



Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»
Інститут Прикладного Системного Аналізу

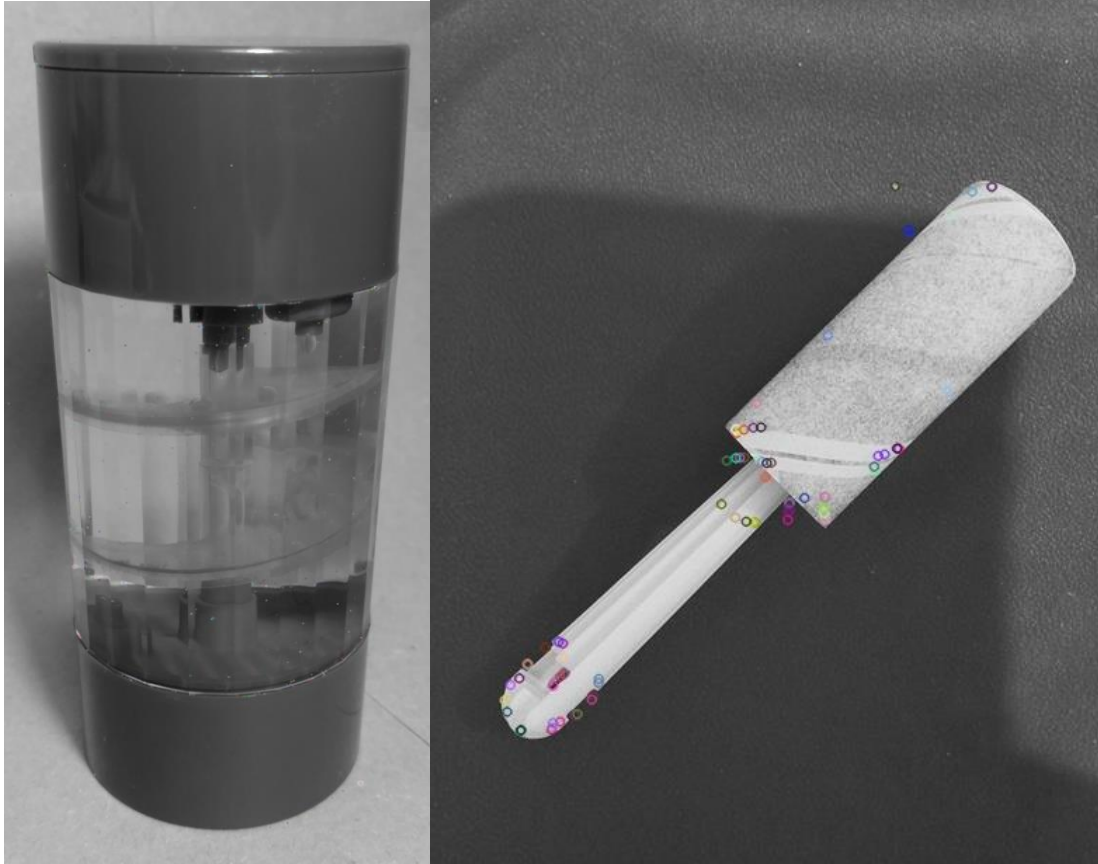
Лабораторна робота № 2
з дисципліни “Розпізнавання образів”

Виконали:
студенти групи КА-71,
КА-77
Батейко Едуард
Шепель Ірина

Київ 2020

Обрані предмети

Пісочний годинник та роллер для чистки одяжі. Еталонні фото предметів зроблені в розширенні 3006×5344.



Дестриптори: AKAZE та SIFT.

1. Час обробки даних

Час виконання алгоритмів дуже відрізняється в залежності від розміра зображення, але AKAZE працює в 1.7 рази швидше, ніж SIFT.

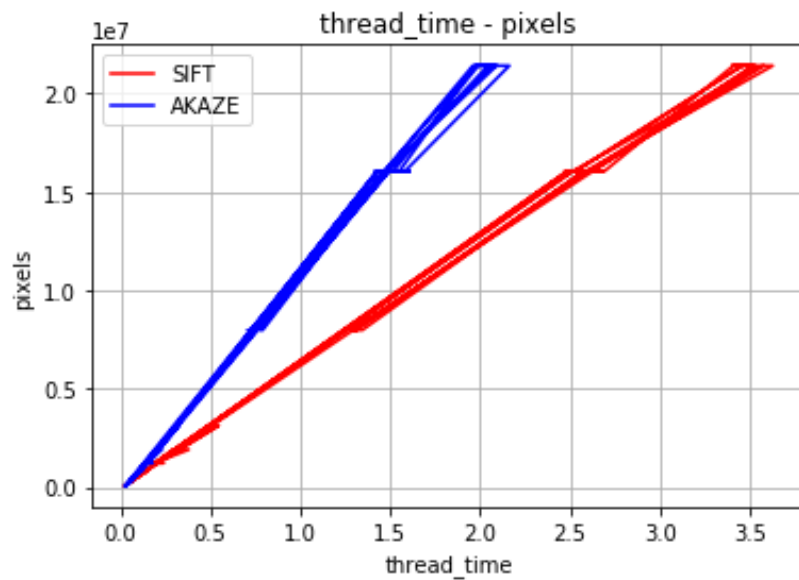


Рис. 1.1(sandglass)

За графіками на рис. 1.2 легко побачити різницю в часі роботи дескриптора.

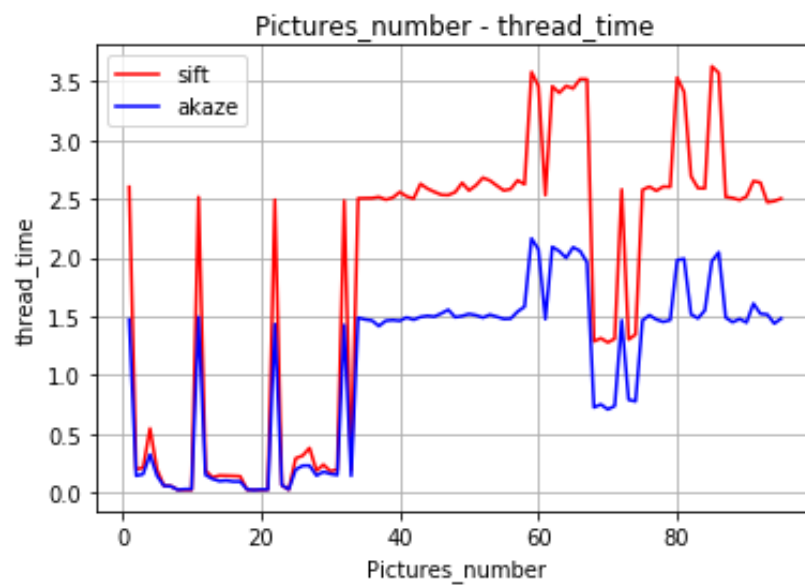


Рис. 1.2(sandglass)

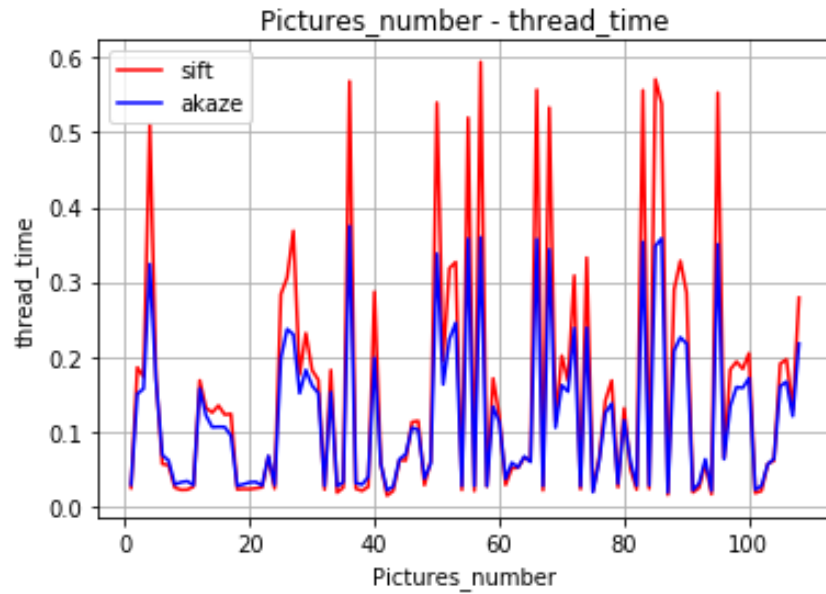


Рис. 1.3(lint roller)

Відмінність в часі обробки фото різних предметів(рис. 1.2 и рис. 1.3) зумовлено розміром фото. Всі фотографії пісочного годинника були з розширенням 3006×5344 , в той час як розширення фото роллера варіювалось.

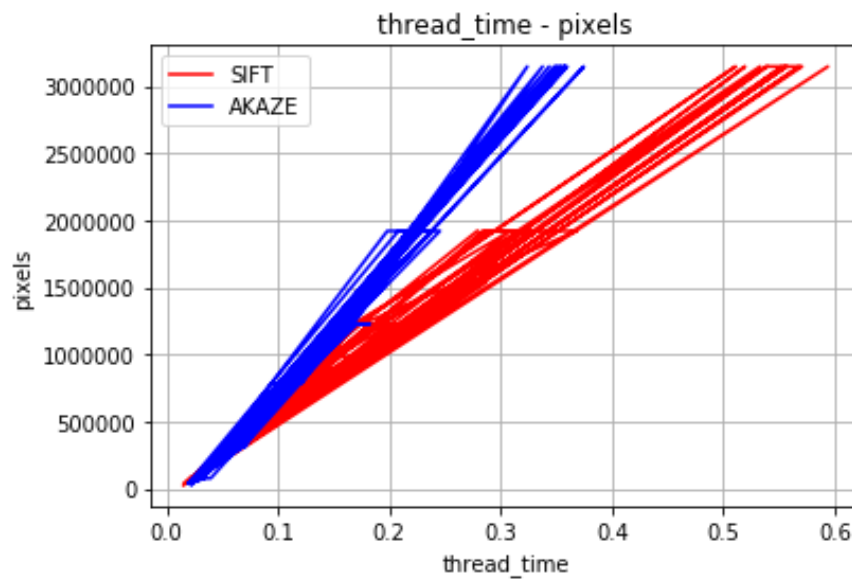


Рис. 1.4(lint roller)

2. Відношення співпадання ключових точок

Для того, щоб обрати “гарні” збіги ключових точок використовується тест співвідношення. Якість збігу являє собою відстань: чим менша відстань, тим більш схожі об’єкти. Таким чином, при виборі коефіцієнта співвідношення рівного 0.75(в багатьох документаціях це значення таке за визначенням) якщо візьмемо більше значення — матимемо точніший результат, проте якщо брати близький до 1, то матимемо занадто мало збігів. Ми отримуємо невелику відстань для пошуку збігів, але з гарною якістю(маленька кількість помилкових збігів). Matches_good_ratio — співвідношення «гарних» збігів ключових точок до всіх знайдених.

Подивившись на рис.2.1, ..., рис 2.4 можна сказати, що SIFT знаходить більшу кількість збігів, ніж AKAZE, т.е. ефективніше працює.

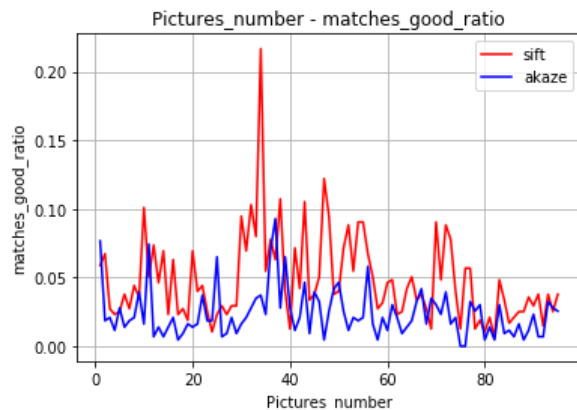


Рис. 2.1(sandglass)

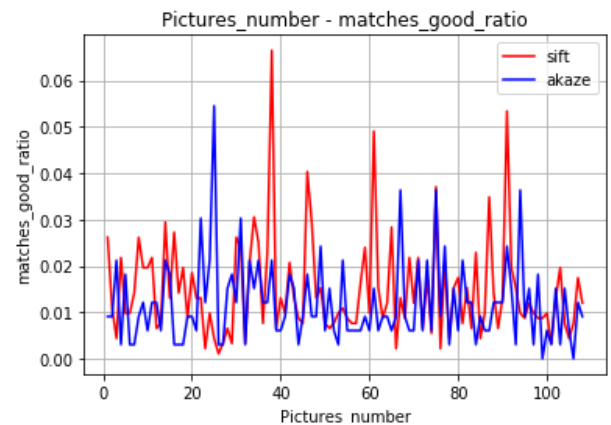


Рис. 2.2(lint roller)

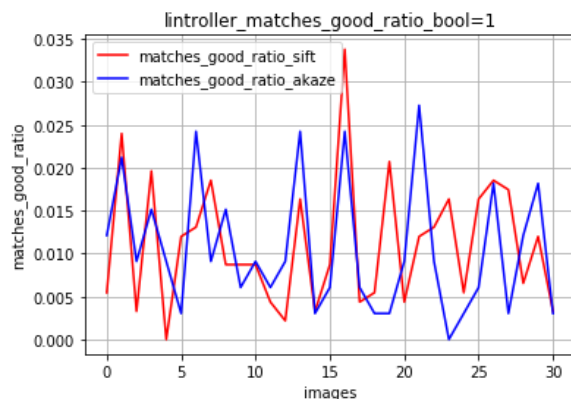


Рис 2.3(lint roller test bool=1)

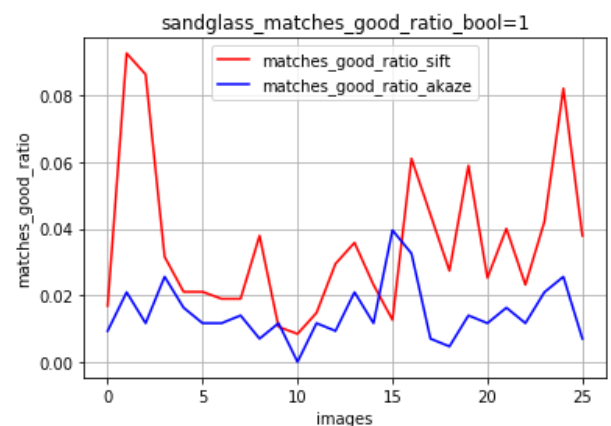


Рис. 2.4(sandglass test bool=1)

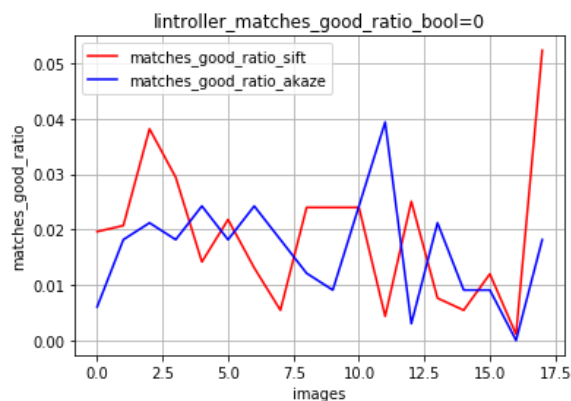


Рис 2.5(lint roller test bool=0)

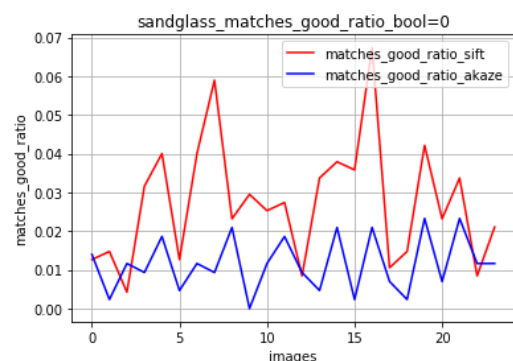


Рис. 2.6(sandglass test bool=0)

3. Перша та друга помилки локалізації

Помилки локалізації рахуються як перша та друга норма відповідно. Чим нижчі помилки локалізації, тим точніше ідентифікується об'єкт.

Подивимось на графіки зображені на рис. 3.1, ..., рис 3.4. Бачимо, що AKAZE точніше окреслює об'єкт.

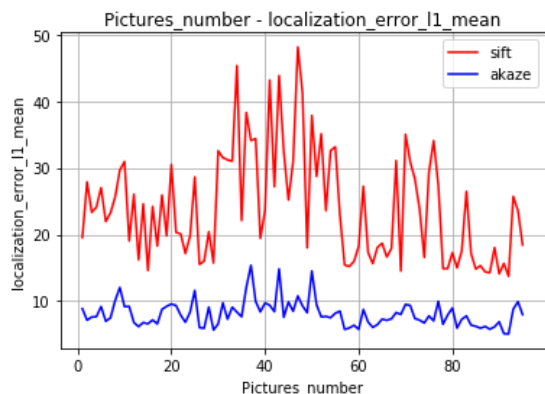


Рис. 3.1(sandglass)

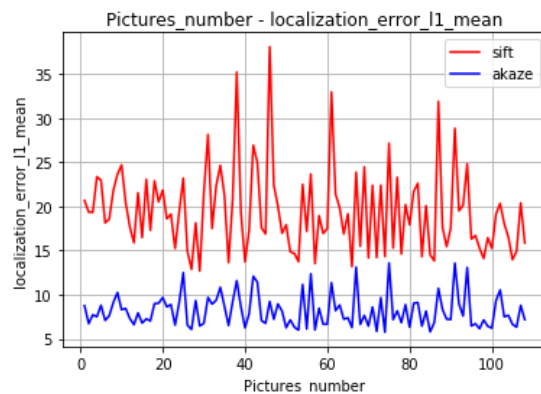


Рис. 3.7(lint roller)

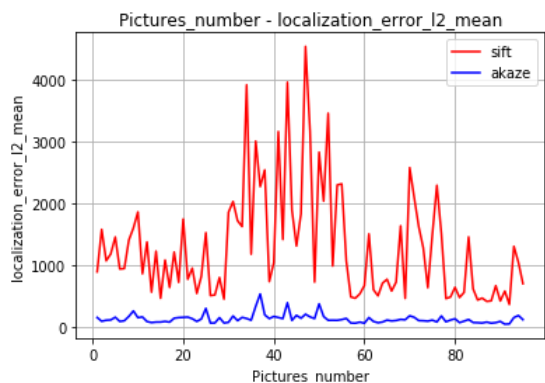


Рис. 3.2(sandglass)

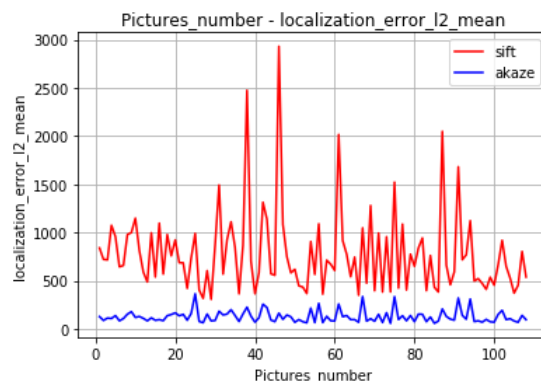


Рис. 3.8(lint roller)



Рис. 3.3(sandglass test bool=1)

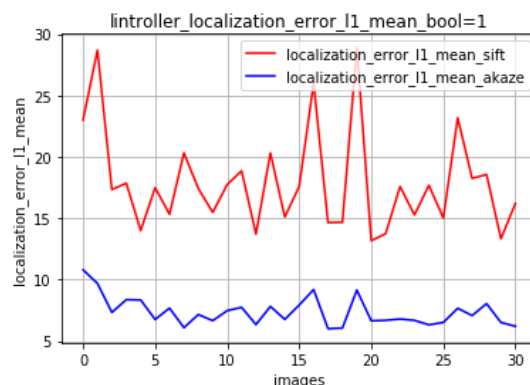


Рис. 3.9(lint roller test bool=1)

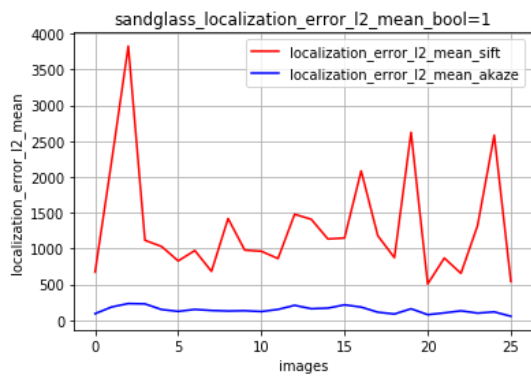


Рис. 3.4(sandglass test bool=1)

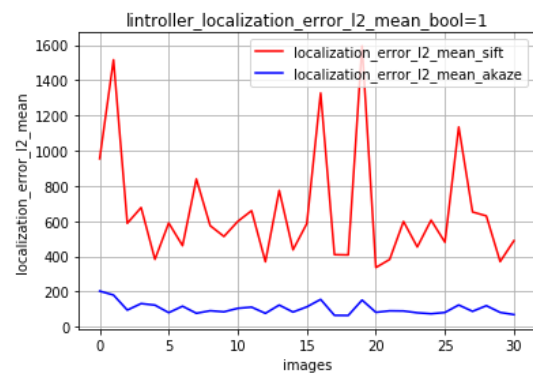


Рис. 3.10(lint roller test bool=1)

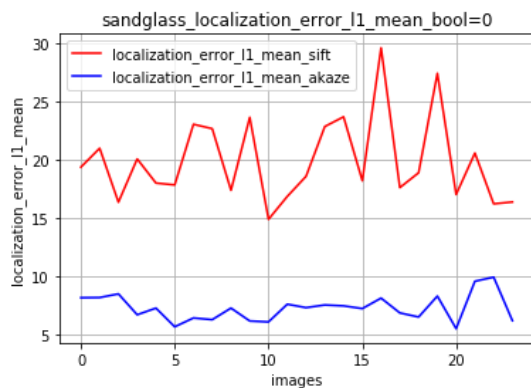


Рис. 3.5(sandglass test bool=0)

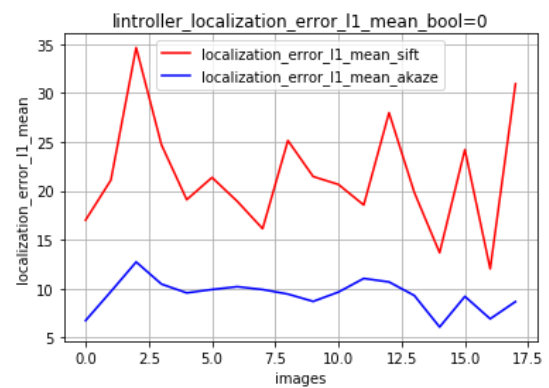


Рис. 3.11(lint roller test bool=0)

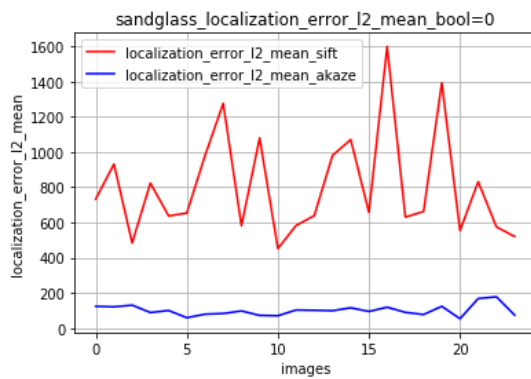


Рис. 3.6(sandglass test bool=0)

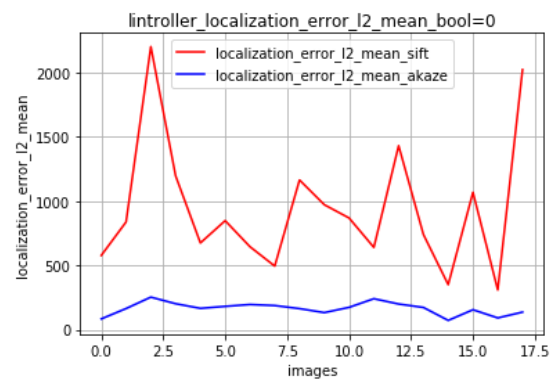


Рис. 3.12(lint roller test bool=0)

Обидва алгоритма мають проблеми з розпізнаванням об'єкту на фото з низькою яскравістю.



(Рис 4.1 SIFT)

Але також бувають ситуації, коли яскравість не є причиною поганої роботи AKAZE.

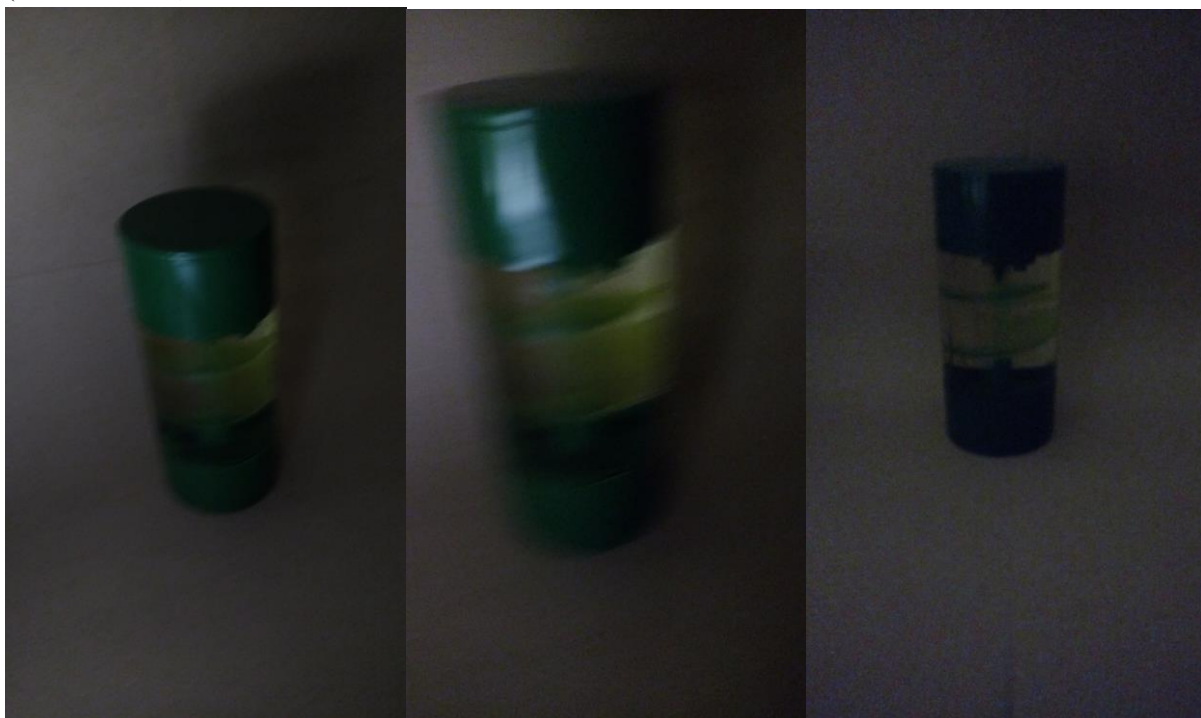


(Рис. 4.2 AKAZE)

В той час, як SIFT краще працює.

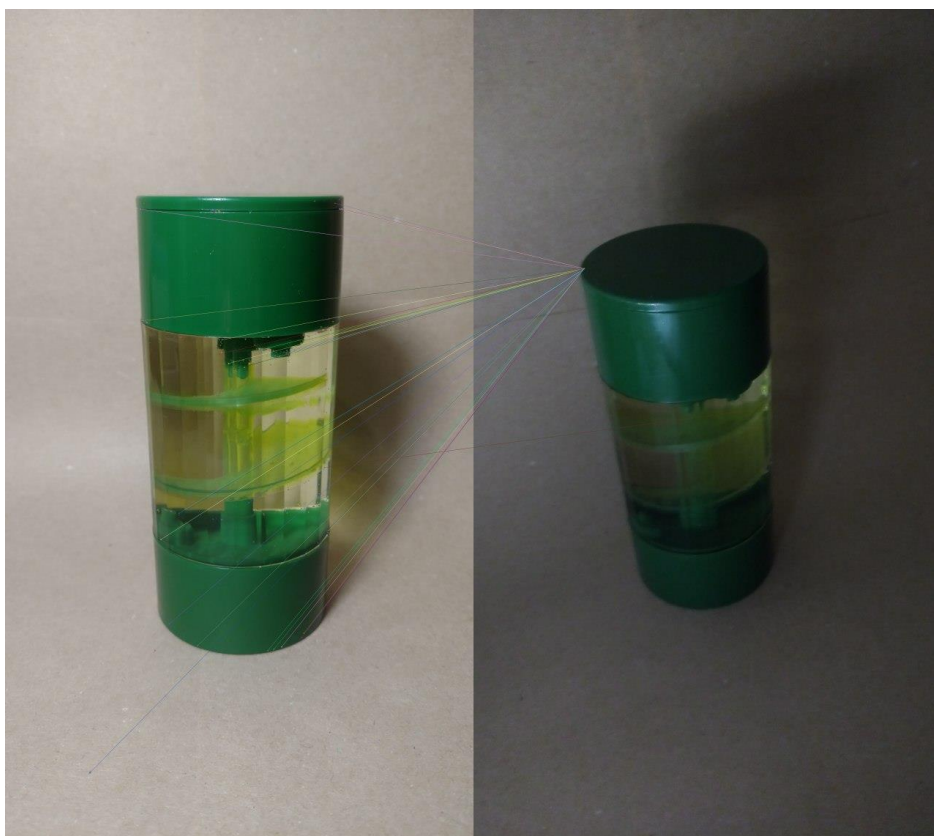


(Рис. 4.3 SIFT)



(Рис. 4.4, 4.5, 4.6 AKAZE)

Також AKAZE відмовляються» опрацьовувати фото з сильною розмитістю та шумами.

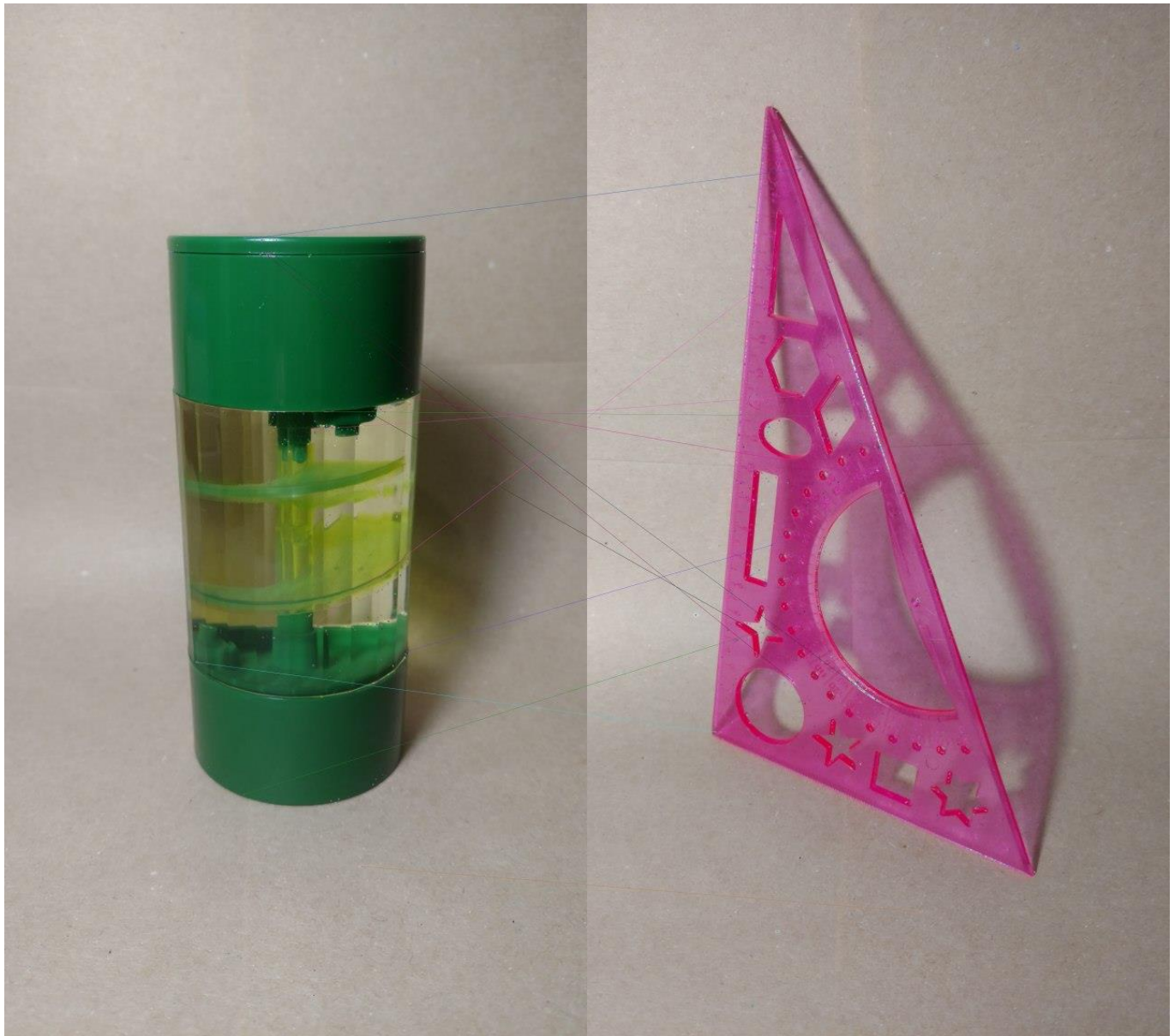


(Рис. 4.7 SIFT)

Спроба опрацювання зображення з поганим освітленням.



(Рис. 4.8 SIFT)



(Рис. 4.9 AKAZE)



(Рис. 4.10 AKAZE)



(Рис. 4.11 AKAZE)

AKAZE розпізнає об'єкт по його локалізації, хоча це не той об'єкт (якщо дуже збільшите, то на 4.11 рисунку побачимо теж).

Метрика Ratio

Для початку проаналізуємо метрику ratio це співвідношення між точками локалізації. Для низького розширення зображення (роллер), рис. 2.3 та рис 2.5, маємо дуже хороші результати, це показує що центрованість об'єкта несе великий вплив на розпізнавання наявності об'єкта. Бо за рівнем ratio можна розділити на $\text{ratio} \geq 0.05$ при наявності об'єкта та $\text{ratio} < 0.05$ при відсутності це для роллера, тобто є чітке відділення(лише з декількома викидами), що у свою чергу, для цієї метрики, відсутнє для об'єкта водяний годинник, рис 2.4 та рис.2.6. В якому не можна виділити чіткого розбиття на наявний предмет чи ні, оскільки дана метрика(ratio) при наявності об'єкта(bool=1), знаходиться в проміжку [0.01, 0.08] для SIFT і в той же час [0, 0.04] для AKAZE. При відсутності bool=0 маємо проміжки [0.005, 0.07] and [0, 0.02] для SFIT та AKAZE відповідно.

Метрика L1.

З рис. 3.3 та рис. 3.5 (годинник) метрики набувають значення для bool=1 :[5, 11] де медіана- 10 для AKAZE та [15, 43] медіана 25 для SIFT (рис.3.3). При bool=0: [6, 10] де медіана- 7 для AKAZE та [15, 30] медіана 20 для SIFT (рис.3.5). Тобто для годинника по значенню медіани можна виокремити наявність чи відсутність об'єкта, проте гірше ніж для метрики ratio, бо наявний перетин значень метрик при bool=1 and bool=0. Маємо проміжок для визначення bool=1: $L1 > 24$ for SIFT and $L1 > 9$ for AKAZE. Для bool=0: $L1 < 20$ for SIFT and $L1 < 8$ for AKAZE. А проміжок [8,9] and [20, 24] залишається не визначеним AKAZE та SIFT відповідно.

З рис. 3.9 та рис.3.11 (роллер) метрики набувають значення для bool=1 :[6, 11] де медіана- 8 для AKAZE та [14, 30] медіана 18 для SIFT (рис.3.9). При bool=0: [6, 13] де медіана- 10 для AKAZE та [13, 35] медіана 20 для SIFT (рис.3.11). Маємо схожий ефект для роллера як і для попереднього об'єкта : маємо перетин метрик для bool=0 and bool=1 для обох алгоритмів.

Маємо проміжок для визначення bool=1: $L1 < 18$ for SIFT and $L1 < 8$ for AKAZE. Для bool=0: $L1 > 19$ for SIFT and $L1 > 9$ for AKAZE. А проміжок [8,9] and [18, 19] залишається не визначеним AKAZE та SIFT відповідно.

Метрика L2.

Дана метрика дала згладжування для алгоритму akaze що дає можливість класифікувати за допомогою медіани що ж ми маємо.

Годинник: bool=1 медіана ~250 для AKAZE, 1300 для SIFT. Bool=0: 170 AKAZE, 900 SIFT.

Роллер: bool=1: 160 akaze, 650 sift. Bool=0: 280 akaze, 1000 sift.

Для двох об'єктів та алгоритмів проміжки метрик перетинаються, проте відносно медіани цей перетин є не значним, якщо брати в порівняння метрику L1.

ВИСНОВОК

Для даного набору об'єктів та вибірок з них найкращий результат надає метрика ratio за нею йде L2, і зрештою L1.

Загальний висновок:

SIFT продемонстрував кращу роботу в порівнянні в AKAZE. Незважаючи на те, що рівень виявлення в загальному тесті був нижче, ніж у SIFT, він все ж мав високі коефіцієнти виявлення в більшості тестів . Обидва алгоритми залежать від локалізації об'єкта. Якщо в еталонному зображенні предмет в центрі зображення, то для кращого розпізнавання об'єкт повинен будити теж розміщений по центру.

AKAZE швидший, ніж SIFT, що може бути значною перевагою на пристроях з низькою обчислювальною потужністю.