

SVEUČILIŠTE U RIJECI
TEHNIČKI FAKULTET
Diplomski studij računarstva

Seminarski rad

OpenCV

Rijeka, rujan 2024.

Ani Perušić
0069085291

Sadržaj

1	Uvod	1
1.1	Pregled	1
1.2	Što je OpenCV?	1
1.3	Osnovne mogućnosti OpenCV-a	2
2	Povijest	3
2.1	Počeci	3
2.2	Podrška zajednice otvorenog koda	3
3	Prednosti	4
3.1	Otvorenog koda i besplatno	4
3.2	Podrška za više platformi	4
3.3	Sveobuhvatnost alata	4
3.4	Optimizacija performansi	5
3.5	Opsežna dokumentacija	5
4	Nedostatci	6
4.1	Apstrahiranje na visokoj razini	6
4.2	Fragmentacija između verzija	6

Sadržaj

5 Koristi [1]	7
5.1 Medicina	7
5.2 Autonomna vozila	7
5.3 Prepoznavanje lica	7
5.4 Transkripcija dokumenata (OCR)	8
6 Zaključak	9
Bibliografija	10

Poglavlje 1

Uvod

1.1 Pregled

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) vrlo je popularna i široko korištena biblioteka otvorenog koda za računalni vid i softver za strojno učenje. Pruža bogat skup alata i algoritama koji omogućuju stvaranje aplikacija sposobnih za obradu slika i videa za izdvajanje vrijednih informacija. Knjižnica je dizajnirana da bude brza i učinkovita, što je čini prikladnom i za aplikacije u stvarnom vremenu i za složenije zadatke koji zahtijevaju detaljnu analizu slike.

Ovaj seminar izvršava pregled OpenCV-a, uključujući njegovu povijest, razvoj, značajke, aplikacije i kritičku analizu njegovih prednosti i mana.

1.2 Što je OpenCV?

OpenCV je biblioteka prvenstveno usmjerena na računalni vid i obradu slika. Izvorno ga je razvio Intel 1999. godine, a kasnije su ga podržali Willow Garage i Itseez prije nego što ga je Intel ponovno kupio. Primarni cilj OpenCV-a je pružiti sveobuhvatan alat koji je lako dostupan istraživačima i programerima za obavljanje složenih zadataka obrade slika. [2]

1.3 Osnovne mogućnosti OpenCV-a

- Obrada slike: filtriranje, transformacije, detekcija rubova i segmentacija slike.
- Detekcija i opis značajki: metode za prepoznavanje i opisivanje ključnih točaka na slici, kao što su SIFT, SURF i ORB.
- Detekcija objekata: Alati za otkrivanje objekata unutar slika pomoću tehnika poput Haarovih kaskada i pristupa temeljenih na dubokom učenju.
- Video analiza: Mogućnosti detekcije pokreta, praćenja i oduzimanja pozadine.

Poglavlje 2

Povijest

2.1 Početci

OpenCV je pokrenuo Intel 1999. godine kao dio istraživačkog napora za promicanje CPU-intenzivnih aplikacija. Prvo službeno izdanje pojavilo se 2000. godine, nudeći besplatan softver otvorenog koda za obradu slika. Projekt je brzo postao popularan u akademskim i industrijskim zajednicama zbog svoje pristupačnosti i izvedbe.[2][3]

2.2 Podrška zajednice otvorenog koda

Tijekom godina, OpenCV se značajno razvio, uz doprinose ogromne globalne zajednice programera i istraživača. Godine 2012. objavljen je OpenCV 2.4, koji predstavlja stabilan Python API i napredne mogućnosti strojnog učenja. Izdanje OpenCV 3.0 2015. označilo je značajnu prekretnicu, s velikim poboljšanjima u performansama, novim algoritmima i podrškom za GPU ubrzanje.

Danas OpenCV održava posvećeni tim u Intelu, zajedno s doprinosima zajednice otvorenog koda. Knjižnica je postala kamen temeljac istraživanja i razvoja računalnog vida, s milijunima preuzimanja i širokom upotrebom u raznim industrijama.

Poglavlje 3

Prednosti

3.1 Otvorenog koda i besplatno

OpenCV je besplatan za korištenje pod BSD licencom, što potiče široko usvajanje i modificiranje. Ova pristupačnost dovela je do velike, aktivne zajednice razvojnih programera koji pridonose njegovom kontinuiranom poboljšanju.

3.2 Podrška za više platformi

Podrška biblioteke za više operativnih sustava i programskih jezika čini je svestranim alatom za programere koji rade u različitim okruženjima.

3.3 Sveobuhvatnost alata

OpenCV pokriva širok spektar zadataka računalnog vida, od osnovne obrade slike do naprednih tehnika strojnog učenja, pružajući rješenje u jednom alatu za mnoge aplikacije.

3.4 Optimizacija performansi

Biblioteka je optimizirana za izvedbu, s mnogo implementiranih funkcija za iskorištavanje prednosti višejezgrenih procesora i GPU ubrzanja.

3.5 Opsežna dokumentacija

OpenCV je popraćen opsežnom dokumentacijom, primjerima i otvorenom zajednicom, što ga čini dostupnim čak i početnicima u polju računalnog vida.

Poglavlje 4

Nedostatci

4.1 Apstrahiranje na visokoj razini

Iako OpenCV nudi sveobuhvatan skup alata, nedostaju mu apstrakcije visoke razine koje se nalaze u nekim drugim bibliotekama, što od programera zahtijeva dublje razumijevanje temeljnih algoritama.

4.2 Fragmentacija između verzija

Prijelaz s OpenCV 2.x na 3.x, a potom i na 4.x, uveo je značajne promjene koje mogu uzrokovati probleme s kompatibilnošću u postojećim bazama koda, što dovodi do fragmentacije i ponovnim proučavanjem prethodno poznatih metoda.

Poglavlje 5

Koristi [1]

Navedeni podatci reprezentiraju koristi OpenCV-a u stvarnom svijetu tijekom 2023.-e godine.

5.1 Medicina

OpenCV se koristi u dijagnostičkim alatima, poboljšava kvalitetu slike za točne dijagnoze i pomaže u operacijama potpomognutim augmentiranom stvarnošću (AR), pružajući kirurzima vizualne povratne informacije u stvarnom vremenu.

5.2 Autonomna vozila

OpenCV pokreće sustave vida u autonomnim automobilima, omogućujući otkrivanje objekata u stvarnom vremenu, praćenje trake i sigurnosne značajke neophodne za navigaciju u složenim okruženjima.

5.3 Prepoznavanje lica

Korištena u sigurnosnim sustavima, OpenCV tehnologija prepoznavanja lica koristi se za provjeru identiteta, nadzor i kontrolu pristupa u raznim sektorima.

Poglavlje 5. Koristi [1]

5.4 Transkripcija dokumenata (OCR)

OpenCV pomaže u pretvaranju slika teksta u formate koji se mogu uređivati, omogućujući automatizirani unos podataka, arhiviranje i procese digitalizacije.

Poglavlje 6

Zaključak

OpenCV nudi sveobuhvatan i svestran skup alata koji su osnažili aplikacije u raznim industrijama. Njegove prednosti leže u prirodi otvorenog izvornog koda, opsežnoj funkcionalnosti i optimizaciji performansi, što ga čini knjižnicom koja se koristi i za akademska istraživanja i za komercijalni razvoj.

Međutim, OpenCV nije bez svojih izazova, uključujući strmu krivulju učenja i potrebu za pažljivim upravljanjem memorijom. Kako se polje računalnog vida nastavlja razvijati, OpenCV ostaje ključni alat koji se prilagođava novim dostignućima kao što su duboko učenje i hardversko ubrzanje.

I za programere i za istraživače, ovladavanje OpenCV-om može otključati potencijal za stvaranje moćnih aplikacija koje iskorištavaju snagu računalnog vida za rješavanje problema iz stvarnog svijeta.

Bibliografija

- [1] OpenCV Real-World applications. , s Interneta, <https://opencv.org/blog/opencv-applications-in-2023/#Real-world-OpenCV-Applications> , rujan 2024.
- [2] Wikipedija - OpenCV. , s Interneta, <https://en.wikipedia.org/wiki/OpenCV> , rujan 2024.
- [3] OpenCV history. , s Interneta, <https://www.oreilly.com/library/view/mastering-opencv-4/9781789533576/2de0893d-e450-417d-b336-a4143799b43d.xhtml> , rujan 2024.