

3D МОДЕЛЮВАННЯ МІСЦЕВОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ДРОНІВ

Прядка Д.О.

Науковий керівник – ст. викл. Морозова А.І.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Системотехніки,

тел. (057) 702-13-06)

e-mail: daria.priadka@nure.ua, телефон (099) 739-62-04

The given work presents description of process of using 3D reconstruction technique based on 2D pictures of a building taken by a quadcopter . The latter is an unmanned aerial vehicle (UAV) being used to survey buildings of various heights without interfering with public transport. Moreover, the quadcopter can reach any position required to take the necessary angle for a favourable photos that should be connected together in 3D model. 3D technology is often used in different spheres of life because creating 3D model of real object allow to research and analyze information about real object easily with help of software.

Сучасні дрони активно використовуються у багатьох галузях людської діяльності. Основні галузі застосування БПЛА - логістика, будівництво, сільське господарство, дика природа, розвідка. Вони дозволяють отримати точні фото і відеоматеріали, які після обробки в спеціалізованому програмному забезпеченні дозволяють одночасно обробляти і об'єднувати тисячі фотографій, знятих з різних ракурсів, і автоматично створювати 3D моделі місцевості.

Перевагою БПЛА є те, що зйомка може проводитися з невеликої висоти з великою деталізацією, недоступною для великої авіації і супутників. Завдяки тому, що дрони використовують камери з оптикою високого дозволу (до 4K), можна отримати дуже високу точність моделей

Етапи розробки 3D моделі умовно можна поділити на такі групи: підготовка (планування польотів, вибір точок для зйомки, вибір та налаштування обладнання), збір даних (отримання зображень об'єкту) та безпосередньо моделювання (обробка зображень, аналіз точності отриманих результатів).

Зазвичай для подальшого моделювання охоплюється площа близько 300 на 300 метрів. Рекомендована висота – 50 м (це дозволить зробити більш якісні фото), за виключенням зйомки високих об'єктів. Бажано, щоб дрон підіймався не більше, ніж на 20 метрів над верхньою точкою будівлі. Технічно дрон може підійматися на більшу відстань та охоплювати більшу площу, але в такому разі погіршуються характеристики зображень.

Для передачі зображень використовується спеціальне програмне забезпечення, наприклад: PolarPro, Drone Harmony тощо. Завдяки цьому

під час польоту можна регулювати деякі параметри зйомки (позиція, швидкість) та бачити стан пристрою.

В процесі бажано отримати якнайбільше зображень з різних ракурсів під різними кутами зйомки, адже від цього залежить точність майбутньої 3D моделі. Після зйомки фото обробляються у декілька етапів.

Перший етап - попереднє створення карти. Початковий аналіз знімків здійснюється для виявлення кореляції між ними.

Другий етап - виведення функцій на знімках за допомогою оператора SIFT (scale-invariant feature transform). Алгоритм SIFT включає чотири етапи: екстремальне виявлення масштабного простору, локалізація ключових точок, призначення орієнтації, створення дескриптора ключових точок.

Третій етап - визначення відповідних ознак для пари зображень. Відповідні функції можна знайти при порівнянні характеристик опису, отриманих на попередньому етапі.

Четвертий етап - інтеграція зображень. Коли всі відповідності між зображеннями ідентифіковані, можна об'єднати всі зображення разом. Послідовність зображень ділиться на $n-2$ групи по три зображення і визначаються відповідності між ними. Потім координати зображення наступної групи порівнюються з координатами попередньої.

П'ятий етап – уточнення координат зображення. Узгоджені точки координати зображення, отримані за допомогою SIFT-дескриптора, не зовсім точні. Тому для усунення цієї проблеми використовується алгоритм найменших квадратів.

Шостий етап - створення 3D-моделі. Координати зображення для всіх відповідних точок є результатом застосованого методу. Вони використовуються для орієнтування зображення і створення геометрії розглянутого об'єкта.

Створене графічне представлення об'єктів у вигляді 3D-моделей підносить інформацію в найбільш зручному і природному для людини вигляді, що позитивним чином позначається на якості і оперативності прийняття рішень. Розробка 3D моделей реальних об'єктів є важливою задачею у різних галузях, де має місце застосування БПЛА, зокрема в архітектурі та будівництві.

Список джерел:

1. T.T. Bertrama , T.T. Bockb , A.G.Bulgakovc, A.A.Evgenovd Generation the 3D Model Building by Using the Quadcopter 2014.
2. Lumion. Drone-to-3D Workflow for Architectural Visualizations 2018.