

Final comparison

(ORB vs. KAZE)

Наша команда реалізувала дві окремі програми для розпізнавання двох різних об'єктів (модельки машини й модельки корабля) за допомогою алгоритмів ORB та KAZE відповідно. При цьому ми зібрали деякі метрики, за допомогою яких провели аналіз роботи дескрипторів. А саме ми враховували кількість матчів, кількість “правильних” матчів, їх відношення, похибку локалізації для всіх та тільки для “правильних” матчів, час обчислення й співставлення двох зображень у залежності від розміру зображення. Детальніше про кожну із метрик, яким саме способом вона обчислювалась і т. ін. можна знайти за посиланням на Гіт для кожної із програм, прикріплених внизу цього файлику.

Перейдемо до самого порівняння двох дескрипторів на основі наших спостережень і наших датасетів (тому надто строго не судити ☺). Викладемо їх у формі тез (уже без зображень і наглядних прикладів, оскільки всі вони є в програмах кожного із учасників команди), а потім, можливо, узагальнимо в табличний вигляд.

- З теорії відомо, що за складністю обчислень алгоритм KAZE подібний до SIFT, тобто він є кращим за MSER, Harris Affine, Hessian Affine та кращий за той же ORB, у чому ми й переконаємося. Що найкраще за все видно з результатів роботи алгоритмів так це те, що похибки локалізації відрізняються в десятки разів (у KAZE менше), а наскільки ми знаємо, чим вони менші – 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. Один плюстик у карму в KAZE ☺.
- У середньому, кількість усіх матчів була значно більша у KAZE, при різних значеннях `n_features` у ORB. На нашу думку, це через те, 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. Ще один плюстик у KAZE.

- Тепер щодо часу обчислення матчів і співставлення зображень. По результуючих датафреймах неозброєним оком видно, що KAZE працює набагато швидше (у середньому десь у 3-4 рази), ніж ORB, проте він дуже залежить від розміру вихідного зображення і його вигляду (із збільшенням розміру зображення час роботи збільшується, що загалом не дуже добре). Тут 1:1.
- На основі деякого аналізу (більш детально про нього в програмі Возняка Володимира за посиланням на Гіт) ми дійшли висновку, що ORB є більш “впевненим” у розпізнаванні об’єкта на зображенні (у середньому показує більший відсоток “правильних” матчів до всіх матчів, що можна інтерпретувати, як відсоток впевненості, що на цьому зображенні є саме той предмет, який нам необхідно). Цей раунд за ORB.

Все-таки наведемо деякі порівняльні характеристики цих дескрипторів у формі таблички (плюсики відповідають тому, який дескриптор є кращим у тій чи іншій категорії; якщо плюсика немає, то це зовсім не означає, що дескриптор дуже поганий за цією характеристикою, просто він поступається своєму одногрупнику).

	KAZE	ORB
Похибки локалізації	+	
Кількість усіх матчів	+	
“Впевненість” у розпізнаванні		+
Час роботи	+	
Стійкість до часу		+

Отже, як уже й говорилося в ході виконання обом програм, і навіть із цієї таблички видно, що дескриптор KAZE все-таки справляється із цими датасетами краще за ORB. Так, за нашими характеристиками й імпровізованим батлом рахунок лише 3:2, проте будьмо відвертими, перемога в номінації “кількість усіх матчів” ціниться набагато більше за “стійкість до часу”. Чому так сталося? Ну на нашу думку, насамперед це через те, що ORB у більшості використовують для розпізнавання гладких зображень із текстами або детальними малюнками, тому було досить не розумно використовувати його для розпізнаванні білої однотонної модельки машинки (хоча він показав досить пристойні результати й програв KAZE у запеклій боротьбі 😊). У той час як KAZE сам по собі складніший і важчий для реалізації й може ідеальним варіантом для розпізнавання саме таких

трішки складних 3D-модельок, як наші об'єкти. Отже, загалом KAZE – кращий вибір за ORB, проте було б дуже цікаво подивитися, як вони обидва справляться при розпізнаванні титульної сторінки якоїсь книжки із великими літерами й деталізованим малюночком (на нашу думку, у такому випадку ORB міг би із легкістю дати реванш KAZE, а можливо, і ні 😊), але це вже зовсім інші історія.

Дякую за увагу!

Made by IASA_HEROES

Посилання на програми учасників команди:

- Дескриптор **ORB** (Возняк Володимир, КА-71):
<https://github.com/VolodymyrVozniak/CVPR> (lab_2)
- Дескриптор **KAZE** (Аблець Андрій, КА-71):
<https://github.com/AndreiAblets/CVPR>