

ДЕТЕКТУВАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ НА ЗОБРАЖЕННЯХ

UDC 514.18

S. V. Romanskyi

FEATURE DETECTION IN IMAGES

У комп'ютерному зорі снує важливий напрямок - детекція особливостей (feature detection) на зображеннях, з яких, власне, ключові точки і визначаються як такі. Під цим можна мати на увазі не просто точки, як пару координат, а деякі області на зображеннях, для знаходження яких і існують різні методи та алгоритми.

Власне особливості зображення може бути різних видів:

- ребра (edges) – межі між двома областями зображень, це можуть бути випадкові контури та стики різних об'єктів; практично часто набір точок, які мають велику величину градієнта;

- кути/точки інтересу, ключові точки (corners / interest points, фактично синоніми). Спочатку продукт аналізу ребер з метою знаходження різких змін у напрямку (тобто кутів), потім були розроблені алгоритми, що не потребують явного обчислення ребер (наприклад, шукають сильне викривлення градієнта зображення). Зазначимо, що знайдені ключові точки зовсім не обов'язково є кутами об'єктів сцен у прямому розумінні, проте вони – особливості, які враховуються;

- сфери / ключові області, ключових точок (blobs / regions of interest or interest points). Фактично опис областей зображення. Так само як і кути вважаються ключовими точками (і мають фактичний центр), однак вони мають свої алгоритми розрахунків.

Різні алгоритми знаходження особливостей завжди схожі в одному – як тільки особливість знайдена, відбувається витяг (extraction) невеликої області навколо неї. Результат – дескриптор або векторні особливості. Це стосується і кутів і сфер. Різні алгоритми пошуку особливостей пропонують різні дескриптори.

Методи зіставлення дескрипторів (matchers) ключових точок на різних зображеннях – наріжний камінь знаходження шаблонів на сцені, можливість комп'ютерного зору для вирішення задачі розпізнавання образів.

І ці способи зіставлення можуть бути відмінними для різних алгоритмів пошуку ключових точок та різних дескрипторів.

Для виділення ключових точок існує кілька основних методів, які вже реалізовані в різних програмних засобах і широко використовуються на практиці. Методи як мінімум включають алгоритми пошуку, що повертають список ключових точок, а також зазвичай (але не завжди) мають вбудовані алгоритми вилучення дескрипторів. Якщо вбудованих алгоритмів вилучення немає, то існують реалізовані окремо, здатні витягувати із зображення дескриптори певних форматів за знайденими ключовими точками.

Основні методи пошуку ключових точок на зображеннях, що мають доступну, готову для використання програмну реалізацію, це SIFT, SURF, ORB, BRISK та AKAZE. Алгоритмічно це різні методи, що тяжіють до різних особливостей зображень.

Ці методи пошуку ключових точок найбільш популярні і поширені (є й інші, зазвичай модифікації вказаних), крім того, важливо те, що їх реалізації є в одній відкритій бібліотеці комп'ютерного зору OpenCV, що робить неактуальним їх реалізацію з нуля (або використання різних джерел/бібліотек) і дає можливість порівнювати їхню роботу в ідентичних умовах.