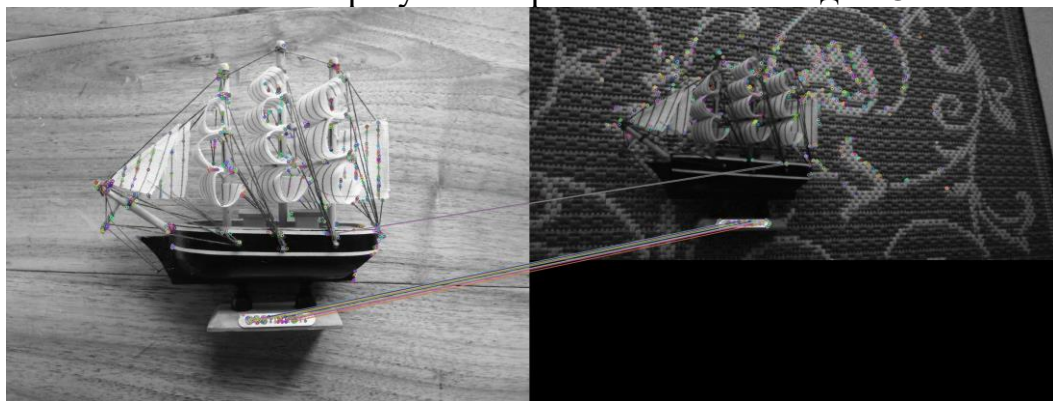


Нашою командою було розроблено програми для розпізнавання двох об'єктів (модельки машини і модельки корабля) за допомогою алгоритмів ORB та KAZE відповідно, при цьому були зібрані деякі метрики, за допомогою яких був проведений аналіз по роботі дескрипторів.

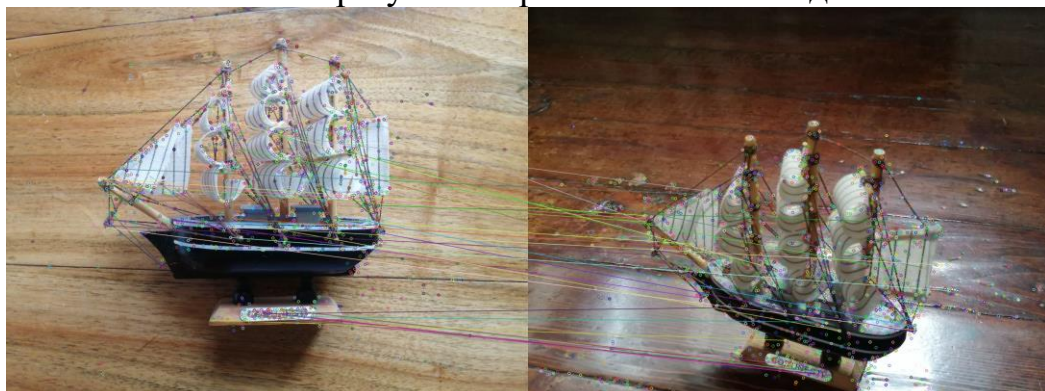
З теорії відомо, що за складністю обчислень алгоритм KAZE порівнюваний з SIFT, відповідно він краще за MSER, Harris Affine, Hessian Affine та краще за той самий ORB, в чому ми і переконуємося. Що найкраще за все видно з результатів роботи алгоритмів так це те, що атрибут відстані (distance) відрізняється у десятки разів (у KAZE менше), а наскільки ми знаємо, чим він менше – тим краще. Не останню роль в цьому грає те, що feature-matching виконується за L1 або L2 відстанню у випадку KAZE і відстанню Хеммінга у випадку ORB.

В середньому, кількість всіх матчів була значно більша у KAZE, при різних значеннях  $n\_features$  у ORB. На мою думку, це із-за того, що KAZE використовує нелінійний простір за допомогою нелінійної дифузійної фільтрації. Це робить розмиття зображень локально адаптивними до точок об'єкта, таким чином зменшуючи шум і одночасно зберігаючи межі областей на зображеннях. Характеристики KAZE є незмінними щодо обертання але мають більшу відмінність у різних масштабах із вартістю рівномірного збільшення обчислювального часу. Тобто, якщо фотографії обертати, то це алгоритм не дуже помітить, а якщо фотографії будуть у різних масштабах, то час роботи значно збільшиться.

наочний результат правильних матчів для ORB



наочний результат правильних матчів для KAZE



На цих картинках ми можемо бачити, що ORB співставляє майже тільки букви з назвою корабля, лише один матч вказує на палубу корабля. Не дивно, що ORB використовують для розпізнавання текстів. А KAZE зіставляє багато ключових точок, при чому з різних місць корабля, не акцентуючи велику увагу на буквах.

Поглянемо ще на таку статистику:

#### Опис метрик для фотографій з кораблем

	all_matches	true_matches	error_all_matches	error_true_matches	time
<b>count</b>	144.000000	144.000000	140.000000	129.000000	144.000000
<b>mean</b>	4407.055556	20.034722	2.693661	1.938253	0.208304
<b>std</b>	4228.438148	16.590676	0.104418	0.186315	0.207424
<b>min</b>	0.000000	0.000000	2.159800	1.089400	0.000000
<b>25%</b>	2297.500000	9.000000	2.652500	1.838200	0.104450
<b>50%</b>	3669.000000	17.000000	2.696650	1.943200	0.173500
<b>75%</b>	5444.500000	29.000000	2.740150	2.052800	0.253800
<b>max</b>	25832.000000	97.000000	3.191200	2.276700	1.199800

#### Опис метрик для фотографій з машиною

	all_matches	true_matches	error_all_matches	error_true_matches	time
<b>count</b>	123.000000	123.000000	121.000000	119.000000	123.000000
<b>mean</b>	1315.024390	38.081301	2.599739	1.771325	0.025241
<b>std</b>	1018.033088	38.242023	0.257452	0.251557	0.020573
<b>min</b>	0.000000	0.000000	1.981800	1.367800	0.000000
<b>25%</b>	864.000000	12.500000	2.388300	1.613050	0.016000
<b>50%</b>	1160.000000	27.000000	2.612600	1.726100	0.021900
<b>75%</b>	1532.000000	46.500000	2.779700	1.890100	0.028400
<b>max</b>	5488.000000	185.000000	3.107900	2.747600	0.128700

Цей збір статистики для KAZE показує, що середня кількість матчів набагато більша для фотографій з кораблем (4407 і 1315 відповідно). Також можна подивитися на максимальну кількість матчів: 25832 для корабля і 5488 для машини. На мою думку, це через те, що в корабля набагато більше «складних точок», різних перетинів ниточок тощо. Через це алгоритм і знаходить більше матчів. Але при цьому кількість правильних матчів майже в два рази більше на фотографіях з машинкою. Я навіть не знаю чому так могло відбутися. Гадаю, що це через те, що машина більш «гладка» і алгоритму потрібно більше ключових точок, щоб точніше передати цю «гладкість». На противагу машині, в корабля більш точок, за які можна зачепитися і відповідно ключових точок менше. Більше про алгоритм ORB знайдете у мого напарника – Володимира Возняка.