THƯ VIỆN OPENCV

**Nhóm 2, *Thành viên: Hoàng Ngọc Dung*, *Trần Đặng Minh Quân, Đoàn Anh Quân*.**

*Một số khái niệm & Ứng dụng OpenCV*

**Mở đầu:** Hướng tới các bạn có hứng thú muốn biết về nhận dạng khuôn mặt hoặc video stream, đến computer vision hoặc build một đường pipeline hoàn chỉnh cho việc phân loại ảnh. Vì vậy việc hiểu cũng như ứng dụng OpenCV là rất cần thiết.

Sự thật là việc học về OpenCV đã từng khó khăn hơn giờ gấp 100 lần. Tài liệu thì khó tìm, chả biết đau để định hướng. Tutorial cũng khá khó theo và không hoàn thiện.

Hôm nay hãy cùng nhóm 2 mình tìm hiểu tìm hiểu những định nghĩa, tính năng và phạm trù cơ bản nhất của OpenCV để hiểu hơn bạn cần làm gì tiếp theo.

# Khái quát

OpenCV (***Open Source Computer Vision Library***): thư viện nguồn mở.Cụ thể hơn đây chính là thư viện với các mã nguồn mở cho computer vision(1) , machine learning(2) hay tính năng giúp ích cho việc tăng tốc của GPU ( bộ xử lý đồ họa) cho các ứng dụng real time ( thời gian thực).

Thư viện này đã được phát triển từ Intels vào những năm 1999 bởi chính Gary Bradsky và được phát hành theo giấy phép BSD(3). Vì vậy, OpenCV hoàn toàn miễn phí cho cả học thuật và thương mại.

OpenCV hiện tại hỗ trợ nhiều ngôn ngữ, mỗi ngôn ngữ có thế mạnh riêng. Nên tùy theo nhu cầu mà người lập trình chọn ngôn ngữ cho phù hợp.

**C++**: Đây là ngôn ngữ phổ biến nhất hiện tại vì nhanh, nhiều option. Các thiết lập của nó rất hữu ích cho sản phẩm sau này.

**Python**: Ngôn ngữ được dùng nhiều để demo / test OpenCV do tính ngắn gọn, ít phải thiết lập. Bên cạnh đó, Python có thể code được trên nhiều hệ điều hành.

**Android**: Tích hợp sẵn camera, tiện lợi nên có thể sớm trở thành xu hướng của OpenCV

**Java**: Nhanh và đa nền tảng, tương tự C++

**C#:**Code tiện lợi, dễ dàng, có thư viện đa nền tảng là EmguCV hỗ trợ. Có một điểm trừ là EmguCV yêu cầu người dùng phải copy toàn bộ file \*.dll của lib đi kèm với ứng dụng nên làm ứng dụng sẽ khá nặng.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(1) Computer vision (Thị giác máy tính): một lĩnh vực bao gồm các phương pháp thu nhận, xử lý ảnh, phân tích và nhận dạng các hình ảnh và, nói chung là dữ liệu đa chiều từ thế giới thực để cho ra các thông tin số hoặc biểu tượng, ví dụ trong các dạng quyết định.

(2) Machine learning (Học máy): một lĩnh vực của trí tuệ nhân tạo liên quan đến việc nghiên cứu và xây dựng các kĩ thuật cho phép các hệ thống "học" tự động từ dữ liệu để giải quyết những vấn đề cụ thể.

(3) Giấy Phép BSD: loại giấy phép dành cho các mã nguồn mở có thể được sử dụng một cách hoàn toàn miễn phí và có khả năng hạn chế được tối đa về những rào cản của luật lệ thông thường trong quá trình sử dụng.

# Các ứng dụng phổ biến của OpenCV

OpenCV cung cấp 2500 thuật toán tối ưu để phân tích ảnh cũng như là xử lý dữ liệu. Do đó được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực của đời sống:

Các tính năng phổ biến của OpenCV như:

* + Xử lý và hiển thị Hình ảnh/ Video/ I/O (*core, imgproc, highgui*)
  + Machine learning & clustering (*ml, flann*)
  + Phát hiện các vật thể (objdetect, features2d, nonfree) ,…

Nhằm ứng dụng vào các công nghệ như robot, xe tự lái, bảng cảm ứng thông minh, …Bên cạnh đó, đem đến cho người dùng hình ảnh về đường phố hay các căn nhà, con người xung quanh địa điểm được chỉ định trên các hệ thống Map online (Google Map, Bing Map, …). Thậm chí OpenCV xuất hiện cả trong lĩnh vực y tế, nghiên cứu khoa học cho phép phân tích các hình ảnh ở mức độ rất tinh vi. Điều này giúp ích rất nhiều cho sự phát triển của các ngành nghề .

Ngoài ra, OpenCV còn giúp người dùng khởi tạo ra những hình ảnh 3 chiều phức tạp bằng việc sử dụng (*calib3d(1)* ,…)Hoạt động này rất được yêu thích, nhất là trong thời đại trí tuệ nhân tạo AI phát triển như thế này.

Chính vì những ứng dụng này mà càng ngày OpenCV càng được ưa chuộng và tin dùng hơn bao giờ hết. Tuy nhiên Các thư viện chỉ hỗ trợ một tính năng cụ thể và duy nhất cho một công việc của người dùng. Đây là điểm hạn chế của OpenCV khi các công cụ hiện nay luôn ưu tiên cho việc đa dạng hóa các tính năng, giúp người thuận tiện hơn trong việc phát triển.

# Một số thuật toán ứng dụng thư viện OpenCV

The experimental set up is schematically illustrated in Fig. 1. A compact *α* = 46*.*9 nm table top discharge-pumped capillary Ne-like Ar laser occupying only a 1 ? 0.5 m2 footprint on an optical table was used for the recording of the hologram.

* 1. ***Some Extra Details***

Lasing was obtained in the 46.9 nm 3s 1P1 ? 3p 1S0 transition of neon-like Ar by exciting Ar filled alumina capillaries 3.2 mm in diameter with a current pulse having an amplitude of 10% to 90% rise time of first half-cycle duration.

## Even more details

The pulse generator consists of a 4 stages Marx generator charged at voltages around 45 kV. The fast current pulse was produced by discharging a water dielectric cylindrical capacitor through a spark gap switch connected in series with the capillary load. The current pulse rapidly compresses the plasma column to achieve a dense and hot filamentary plasma channel where a population inversion is created by strong monopole electron impact excitation of the laser upper level and rapid radiative relaxation of the laser lower level. The water serves as a liquid dielectric for the capacitor and also cools the capillary.

* + - 1. *A continuous*

Flow of Ar is injected in the front of the capillary and an optimum Ar gas pressure of 490 mTorr is maintained in the capillary channel. The EUV laser and the vacuum chamber where the hologram

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(1) **alib3d** (Camera Calibration and 3D Reconstruction): thuật toán hình học đa chiều cơ bản (tìm tọa độ trong không gian 3D của vật thể). Ứng dụng vào việc chuẩn camera khi ống kính bị méo góc (fisheye), chống rung cho camera (calibrate) hay tìm tọa độ 3D của bàn cờ vua trong không gian 3 chiều,…

.

# Một số hàm cơ bản

We adjusted the1 exposure so that the photoresist operated in a linear response regime. With exposure by the EUV laser, the holographic interference pattern generated by the reference and the object beams was recorded in the photoresist and converted to a surface modulation after the development. Thus, the holograms were recorded as a relief pattern in the surface of a photoresist deposited on a Si wafer.

* Weight parameters for the simulated robot.
* Length of each body link.
* Specifications of body joints. Upper Torso means the spine. Due to symmetry, body parts from the right are not shown.

,

# Building a Hand Tracking System using OpenCV

# (xây dựng hệ thống theo dõi bàn tay bằng thư viện OpenCV)

# Hand tracking là công nghệ được phát triển để theo dõi chuyển động và mô phỏng lại mô hình của

# bàn tay trong không gian. Việc này được thực hiện bằng các phân tích các hình ảnh thông qua

# video. Và sau đó bàn tay được mô phỏng lại bằng mô hình 3D/2D. Tuy nhiên, nhóm mình chỉ giới

# thiệu về mô hình 2D thôi nhé!

# Mình sẽ sử dụng OpenCV để thực hiện các hoạt động liên quan thị giác máy tính và MediaPipe để

# thực hiện phát hiện và theo dõi bàn tay thực tế trên hình ảnh thực tế

# Để thuận tiện cho việc xử lý cũng mình chia thành 2 file final.py và handDetection. Vì vậy, mình chỉ

# cần complier trên file final.py

# 

# 

# Kết quả hiển thị:

# Tài liệu tham khảo

Nhóm mình đã tìm hiểu tư liệu ở các bài viết này:

[OpenCV: OpenCV modules](https://docs.opencv.org/4.x/)

[Các bước cơ bản của ứng dụng xử lý ảnh - THỊ GIÁC MÁY TÍNH (thigiacmaytinh.com)](https://thigiacmaytinh.com/cac-buoc-co-ban-cua-ung-dung-xu-ly-anh/)

[What can you do with OpenCV? | OpenCV By Example (packtpub.com)](https://subscription.packtpub.com/book/application-development/9781785280948/1/ch01lvl1sec10/what-can-you-do-with-opencv)

[Essential OpenCV Functions to Get You Started into Computer Vision (livecodestream.dev)](https://livecodestream.dev/post/essential-opencv-functions-to-get-you-started-into-computer-vision/)

[Xử Lý Ảnh Cơ Bản Với OpenCV Trong Python (P1) (codelearn.io)](https://codelearn.io/sharing/xu-ly-anh-voi-opencv-phan-1)

[Hand Tracking System using OpenCV | Build a Hand Tracking System (analyticsvidhya.com)](https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/07/building-a-hand-tracking-system-using-opencv/?fbclid=IwAR2_Mp0ThOFSgxS75KJxpcyvLtXGzEM90XTpxdP4jTzI35WLNBE3-etZKMI)

[Hands - mediapipe (google.github.io)](https://google.github.io/mediapipe/solutions/hands.html#static_image_mode)