

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
“ Київський політехнічний інститут ”
Навчально-науковий комплекс
“ Інститут прикладного системного аналізу ”

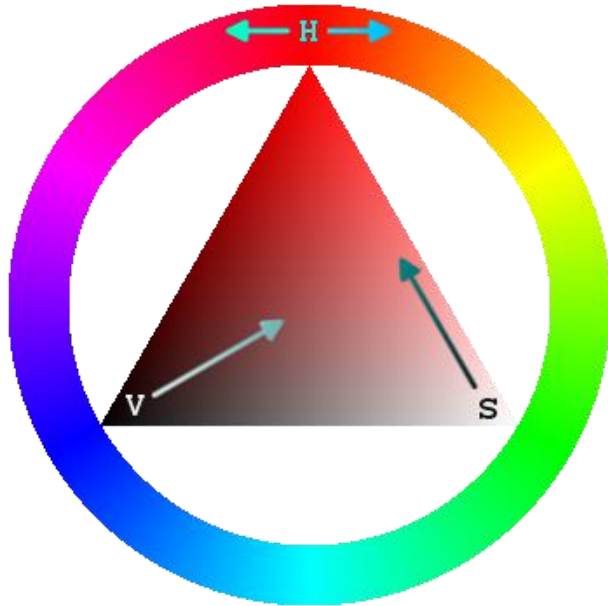
ДИПЛОМНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: “Система навігації, розпізнавання перепон та побудови маршруту в лабіринті для мобільного робота. Модуль трекінгу рухомої цілі”

Виконав:
Студент групи КА-24
Левчук Святослав Богданович

Науковий керівник:
к.т.н., доцент
Дідковська М.В.

Колірні схеми



Формули для вирахування значень параметрів колірної схеми HSV

min - найменші значення з *r*, *g*, *b*

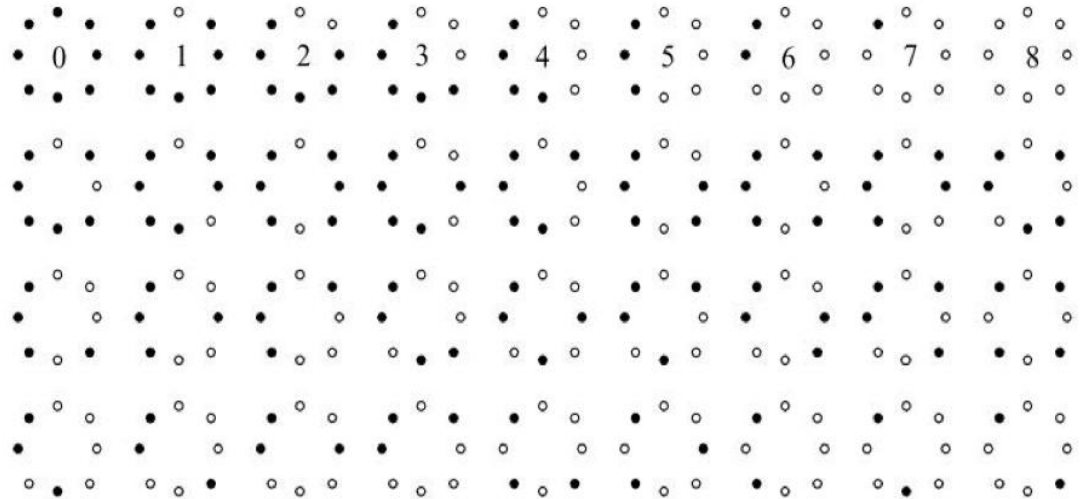
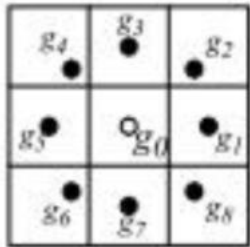
max - найбільші значення з *r*, *g*, *b*

$$h = \begin{cases} 0, & \text{if } \max = \min \\ \left(60^\circ * \frac{g - b}{\max - \min} + 360^\circ\right) \bmod 360^\circ, & \text{if } \max = r \\ 60^\circ * \frac{b - r}{\max - \min} + 120^\circ, & \text{if } \max = g \\ 60^\circ * \frac{r - g}{\max - \min} + 240^\circ, & \text{if } \max = b \end{cases}$$

$$s = \begin{cases} 0, & \text{if } \max = 0 \\ \frac{\max - \min}{\max} = 1 - \frac{\min}{\max}, & \text{у всіх інших випадках} \end{cases}$$

$$v = \max$$

Метод локального бінарного шаблону



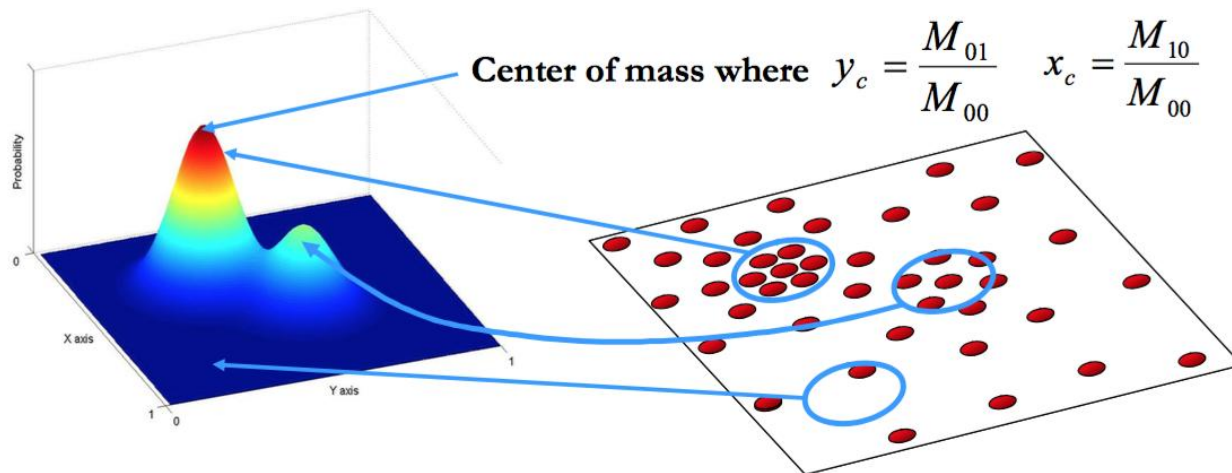
$$LBP_8 = \sum_{i=1}^8 s(g_i - g_0) 2^{i-1}$$

$$LBP_8 = \sum_{i=1}^8 s(g_i - (g_0 + S_i)) 2^{i-1}$$

$$LBP_8^{36} = \min\{ROT(LBP_8, i) \mid i = 0, 1, \dots, 7\}$$

$$S_i = \frac{StdDev(V(x, y))}{C}, \text{ де } C = 12$$

Метод CAMShift

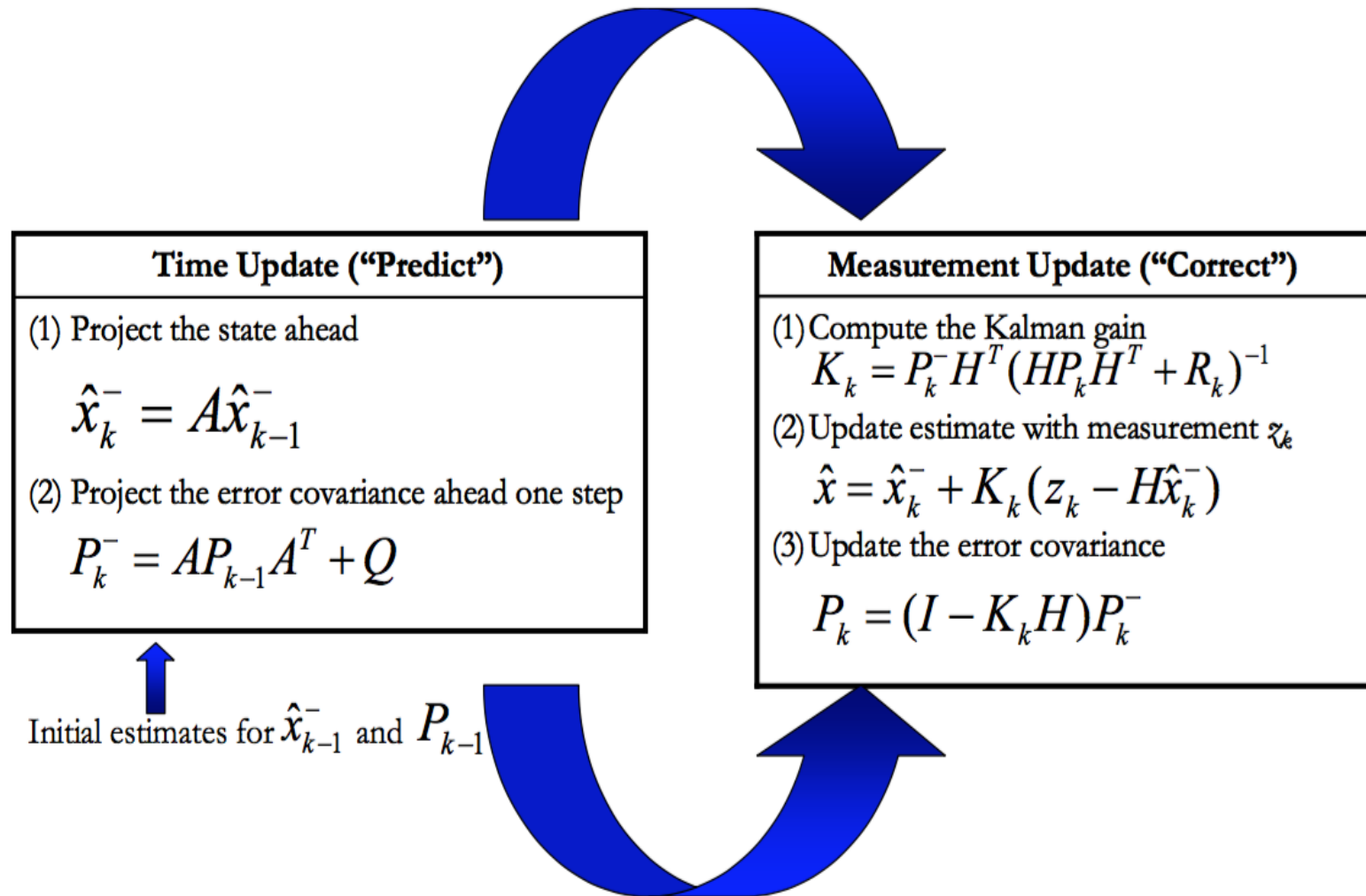


$$M_{00} = \sum_x \sum_y P(x, y) - \text{нульовий момент}$$

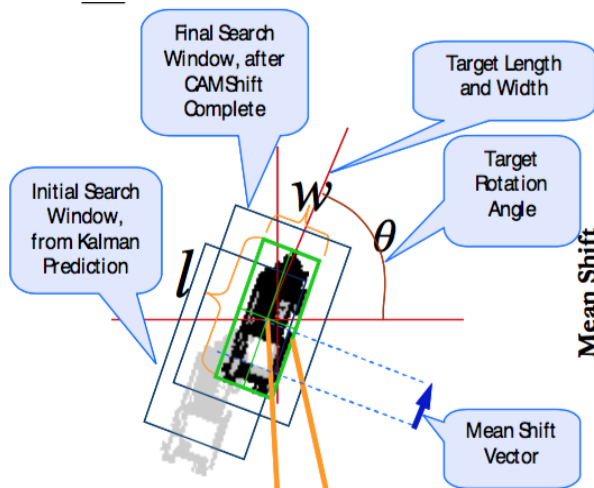
$$M_{10} = \sum_x \sum_y xP(x, y) - \text{момент першого порядку}$$

$$M_{01} = \sum_x \sum_y yP(x, y) - \text{момент першого порядку}$$

Фільтр Калмана

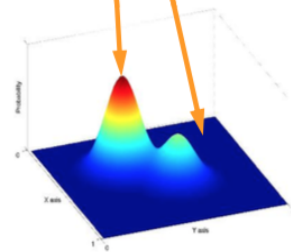


Алгоритм CAMShift з використанням фільтру Калмана



$$P(x, y) = h(I(x, y))$$

Image represented by its Back Projection probability map.



Target center of mass found using image moments from $P(x, y)$ for each dimension over initial window x & y . Window is re-centered on new x_c and y_c by Mean Shift vector and process is repeated until x_c and y_c no longer change (i.e. peak is found).

$$x_c = \frac{M_{10}}{M_{00}} \quad M_{00} = \sum_x \sum_y P(x, y) \quad M_{20} = \sum_x \sum_y x^2 P(x, y)$$

$$y_c = \frac{M_{01}}{M_{00}} \quad M_{10} = \sum_x \sum_y x P(x, y) \quad M_{02} = \sum_x \sum_y y^2 P(x, y)$$

$$M_{01} = \sum_x \sum_y y P(x, y)$$

Mean Shift

Target size found using image Eigenvalues to represent the minor and major axis. Let:

$$a = \frac{M_{20}}{M_{00}} - x_c^2 \quad b = 2 \left(\frac{M_{11}}{M_{00}} - x_c y_c \right) \quad c = \frac{M_{02}}{M_{00}} - y_c^2$$

Where covariance matrix is of form:

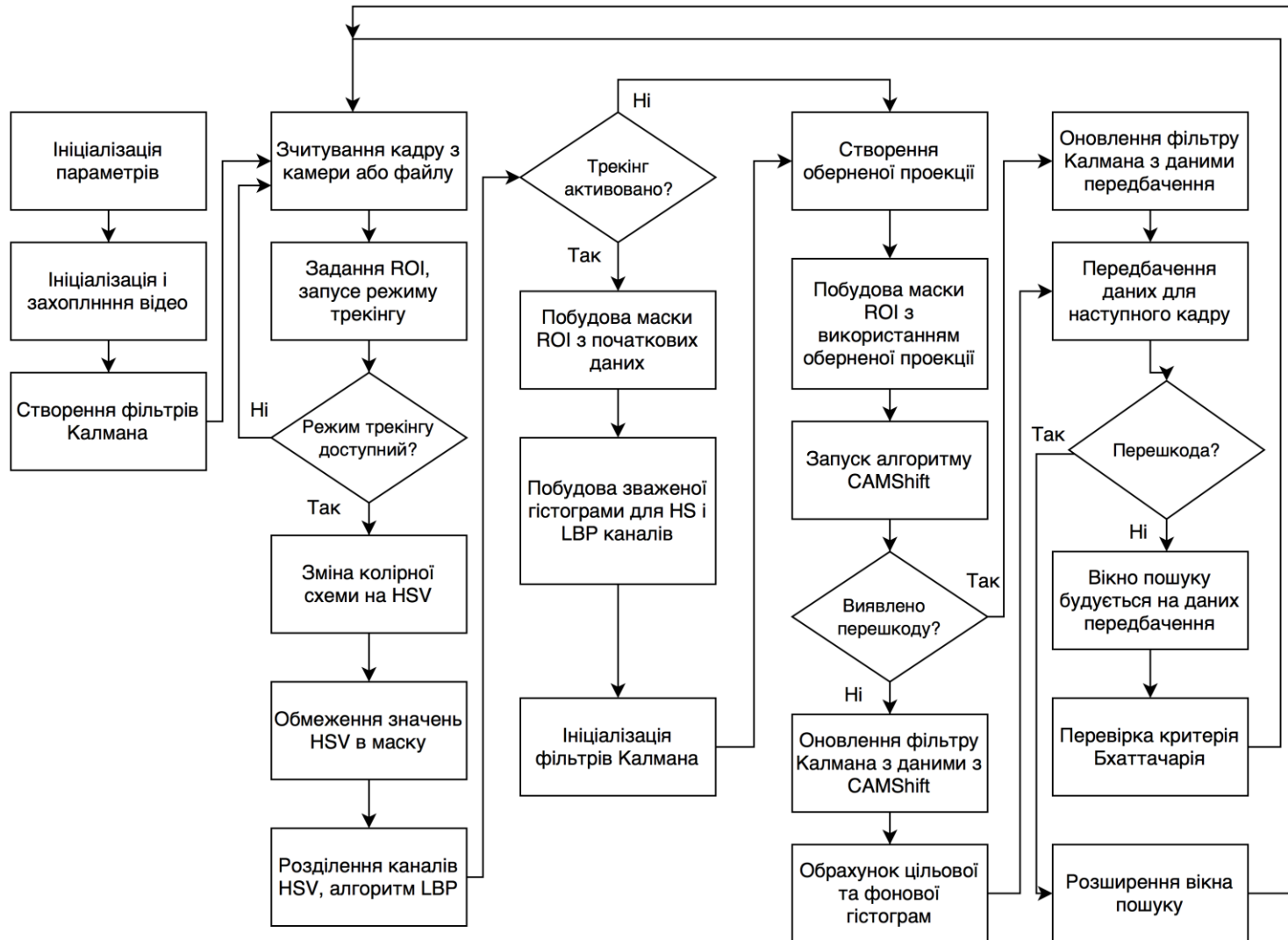
$$\text{cov}(P(x, y)) = \begin{bmatrix} a & b \\ b & c \end{bmatrix}$$

Then target size (width, height) and Rotation Angle are found as:

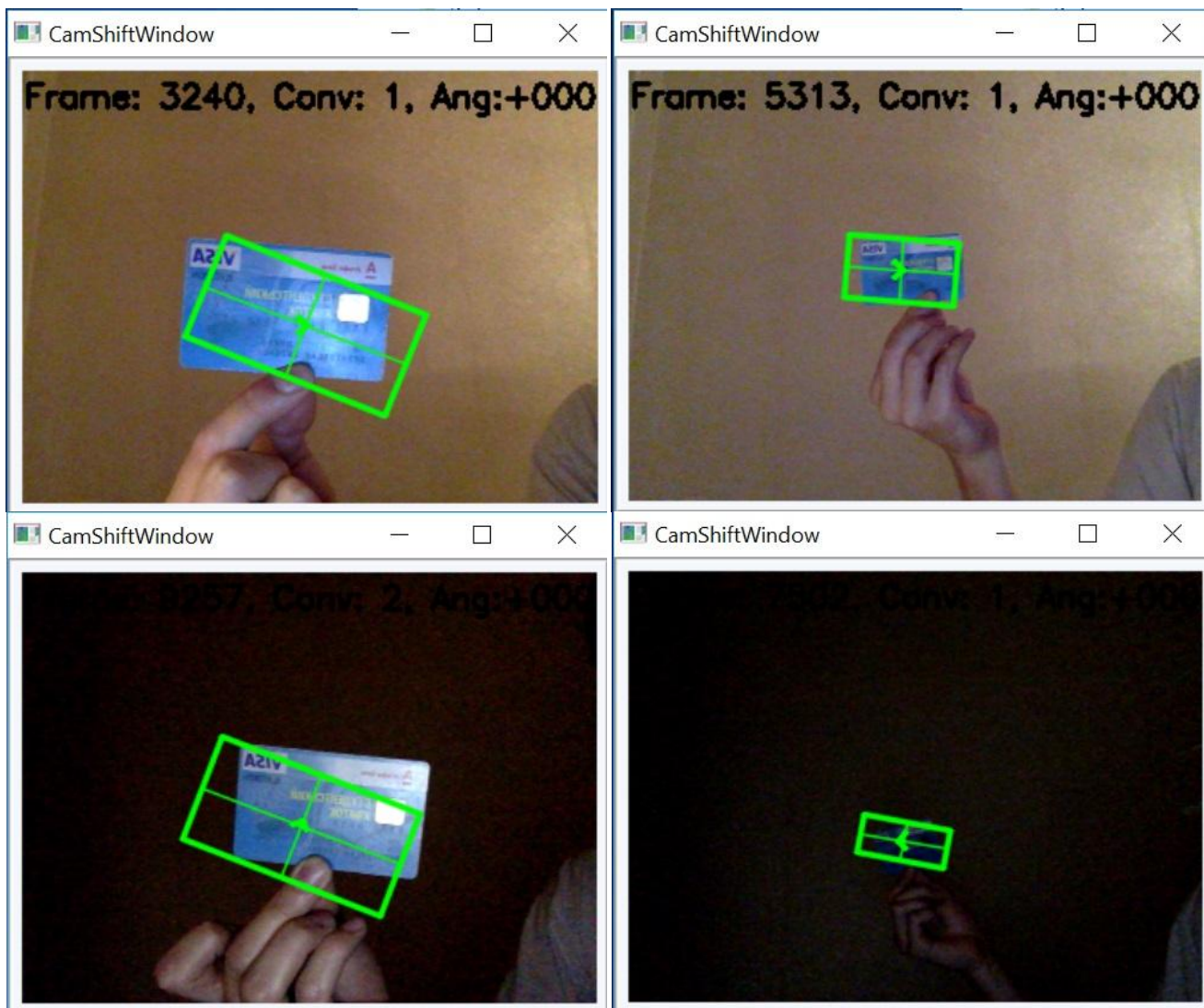
$$w = \sqrt{\frac{(a+c) - \sqrt{b^2 + (a-c)^2}}{2}} \quad l = \sqrt{\frac{(a+c) + \sqrt{b^2 + (a-c)^2}}{2}} \quad \theta = \frac{\arctan\left(\frac{2b}{a-c}\right)}{2}$$

CAM Shift

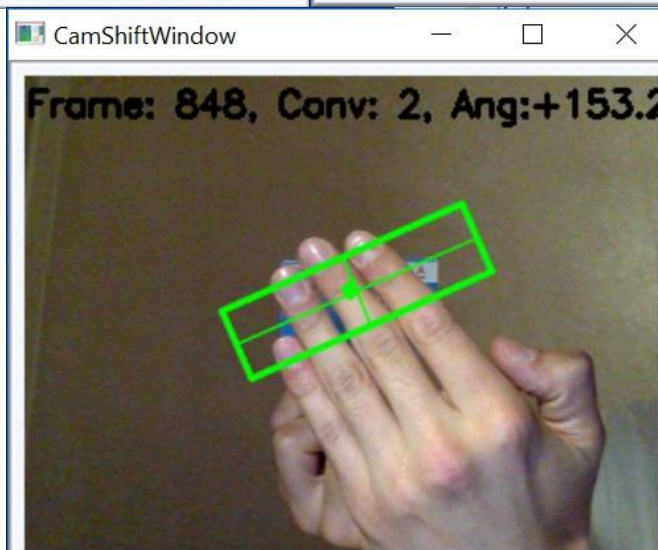
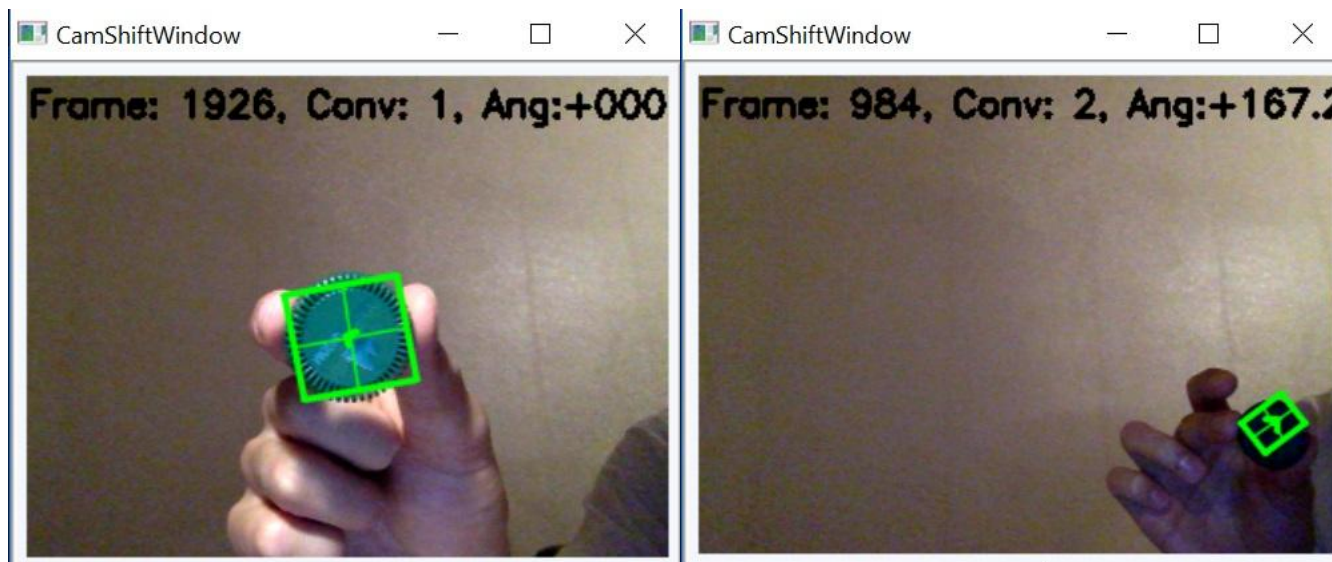
Алгоритм програми



Результати роботи



Результати роботи



Дякую за увагу!