

УДК 004.932

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДЛЯ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ, ЯКА ОТРИМАНА ВІД КВАДРОКОПТЕРА

О. С. Кобилка¹, С. В. Коваленко²

¹ магістрант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

² доцент кафедри САІТ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

leksey0002@gmail.com

Сучасні технології втілюють в реальність самі божевільні ідеї фантастів. Ще кілька років тому мало хто міг собі уявити, що у будь-якої людини з'явиться можливість пересуватися за допомогою гіроскутерів, електросамокатів та навіть управляти особистим безпілотним літаючим пристроєм, знімати за його допомогою фотографії, створювати панорами й навіть доставляти невеликі вантажі.

Хоча спочатку дрони були призначені для військових цілей, сьогодні вони застосовуються для розвідки і є активними учасниками бойових операцій. Не зважаючи на це, вони отримали популярність серед мирного населення, серед якого найбільш попит мають квадрокоптери. Спецслужби на ряду з поліцією та рятувальниками активно користуються мобільними квадрокоптерами оснащених спеціальними відеокамерами, для пошуку та вчасного реагування. З іншої ж сторони дрони масово застосовуються при зніманні фільмів різних жанрів.

Літальні апарати, які використовують безпроводні технології керування, такі як: Bluetooth та Wi-Fi, перебуваючи на великій відстані від користувача, яка може сягати десятки, а то й сотні метрів, здатні високо здійснювати, що дає змогу переглянути важкодоступні для людини місця, а також зробити фото та відео.

Різні моделі квадрокоптерів, а також шестикрилих дронів – гексакоптерів, вже використовуються для перевезення вантажів. Всесвітньо відома компанія Amazon використовує дрони для транспортування товарів, а також займається будівництвом вежі, яка слугуватиме відправним пунктом для дронів-доставки, крім того компанія працює над створенням унікального дизайну літальних апаратів. Швейцарія активно використовує подібну систему для доставки листів у важкодоступні села.

Знайшла спосіб застосування мобільних і швидких безпілотників й пожежна служба. За допомогою літальних апаратів виявляють та знешкоджують вогнища загоряння. Такому «пожежному» не страшні задимлення та чадний газ.

Австралійський дрон швидкої допомоги обладнаний дефібрилятором, задля надання медичної допомоги потерпілому ще до приїзду медиків. При цьому, австралійські вчені почали розробку дронів призначених для порятунку потоплюючих, шляхом доставки потопельнику кисневого балона та рятувального круга.

Значне використання дронів знайшлося і в аграрному ремеслі. Літальні апарати все більше і більше використовуються для внесення добрив та пестицидів, зрошення полів та контролю над посівами, а також для нагляду за угрупованнями тварин [1].

Способи використання дронів обмежені лише уявою користувача та програмним забезпеченням, що призначене для опрацювання зображень або відео, отриманих з дрона. Саме тому технології комп'ютерного зору особливо актуальні для дронів.

На сьогоднішній день все більше процесів намагаються автоматизувати. При цьому огляд та аналіз змін на великій території є особливо актуальною темою та може використовуватись в різних галузях життя.

Метою даної роботи є створення програмного застосунку для обробки зображень, отриманих з квадрокоптера. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні задачі:

1. Аналіз сучасних методів та застосунків для поєднання зображень.
2. Аналіз та вибір методів для пошуку ключових точок зображень.
3. Аналіз та вибір методів для поєднання зображень.
4. Розробка програмного продукту для обробки зображень, отриманих з квадрокоптера, який зможе виконувати такі завдання:
 - a. З набору фотографій побудувати фото найбільшої чіткості.
 - b. З набору фото побудувати неперервну послідовність зображень.
 - c. Вміти відмічати зміни в ситуації – нові об'єкти, відсутні об'єкти, об'єкти, що рухаються.
5. Тестування програмного продукту.

В результаті виконання роботи було проведено аналіз різних підходів та засобів поєднання подібних зображень. Проведений аналіз методів знаходження ключових точок зображення для пошуку схожих зображень, а саме ORB, BRISK, AKAZE та їх дескрипторів. Для обробки зображень, отриманих з квадрокоптера, детектор повинен забезпечувати інваріантність знаходження одних і тих же особливих точок щодо перетворень зображення. Найкращі результати показав AKAZE з дескриптором Modified Local Difference Binary (MLDB). Застосування алгоритму FED (Fast Explicit Diffusion) до пірамідальної схеми дозволяє побудувати нелінійну багатомасштабну піраміду. Застосування нелінійного коефіцієнта масштабування дозволяє збільшити швидкість знаходження потрібної ключової точки в порівнянні з гаусовою пірамідою.

Обчислення даного коефіцієнта базується на зміні яскравості зображення при масштабуванні. Для кожної октави L^i в піраміді обчислюється детермінант Гессіана.

$$L_{Hessian}^i = \sigma_{i,norm}^2 (L_{xx}^i L_{yy}^i - L_{xy}^i L_{xy}^i), \quad (1)$$

де $\sigma_{i,norm} = \frac{\sigma_i}{2^i}$ – нормалізований щодо масштабування коефіцієнт, призначений для обчислення $L_{Hessian}^i$ з урахуванням розміру октави σ_i .

Похідні другого порядку обчислюються за допомогою фільтра Шарра [2] з кроком $\sigma_{i,norm}$. Даний фільтр дозволяє враховувати орієнтацію ключових точок. За допомогою такого підходу шукаємо такі точки в октаві, значення фільтра яких вище заданого порогу і є найбільшим з околиці точки пікселів.

Далі, для кожної точки з потенційних максимумів порівнюється її значення щодо результатів в сусідніх октавах $i-1$ та $i+1$ у вікні розміром $\sigma_i \times \sigma_i$ відповідно. В результаті розташування ключової точки оцінюється з субпіксельною точністю відповідаючи квадратичній функції до детермінанта Гессіану в сусідніх пікселів для пошуку максимуму.

Список літератури:

1. «БЕЗПІЛОТНИКИ НАШОГО ЧАСУ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://brain.com.ua/ukr/brain_guide/advice/drone-sfery-zastosuvannya-v-tepershnomu-v-majbutnomu/ – ДРОНИ: СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ В ТЕПЕРІШНЬОМУ І В МАЙБУТНЬОМУ.
2. Weickert J. A scheme for coherence-enhancing diffusion filtering with optimized rotation invariance. Journal of Visual Communication and Image Representation/J. Weicker., H. Scharr, 2002 – Vol. 13(1-2), 103-118.