

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІБЛІОТЕКИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ OPENCV ПРИ РОЗРОБЦІ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ ANDROID OS

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі розглянуто можливості використання функціональної складової бібліотеки комп'ютерного зору OpenCV у контексті мобільної розробки під операційну систему Android.

Ключові слова: *OpenCV, Android OS, NDK, мобільна розробка, Native/C++, OpenCV4Android.*

Abstract

The possibilities of using the functional components of open source library for computer vision OpenCV in the scope of mobile development under the Android operating system.

Keywords: *OpenCV, Android OS, NDK, mobile development, Native/C++, OpenCV4Android.*

Вступ

На сьогоднішній день у сфері розробки таких програмних продуктів, як мобільні додатки для операційної системи Android, спостерігається тенденція підвищення рівня технічних вимог до вихідного результату. Для вирішення задач виникає потреба у використанні все більш складних і спеціалізованих математичних моделей та поглибленого знання математичних дисциплін: машинного навчання, комп'ютерного зору, обробки графічних зображень. При тому, що час, виділений для створення мобільних додатків, значно скорочується. Для вирішення даної проблеми компанією Intel у 2000 році була розроблена бібліотека алгоритмів комп'ютерного зору і обробки графічних зображень OpenCV (англ. Open Source Library for Computer Vision).

OpenCV представляє собою бібліотеку комп'ютерного зору із відкритим кодом, написану на мовах програмування C/C++, Python, Java. Основою технологічного стеку даної бібліотеки є база алгоритмів комп'ютерного зору (англ. - computer vision), що полягають в аналізі та трансформації мультимедійних даних тощо. OpenCV вміщує понад 2500 вбудованих функцій, підтримується на таких операційних системах як Linux, Windows и OS X. А включно з виходу оновлення OpenCV до третьої версії дана бібліотека почала підтримувати і сучасні мобільні платформи, такі як Android та IOS. [1]

Таким чином, із виходу 3.0+ версій бібліотеки OpenCV, Android розробники отримали досить вагомий набір інструментів для швидкої імплементації нетривіальних із алгоритмічної точки зору задач. Перевагою даної бібліотеки є також її відкритість, яка надає можливість форматувати та використовувати код OpenCV відповідно до поставленого перед розробником завдання.

Отже, метою роботи є дослідження можливостей використання бібліотеки комп'ютерного зору OpenCV при розробці програмних продуктів для операційної системи Android.

Об'єктом дослідження є процес комп'ютерної обробки мультимедійних графічних зображень, виділення ознак та розпізнавання об'єктів.

Предметом дослідження є набір функцій, що надається бібліотекою OpenCV у відкритому доступі та дозволеному до імплементації згідно із ліцензією BSD (англ. BSD license, Berkeley Software

Distribution license — програмна ліцензія університету Берклі).

Головною задачею роботи є визначення повного спектру найзатребуваніших для Android розробників модулів досліджуваної бібліотеки комп'ютерного зору OpenCV, що полегшить виконання технічно складних рішень при розробці проектів для операційної системи Android.

Формулювання основних затребуваних функцій, що надає бібліотека OpenCV

Перед тим, як переходити до можливостей використання бібліотеки, варто зрозуміти, що у системі комп'ютерного зору обчислювальна система отримує сітку цифр з камери або з із сховища, замість просто зображення. Тобто у його представленні - вхідні дані відрізняються від того, що бачить зір людини, адже вони є звичайним набором байтів, який необхідно проаналізувати - Рис. 1. [2]

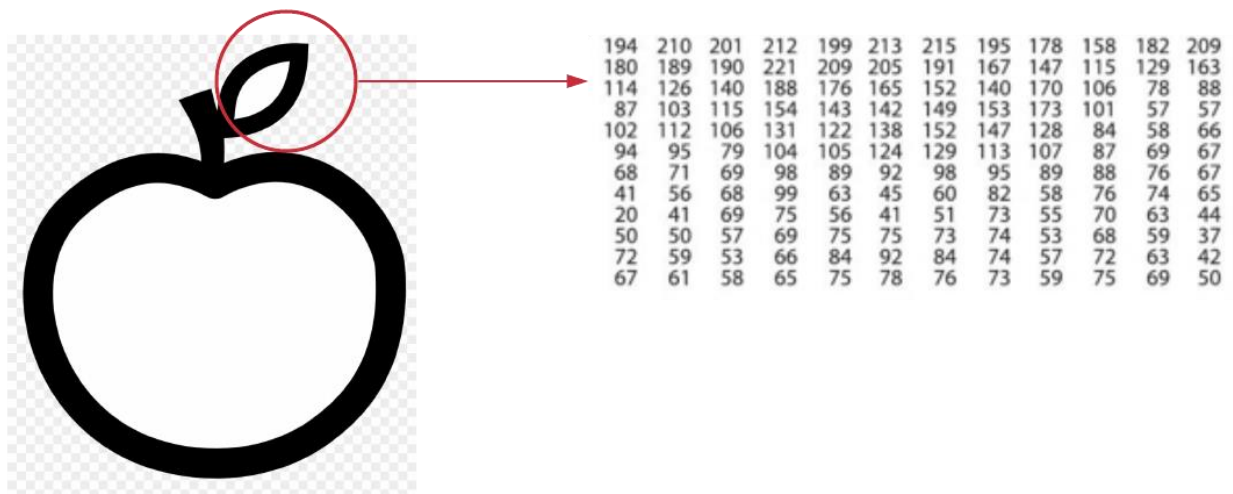


Рисунок 1 — Приклад представлення зображення у скоупі комп'ютерного зору

Досліджувана технологія складається із різних за функціональним змістом модулів із вузькою спеціалізацією. Тому у наступних абзацах виділимо найбільш затребувані модулі бібліотеки OpenCV у контексті створення новітніх мобільних додатків та можливих задач розробника.

Перш за все, за допомогою бібліотеки OpenCV, а точніше її модуля “opencv_objdetect”, можливим стає розпізнавання лиць, об'єктів real time у реальному часі) та відслідковування їх, за допомогою камери телефону. Слід зазначити, що модуль для розпізнавання об'єктів використовує алгоритм Віоли-Джонса. Основні принципи, на яких побудований даний алгоритм - наступні:

- Зображення використовуються в інтегральному представленні, що дозволяє виконувати обрахунки необхідних об'єктів швидше, скорочує час виконання обчислень;
- Використовуються ознаки Хаара, за допомогою яких відбувається пошук потрібного об'єкта (в даному контексті, заданої особи і її рис);
- Використовується бустінг (від англ. boost - поліпшення, посилення) для вибору найбільш підходящих ознак для шуканого об'єкта на даній частині зображення;
- Всі ознаки надходять на вхід класифікатора, який дає результат «вірно» або «брехня»;
- Використовуються каскади ознак для швидкого викидання вікон, де не знайдено особа. [3]

Такий стек технологій буде корисним у додатках, які мають містити наступні приклади функціоналу - розпізнавання штрих-кодів, знаходження людей на фото, сканування документів тощо.

Крім цього, бібліотека комп'ютерного зору, а саме її модуль “opencv_video” - дозволяє аналізувати рух об'єктів, через оброблення їх оптичного потоку (зображення видимого руху об'єктів, поверхонь або країв сцени, що отримується в результаті переміщення спостерігача (очей або камери) щодо

сцени), шаблони руху, а також видаляти фон.

Важливим є модуль “opencv_calib3d”, що у бібліотеці OpenCV відповідає за калібрування камери, яке дозволяє отримати правильні кольори на фото. А також пошук стерео-відповідності та елементи обробки тривимірних даних.

Варто згадати також те, що серед оновлень бібліотеки OpenCV можна виділити Android Media NDK API, що є актуальною для зчитування відео файлів на Android пристроях із C++ коду. [4]

Висновок

Отже, інтеграція бібліотеки OpenCV може забезпечити розробникам мобільних додатків широкий спектр допоміжних функцій, значно зменшуючи час, потрібний на створення таких застосунків з нуля. Використовуючи відповідні до поставленого завдання модулі бібліотеки, позбавляється від необхідності писати програмний код для розпізнавання предметів, продумувати його оптимізацію. До того ж великою перевагою використання саме OpenCV є те, що її технології є безкоштовними як для академічного, так і для комерційного використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. OpenCV. URL: <https://opencv.org/> (дата звернення: 02.03.2021)
2. Gary Bradski, Adrian Kaehler. Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library. Cambridge:O'Reilly, 2008. 50 p.
3. Работа каскада Хаара в OpenCV в картинках: теория и практика. Интернет-портал Habr. URL: <https://habr.com/ru/company/recognitor/blog/228195/> (дата звернення: 02.03.2021).
4. Android NDK Android Developers. URL: <https://developer.android.com/ndk> (дата звернення: 02.03.2021).

Афанасьєва Катерина Олександрівна — студентка групи 2ПІ-20б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: katya.afanasieva.vin@gmail.com

Кательніков Денис Іванович - кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

Afanasyeva Kateryna Oleksandrivna — student, gr. 2PI-20b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: katya.afanasieva.vin@gmail.com.

Katielnikov Denys Ivanovych - PhD, Associate Professor of Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: fuzzy2dik@gmail.com.