

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОПИСУ ТЕКСТУР ДЛЯ ВЕБ-СЕРВІСУ ВІЗУАЛЬНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ СОРТІВ РОСЛИН

Основна мета проєкту полягає у створенні веб-сервісу для розпізнавання рослин за зображенням. Високоякісне розпізнавання зображень рослин – складне завдання для комп'ютера через різноманітний вигляд і складну структуру рослин. Ми розглядаємо стан сучасної задачі розпізнавання рослин, від ідентифікації рослин, конкретних органів рослини до загального розпізнавання рослин «в дикій природі».

З точки зору машинного навчання, розпізнавання рослин є дрібнозернистим класифікаційним завданням з високою мінливістю між класами та часто незначними відмінностями між класами, які часто пов'язані з таксономічною ієрархічною класифікацією. Інтерес до методів візуальної класифікації рослин виріс в останній час через зростання кількості пристроїв, які оснащені камерами та розвитком мережі Інтернет. Саме ж розпізнавання рослин було поставлено, майже без винятків, як розпізнавання фотографій, що зображують виключно певний організм рослини, такі як квітка, кора, фрукти, лист або їх комбінація. Розпізнавання листів стало найпопулярнішим підходом до розпізнавання рослин, і в літературі було зазначено широкий спектр можливостей.

Одним з хороших алгоритмів для розпізнавання листів є SIFT (Scale-invariant feature transform), методів-геометричних особливостей, моментних інваріантів, моментів зерніке та полярних перетворень Фур'є [1].

Pl@ntNet – це система розпізнавання рослин на основі вмісту. Це спільна інформаційна система [2], що забезпечує програму для обміну фотографіями та пошуку для ідентифікації установок. Вона була розроблена вченими чотирьох французьких дослідницьких організацій (Cirad, INRA, INRIA та IRD) та мережі TelaBotanica. База даних дерева ідентифікується шляхом поєднання інформації з зображень середовища проживання, квіток, фруктів, листя та кори. Алгоритми, що використовуються у веб-службі визначення Pl@ntNet та їх точність не публічно задокументовані. Текстура інформація є важливою ознакою для розпізнавання багатьох рослин. Текстурильний аналіз є загальною проблемою з великою кількістю існуючих методів. Саму текстуру важко визначити. Є різні визначення візуальної текстури, але вони часто не мають формальності та повноти.

Для того, щоб описати текстуру незалежно від розміру візерунка та орієнтації на зображенні, необхідний опис, інваріантний для обертання та масштабу. Для практичного застосування також потрібне ефективне обчислення. Нижче приведемо один з методів для розпізнавання текстур.

Завершено локальне подвійне зображення та гістограма Фур'є. Вперше опис описується на основі локальних двійкових шаблонів (LBP). Загальний оператор LBP локально обчислює ознаки відмінностей між центральним пікселем і його P сусідів по колу радіуса R . З функцією зображення $f(x, y)$ та точками координат точки (x_p, y_p) :

$$LBP_{P,R}(x, y) = \sum_{p=0}^{P-1} s(f(x, y) - f(x_p, y_p)) 2^p, s(z) = \begin{cases} 1: & \text{if } z \leq 0 \\ 0: & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

Для досягнення інваріантності обертання ми приймаємо так звані Фур'є-функції гістограми LBP (LBP-HF). LBP-HF описують гістограму рівномірних візерунків, використовуючи коефіцієнти дискретного перетворення Фур'є (DFT). Уніфіковані LBP – це шаблони з максимум 2 просторовими переходами (побітові 0-1 зміни). На відміну від простих інваріантів обертання з використанням LBP, який об'єднує всі однорідні візерунки з таким самим числом ls в один контейнер, функції LBP-HF зберігають інформацію про відносне обертання шаблонів.

У глибоких навчальних завданнях є поширеною практикою навчання декількох мереж на різних (але не обов'язково взаємовиключних) підмножинах навчальних даних. Визначення видів рослин з фотографій з використанням текстурного визнання за допомогою сучасних методів дає можливість досягти доволі хороших результатів, при цьому зберігаючи обчислювальні вимоги невеликими. Це робить його придатним для обробки в реальному часі і дає змогу розробити веб-сервіс для мобільних застосунків.

Список використаної літератури

1. Kumar N, Belhumeur PN, Biswas A, Jacobs DW, Kress WJ, Lopez IC, et al. Leafsnap: a computer visionsystem for automatic plant species identification. In: Computervision–ECCV 2012. Springer; 2012. p. 502–516.
2. Goëau H, Bonnet P, Joly A, Bakić V, Barbe J, Yahiaoui I, et al. Pl@nt net mobile app. In: Proceedings of the 21st acminternational conference on multimedia. ACM; 2013. p. 423–424.