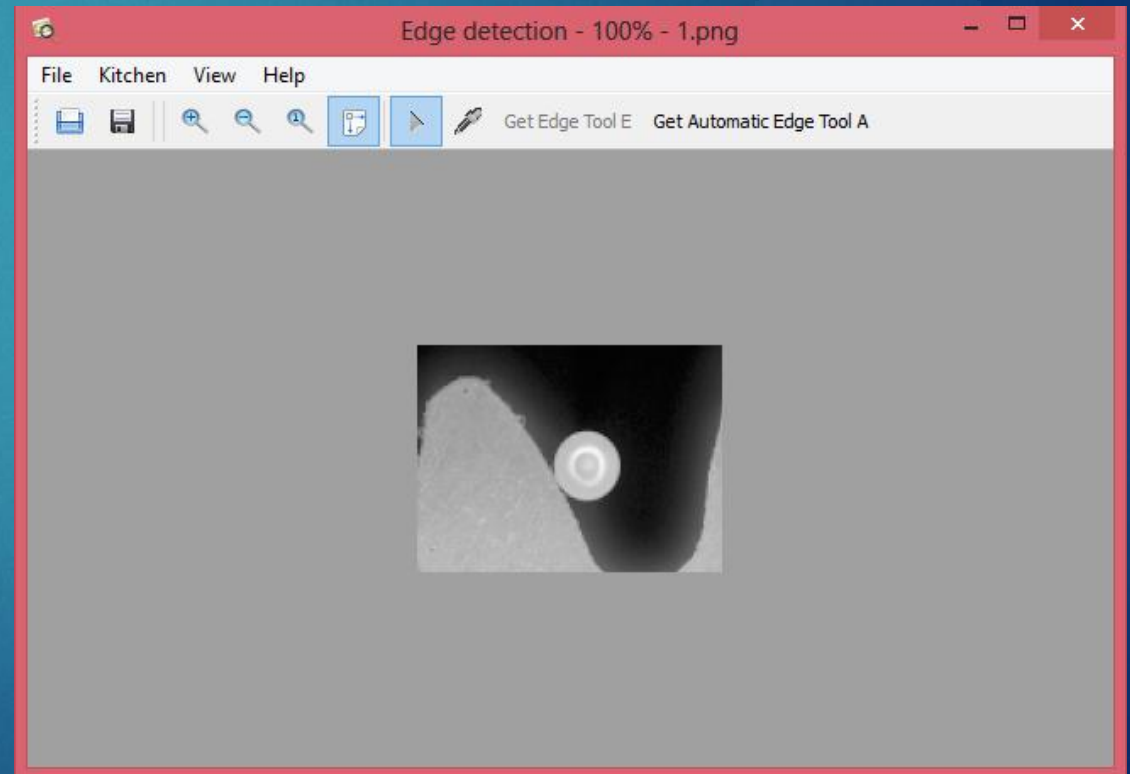
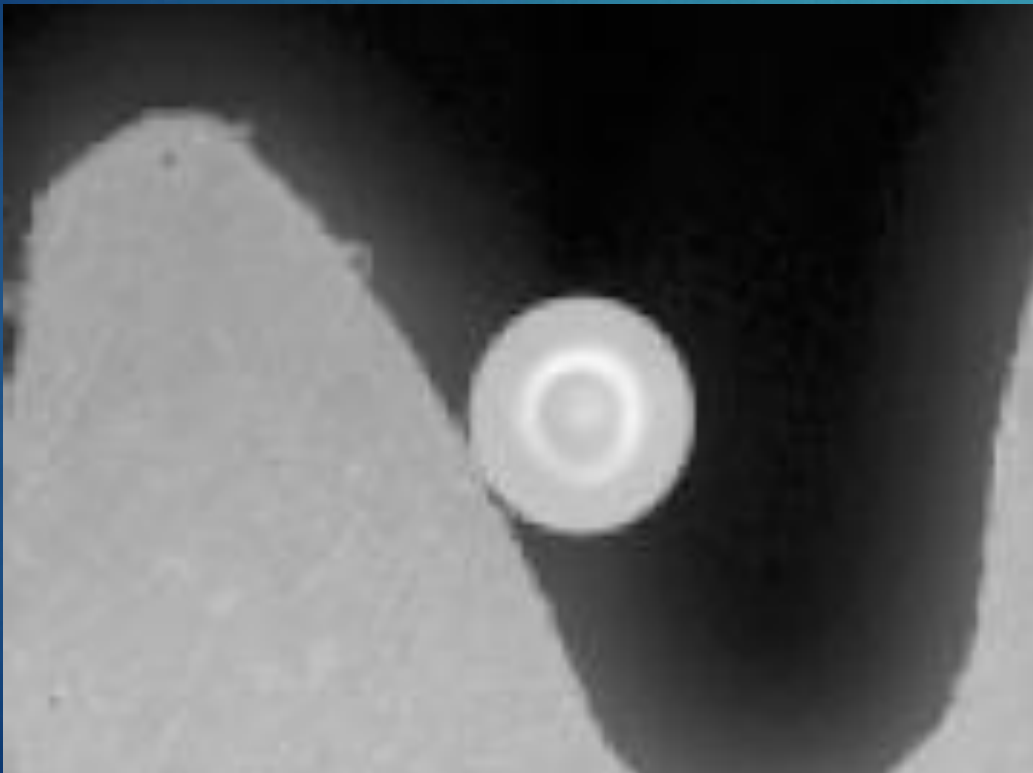


Етапи виконання програми

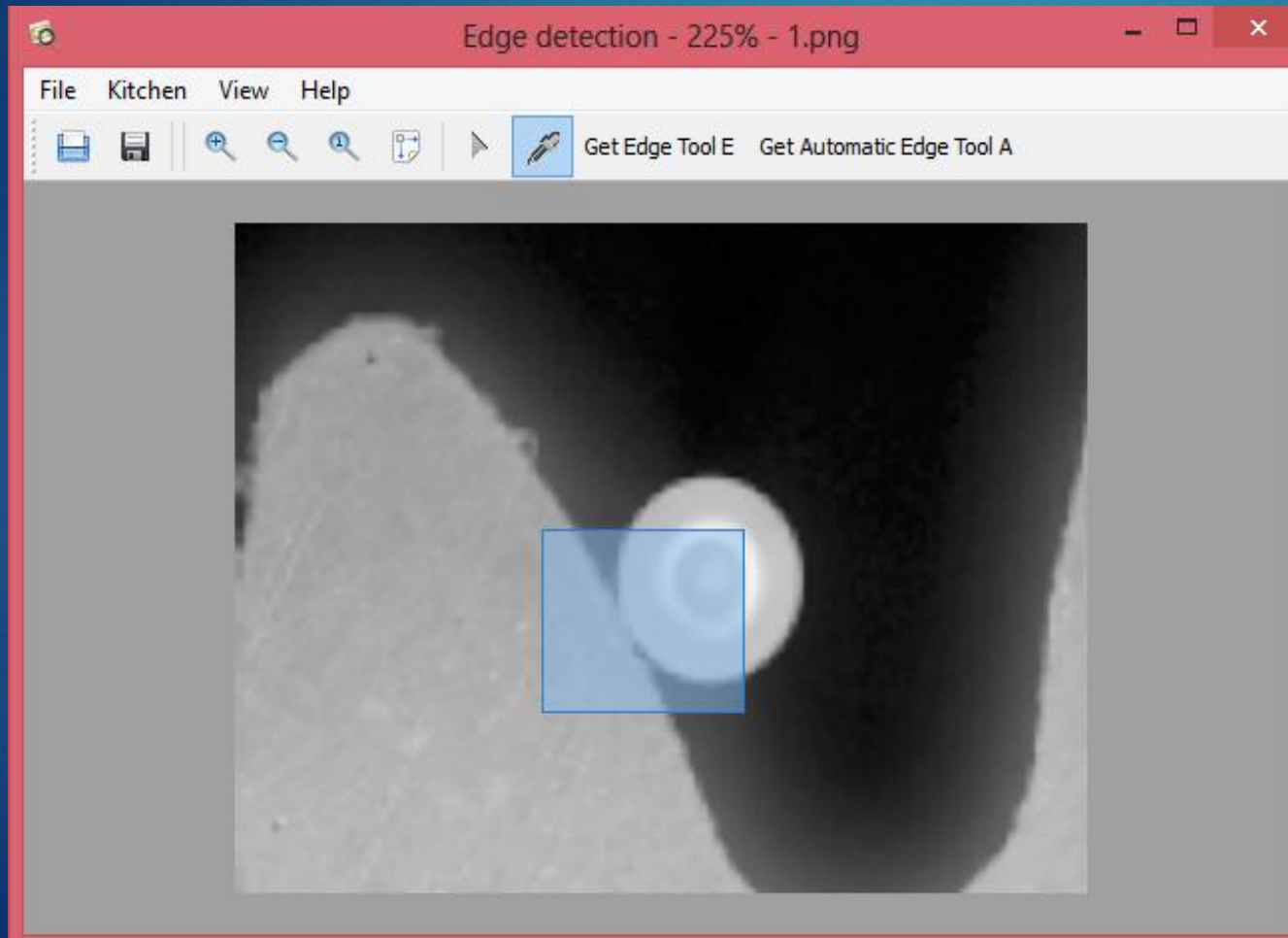


Базова підготовка зображення

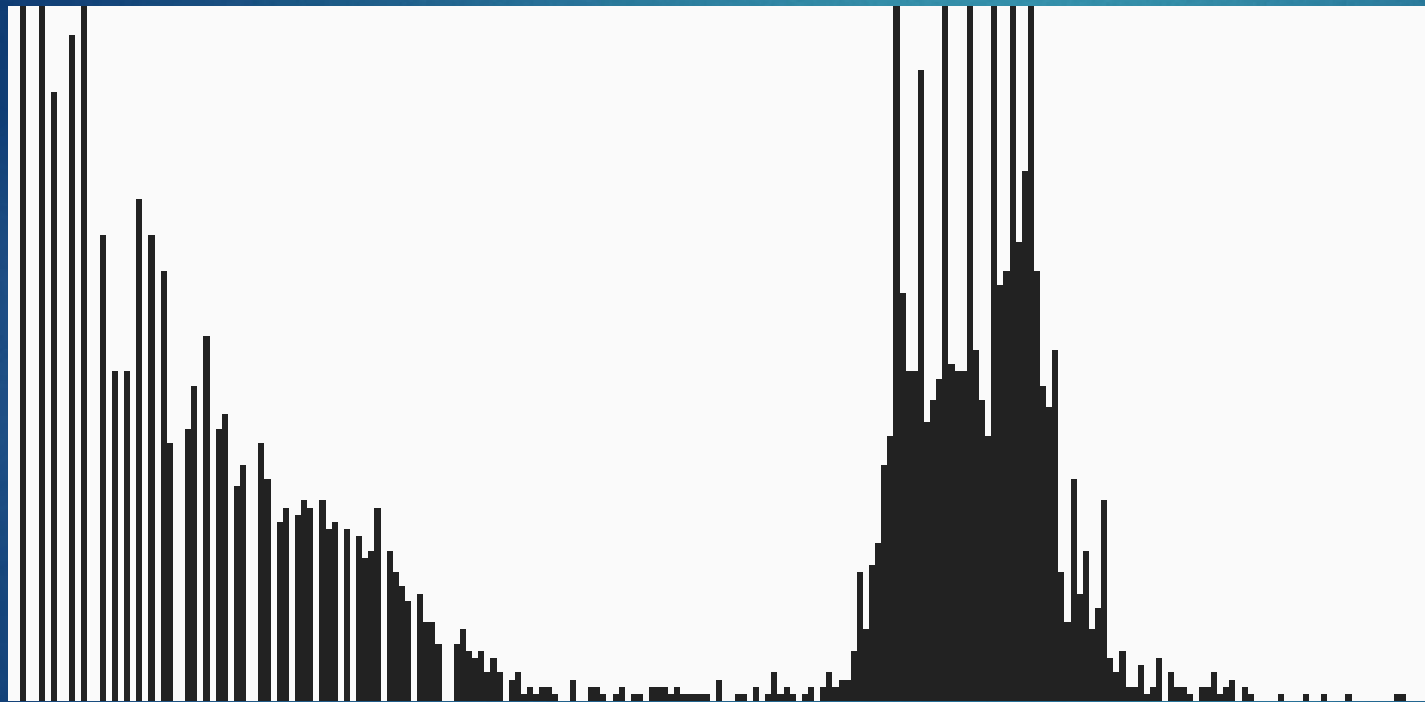
- ▶ Відкриття зображення
- ▶ При необхідності збільшити насиченість
- ▶ Перетворення RGB у відтінки сірого



Виділення ділянки зображення для ручного пошуку



Створення гістограми



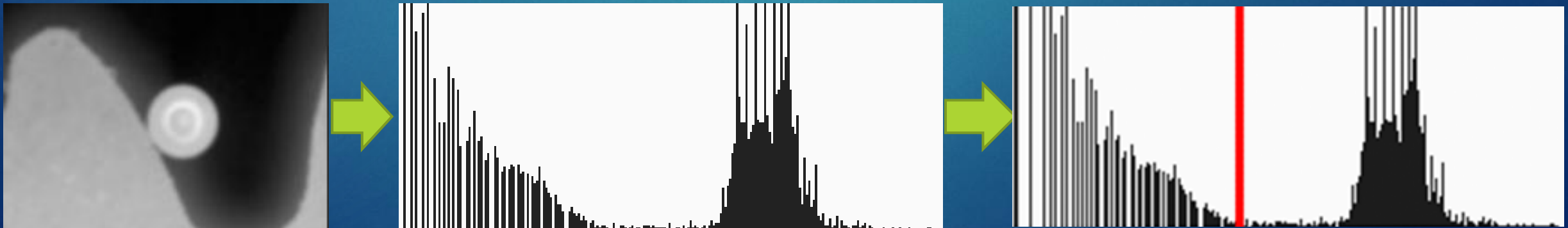
Знаходження інтервалів на гістограмі

- ▶ Виставити поріг між класами щоб кожен з них був якомога більш «щільним».

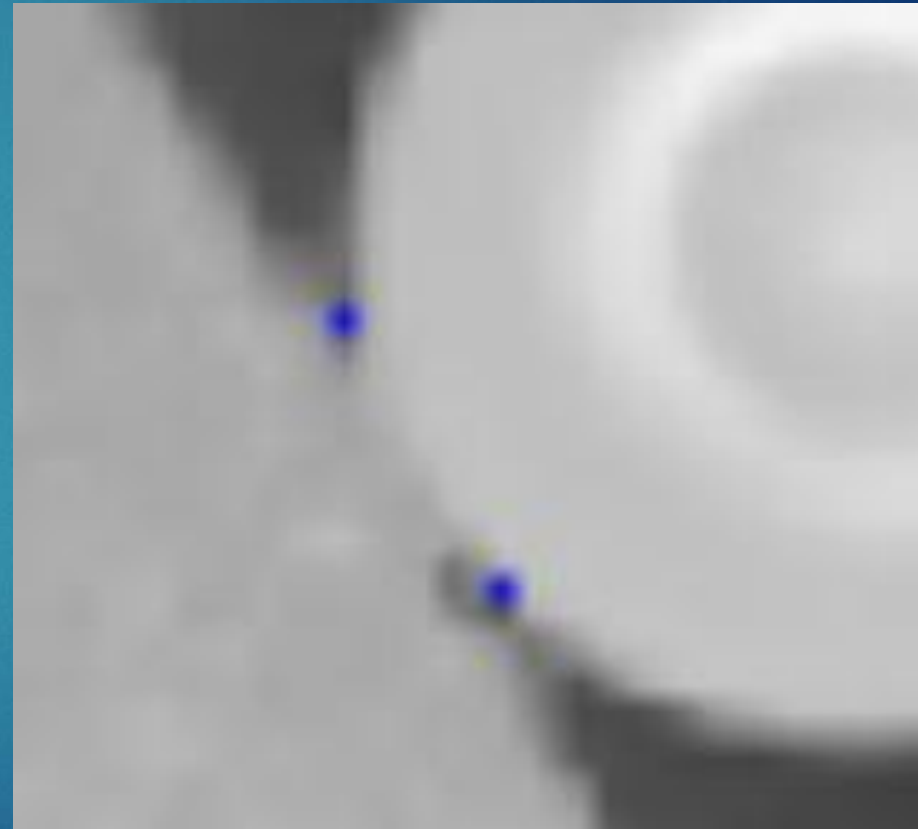
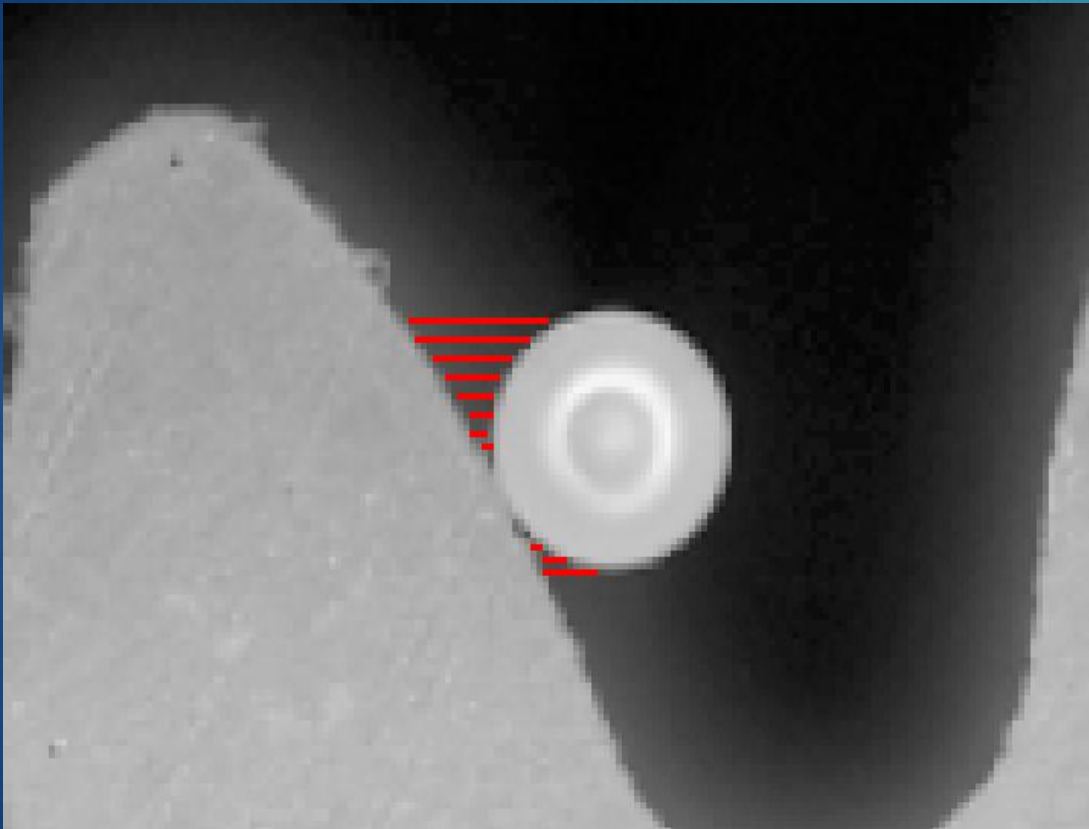
$$\sigma_w^2 = w_1\sigma_1^2 + w_2\sigma_2^2$$

- ▶ Мінімізація дисперсії в середині класу еквівалента максимізації дисперсії всередині класу, яка дорівнює

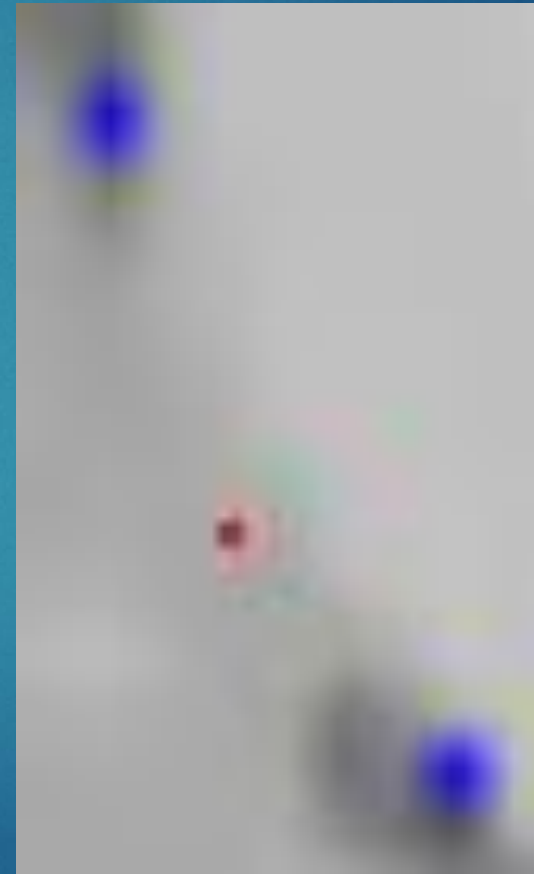
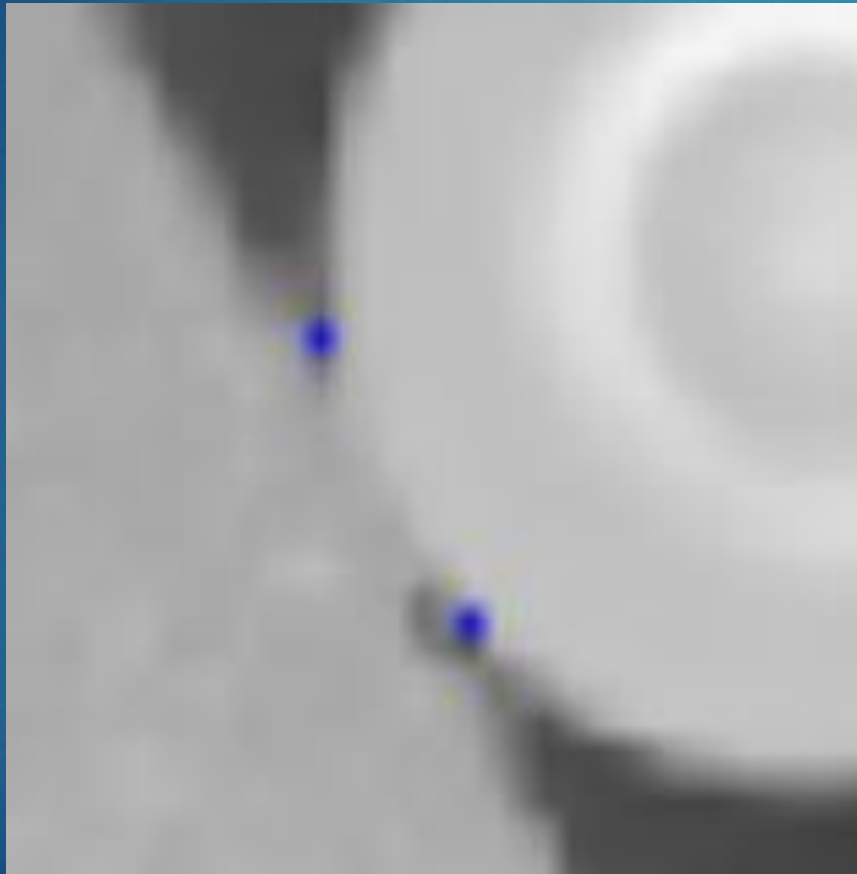
$$\sigma_b^2 = w_1w_2(a_1 - a_2)^2$$



Пошук вікна для автоматичного режиму



Знаходження області дотику об'єкта з щупом



Знаходження субпіксельних координат

- ▶ В області перепаду інтенсивності визначаються два сусідніх пікселя, для яких виконується умова

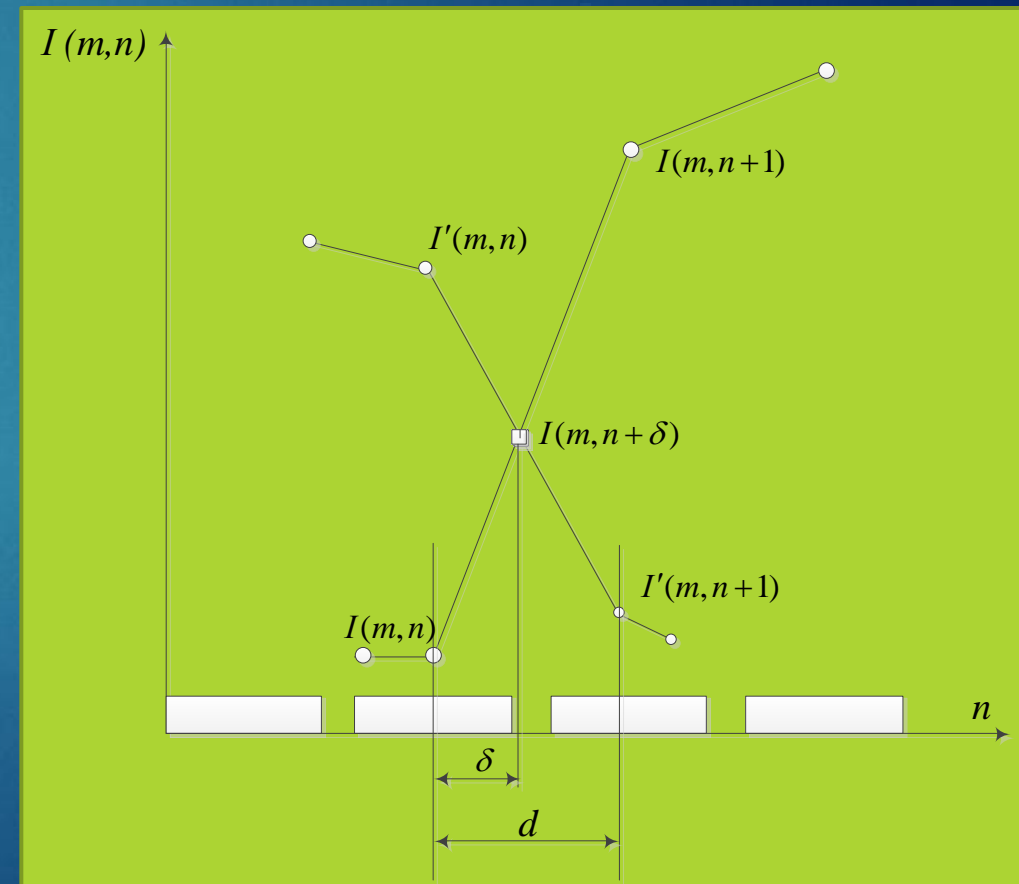
$$(I(m, n) - I'(m, n)) \cdot (I(m, n+1) - I'(m, n+1)) < 0, (5)$$

- ▶ Зміщення відносно центра

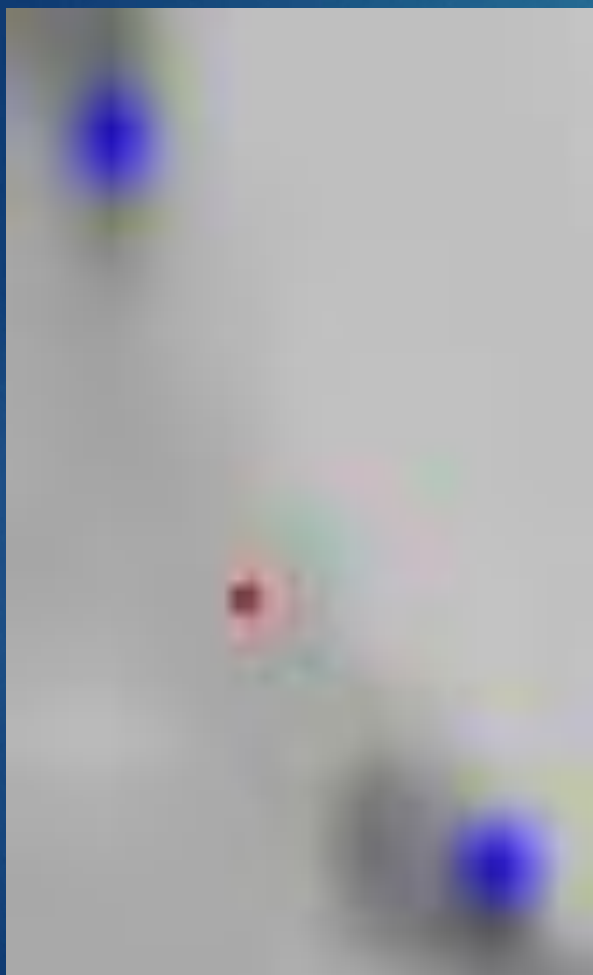
$$\delta = \frac{I'(m, n) - I(m, n)}{(I(m, n+1) - I'(m, n+1)) + (I'(m, n) - I(m, n))} \cdot d$$

- ▶ Якщо нахил контуру не 90 і не 0 градусів тоді

$$G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}, \quad \alpha = \arctg \frac{G_x}{G_y}, \quad \delta_m = 2\delta(1 - \cos \alpha);$$
$$\delta_n = \frac{\delta(1 - \cos \alpha)}{\sqrt{2}},$$



Результат

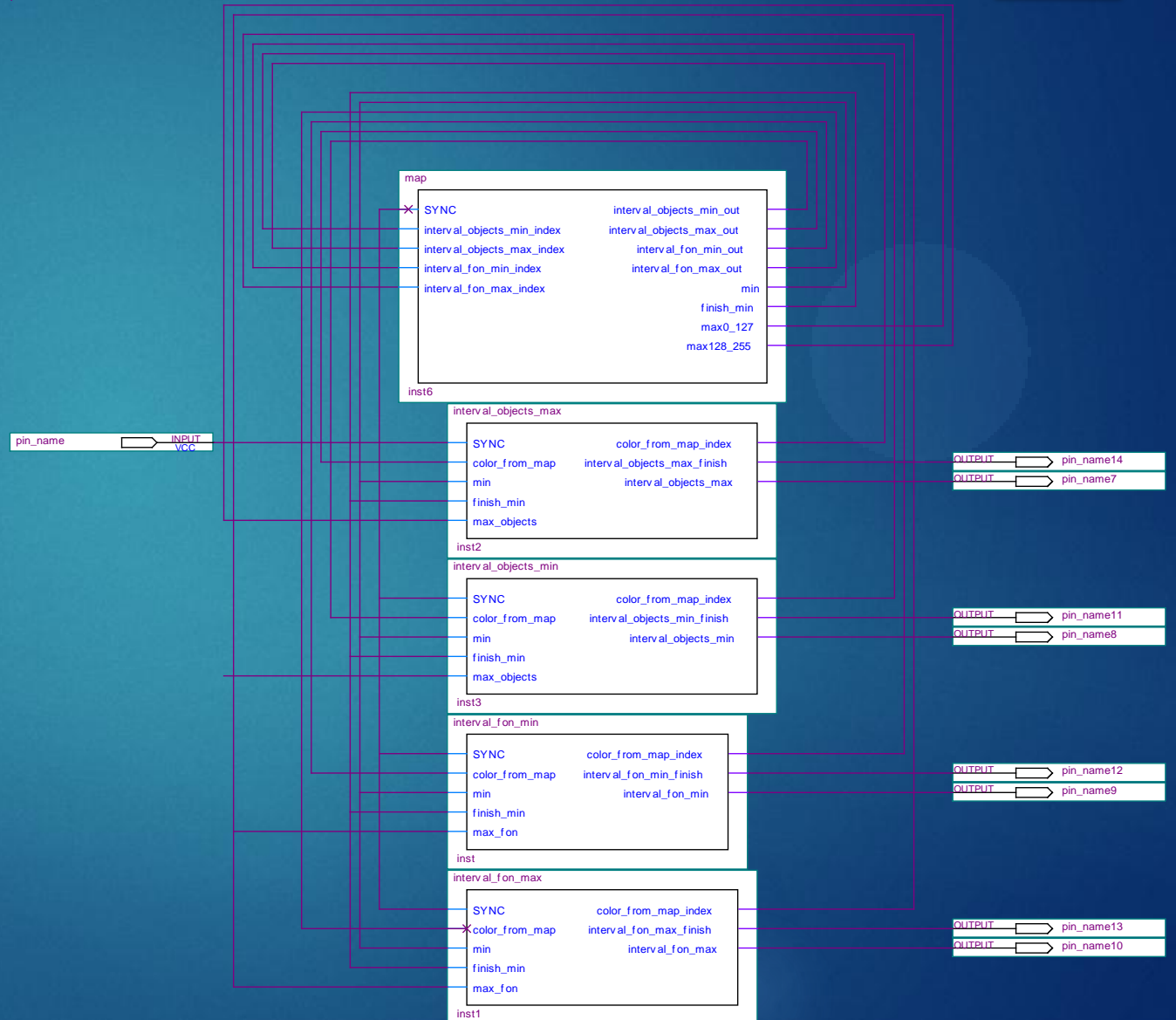


```
157 gcolor grayVal = imgdata[i].  
<  
Вывод приложения  
dyplom x  
29 : -1 , -1  
30 : -1 , -1  
31 : -1 , -1  
32 : -1 , -1  
33 : -1 , -1  
34 : 19 , 21  
35 : 20 , 22  
36 : -1 , -1  
37 : 22 , 24  
38 : 23 , 26  
39 : 23 , 29  
9  
8  
2  
2  
x= 31.165  
y= 55.7866  
14 23
```

Блок схема



Апаратна реалізація



Дякую за увагу!

