Nhóm U(Đinh Trọng Đạt, Mai Thanh Lâm, Nguyễn Trung Nguyên)

Bài tập 3: Viết nghiên cứu tổng quan về đề tài

Trên cơ sở các tài liệu đã tìm kiếm và tổng hợp. Viết một nghiên cứu tổng quan 1.5 trang A4 về đề tài của mình bao gồm:

1. Tên đề tài của nhóm:

Phát hiện nhận diện khuôn mặt từ webcam

1. Từ khóa chính:

* KeyWords : Face Detection, Face Recognition

1. Nghiên cứu tổng quan:

Công nghệ Sinh trắc học (Biometric) là một công nghệ sử dụng những thuộc tính vật lý hoặc các mẫu hành vi, các đặc điểm sinh học đặc trưng như dấu vân tay, mẫu mống mắt, giọng nói, khuôn mặt, dáng đi... để nhận diện con người.

Công nghệ sinh trắc học được áp dụng phổ biến và lâu đời, trong đó phương pháp sử dụng nhận dạng khuôn mặt là tự nhiên nhất. Phương pháp này được chính bản thân con người sử dụng từ khi được sinh ra để phân biệt giữa người này và người khác. Ứng dụng khả năng phân biệt dựa trên các đặc điểm khác nhau của khuôn mặt, bài toán “**Phát hiện nhận diện khuôn mặt từ webcam**” là bài toán có khả năng ứng dụng cao với chi phí thấp được áp dụng trong các cơ quan, doanh nghiệp.

Với sự hỗ trợ của camera, máy tính và phần mềm điểm danh, nhà quản lý thu được thông tin về sự có mặt và thời gian làm việc của người lao động một cách chính xác và khách quan với chi phí thấp. Việc áp dụng nhận dạng khuôn mặt có thể được sử dụng một cách độc lập với ưu điểm hơn các phương pháp sinh trắc học khác ở tính tự nhiên của nó, đồng thời đây cũng có thể là một phương pháp được sử dụng kết hợp với các phương pháp sinh trắc khác để nâng cao tính chính xác của hệ thống khi vận hành.

Bài toán nhận diện khuôn mặt gắn liền với lý thuyết về Sinh Trắc Học. Sinh trắc học hay công nghệ sinh trắc học (thuật ngữ khoa học là Biometric) là công nghệ sử dụng những thuộc tính vật lý, đặc điểm sinh học riêng của mỗi cá nhân như vân tay, mống mắt, khuôn mặt... để nhận diện. Thuật ngữ sinh trắc học (Biometric) được dùng ghép theo tiếng Hy Lạp từ 2 từ: Bio (thuộc về thực thể sinh vật sống) và metriko (kỹ thuật độ đo, đo lường), thuật ngữ này đã được hình thành trong quá trình phát triển loài người và được biết đến từ lâu để thể hiện các đặc trưng về thể chất hay về hành vi của từng cá thể con người. Có nhiều loại đặc trưng sinh trắc học: vân tay (Fingerprint), lòng bàn tay (Palm print), dạng hình học bàn tay (Hand geometry), chữ ký viết tay (Hand written Signature), khuôn mặt (Face), tiếng nói (Voice), con ngươi mắt (Iris), võng mạc (Retina)... Những đặc trưng này đã được phát hiện từ rất sớm để nhận dạng, xác thực chủ thể con ngƣời và hiện nay đang được quan tâm nghiên cứu triển khai ứng dụng trong các lĩnh vực an ninh, quốc phòng, thương mại, công nghiệp, dịch vụ... Các đặc trưng sinh trắc học của cơ thể người được sử dụng phải đảm bảo các tiêu chuẩn sau đây: [1] *Tính rộng rãi*: là tính chất cho biết thông thƣờng mọi người đều có đặc trưng này, có thể tạo ra khả năng sử dụng hệ thống an ninh sinh trắc học cho một số lượng người lớn. *Tính phân biệt*: là tính chất phân biệt đặc trưng sinh trắc học giữa hai người bất kỳ phải khác nhau, đảm bảo sự duy nhất của chủ thể sinh trắc. *Tính ổn định*: là tính chất mà đặc trƣng sinh trắc phải có tính ổn định trong một thời gian tương đối dài. *Tính dễ thu thập*: là tính chất đặc trưng sinh trắc học phải dễ dàng thu nhận mẫu khi đăng ký, kiểm tra xác thực, nâng cao tính khả thi trong sử dụng. *Tính hiệu quả*: là tính chất mà việc xác thực sinh trắc phải chính xác, nhanh chóng và tài nguyên cần sử dụng được chấp nhận. *Tính chấp nhận được*: là tính chất mà quá trình thu thập mẫu sinh trắc phải được sự đồng ý của người dùng. *Chống giả mạo:* là tính chất ưu việt của việc sử dụng đặc trưng sinh trắc, khả năng mẫu sinh trắc khó bị giả mạo cao.

Về vấn đề nhận diện khuôn mặt con người có thể trình bày một cách tổng quan như sau: Cho một ảnh tĩnh hay một đoạn video, hãy phát hiện và nhận ra những người trong ảnh hay trong đoạn video ấy dựa trên một tập cho trước các dữ liệu về các mặt người đã biết. Giải pháp cho vấn đề này bao gồm bốn vấn đề:

[1] Phát hiện các mặt người từ ảnh (video), trích chọn đặc trưng từ vùng ảnh, nhận dạng và xác minh. Với quá trình nhận dạng, đầu vào là một ảnh chưa biết, sau quá trình nhận dạng, hệ thống đưa ra định dạng về người trong ảnh và trong quá trình xá minh, hệ thống phải được xác định rằng việc nhận dạng đấy là chính xác hay không. Về mặt tổng quát, mỗi phương pháp nhận dạng mặt người đều có thể được chia thành 2 module: module phát hiện khuôn mặt người và module nhận dạng.

Được khởi đầu vào những năm 70, nhận dạng mặt người là một trong những ứng dụng của phân tích và xử lý ảnh đạt được nhiều thành tựu nhất. Trong thời gian gần đây, do sự phát triển như vũ bão của khoa học máy tính và yêu cầu thực tiễn trong các lĩnh vực kinh tế, luật pháp…, vấn đề nhận dạng mặt người đang được đặc biệt chú ý. Một loạt các hội thảo được tổ chức bàn về vấn đề này như AFGR, AVBPA và những đánh giá mang tính hệ thống về các kỹ thuật nhận dạng mặt người (Face Recognition Techniques - FRT), bao gồm phương pháp FERET và XM2VTS.

Nhu cầu cấp thiết về các hệ thống thân thiện với người sử dụng đã đảm bảo cho các nghiên cứu về sau không bị lãng phí trong hàng loạt những nghiên cứu đã đƣợc thực thi trước đó. Hiện nay, để rút tiền từ ATM ta phải nhập PIN, hay để truy cập một máy tính ta phải nhập mật khẩu hay hàng loạt phương pháp khác để truy cập vào Internet. Hiện đã có hàng loạt các phương pháp nhận dạng có độ tin cậy cao dựa vào các kỹ thuật nhân trắc học; chẳng hạn như, kỹ thuật phát hiện vân tay hay kỹ thuật quét nhận dạng võng mạc. Tuy nhiên, những hệ thống này có chung nhược điểm là phức tạp và yêu cầu cần có sự phối hợp của nhiều người cùng xử lý. Bên cạnh đó, một hệ thống nhận dạng dựa trên kỹ thuật phân tích ảnh mặt nhìn thẳng của một người sẽ đơn giản hơn nhiều, không đòi hỏi có nhiều người cùng xử lý và cũng không đòi hỏi các kiến thức chuyên môn sâu. Chính vì thế, hệ thống nhận dạng người dựa trên kỹ thuật phân tích ảnh mặt đang ngày càng được ứng dụng rộng rãi.

Những khó khăn và thách thức trong bài toán nhận diện khuôn mặt: Việc xác định khuôn mặt người có những khó khăn nhất định như: Hướng (pose) của khuôn mặt đối với máy ảnh, như: nhìn thẳng, nhìn nghiêng hay nhìn từ trên xuống. Cùng trong một ảnh có thể có nhiều khuôn mặt ở những tư thế khác nhau. Sự có mặt của các chi tiết không phải là đặc trưng riêng của khuôn mặt người, như: râu quai nón, mắt kính... Các nét mặt (facial expression) khác nhau trên khuôn mặt, như: vui, buồn, ngạc nhiên... Mặt người bị che khuất bởi các đối tượng khác có trong ảnh. Sự biểu cảm của khuôn mặt (The expression of the face): sự biểu cảm có thể làm thay đổi đáng kể các đặc trưng và thông số của khuôn mặt, ví dụ như khuôn mặt của cùng một người sẽ rất khác khi người đó cười, tức giận hay sợ hãi…

1. Mục tiêu đề tài:

Đề tài nghiên cứu “Phát hiện nhận dạng khuôn mặt bằng webcam” nhằm: Tìm hiểu và sử dụng các phương pháp khai thác dữ liệu, học máy thông qua các thư viện phổ biến trên ngôn ngữ Python. Tìm hiểu và sử dụng các phương pháp xử lý ngôn ngữ tự nhiên trong tiền xử lý dữ liệu như so khớp từ khóa, so khớp ngữ nghĩa, nhận dạng thực thể,... Nhận dạng chủ thể và xác định danh tính chủ thể. Xác định mặt người là một phần trong những hệ thống giám sát video, giao tiếp người – máy và quản lý cơ sở dữ liệu ảnh,… Ứng dụng vào công việc hằng ngày như: *Xác minh tội phạm*: Dựa vào ảnh của một người, nhận dạng xem người đấy có phải là tội phạm hay không bằng cách so sách với các ảnh tội phạm đang được lƣu trữ. Hoặc có thể sử dụng camera để phát hiện tội phạm trong đám đông. Ứng dụng này giúp cơ quan an ninh quản lý con ngƣời tốt hơn. *Camera chống trộm*: Các hệ thống camera sẽ xác định đâu là con người và theo dõi xem con người đó có làm gì phạm pháp không, ví dụ như lấy trộm đồ, xâm nhập bất hợp pháp vào một khu vực nào đó. - *Bảo mật*: Các ứng dụng về bảo mật rất đa dạng, một trong số đó là công nghệ nhận dạng mặt người của laptop, công nghệ này cho phép chủ nhân của máy tính chỉ cần ngồi trước máy là có thể đăng nhập được. Để sử dụng công nghệ này, người dùng phải sử dụng một webcam để chụp ảnh khuôn mặt của mình và cho máy “học” thuộc các đặc điểm của khuôn mặt giúp cho quá trình đăng nhập sau này*. Lưu trữ khuôn mặt*: Xác định mặt người có thể được ứng dụng trong các trạm rút tiền tự động (ATM) để lƣu trữ khuôn mặt của người rút tiền. Hiện nay có những người bị người khác lấy trộm thẻ ATM, mã PIN và bị rút tiền trộm hoặc có những chủ tài khoản đi rút tiền nhưng lại báo với ngân hàng là bị mất thẻ và bị rút tiền trộm. Nếu lưu trữ đƣợc khuôn mặt của người rút tiền, ngân hàng có thể đối chứng và xử lý dễ dàng hơn.

Một số ứng dụng khác: *Điều khiển vào ra*: Văn phòng, công ty, trụ sở, máy tính, Palm,… kết hợp thêm vân tay và mống mắt, cho phép nhân viên được ra vào nơi cần thiết. An ninh sân bay, xuất nhập cảnh (hiện nay cơ quan xuất nhập cảnh Mỹ đang sử dụng). Dùng camera quan sát để xác thực người nhập cảnh và kiểm tra xem người đó có phải là tội phạm hay phần tử khủng bố không. Tìm kiếm và tổ chức dữ liệu liên quan đến con người thông qua khuôn mặt người trên nhiều hệ cơ sở dữ liệu lưu trữ thật lớn, như internet, các hãng truyền hình… Ví dụ: tìm các đoạn video có tổng thống Obama phát biểu, tìm các phim có diễn viên Thành Long đóng…Kiểm tra trạng thái người lái xe có ngủ gật, mất tập trung hay không và hỗ trợ thông báo khi cần thiết. Tương lai sẽ phát triển các loại thẻ thông minh có tích hợp sẵn đặc trưng của người dùng trên đó, khi bất cứ người dùng khác dùng để truy cập hay xử lý tại các hệ thống sẽ được yêu cầu kiểm tra các đặc trưng khuôn mặt so với thẻ để biết người này có phải là chủ thẻ hay không. Hãng máy chụp hình Canon đã ứng dụng bài toán xác định khuôn mặt người vào máy chụp hình thế hệ mới để cho kết quả hình ảnh đẹp hơn, nhất là khuôn mặt người.

Ngoài ra, mục tiêu của nghiên cứu này cũng nhằm Tìm hiểu cá phương pháp đánh giá mô hình đồng thời đề xuất cải tiến các tham số đầu vào của một thuật toán để tăng tính hiệu quả nhận diện so với các thuật toán hiện tại.

1. Tài liệu tham khảo:

# References

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | T. S. M. P. M. Karthikeyan, "Real Time Face Recognition based Smart Lab for Energy," in *Webology*, India, 2020. |
| [2] | D. A. Ph.D. Candidate, "Comparative Analysis of Machine Learning Based Approaches for Face," in *University of Tehran, Faculty of Management*, India, 2021. |
| [3] | A. C. S. N. D. A. M. L. Devina Varshney, "MULTIMODAL EMOTION DETECTION USING," in *IJARET*, India, 2020. |
| [4] | M. S. Islam, "A Novel Approach to Detect Face Mask using CNN," in *International University*, Bangladesh, 2020. |
| [5] | M. H. K. K. Lars Ankile, "Application of Facial Recognition using," in *Department of Computer Science*, America, 2020. |
| [6] | D. S. S. F. Hafidz Sanjaya, "Face Recognition Using Tiny Yolo V2 Algorithm as Attendance," in *International Journal of Information System & Technology*, Indonesia, 2020. |
| [7] | A. Fau, "Face Recognition Application Using the Eigenface Method for," in *International Journal of Information System & Technology*, Indonesia, 2020. |
| [8] | L. Bhadana, "REAL TIME FACIAL EMOTION RECOGNITION," in *JOURNAL OF CRITICAL REVIEWS*, America, 2020. |
| [9] | A. Roihan, "Perancangan Sistem Kehadiran Face Recognition Menggunakan," in *TMJ*, Indonesia, 2021. |
| [10] | M. V. M. A. N. G. K. Mr. Amar Sarode, "REVIEW PAPER: VEHICAL ANTI-THEFT FACE RECOGNITION," in *IRJMETS*, Indie, 2020. |

Đánh giá những phương pháp, kỹ thuật đã dùng để giải quyết các vấn đề trong đề tài

**\**Phương pháp chủ đạo***

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết:

+ Tìm hiểu tổng quan về Deep Learning và bài toán nhận diện hành động trong thị giác máy tính

+ Tìm hiểu phương pháp OpenPose và cách thực hiện

+ Tìm hiểu các thư viện Tensorflow, Keras, OpenCV và một số thư viện khác.

- Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm:

+ Tiến hành phân tích và cài đặt trên Python

+ Tiến hành training data cho máy học.

Phân tích ưu điểm, thế mạnh của phương pháp mà nhóm đã chọn.

*Ưu điểm:*

* Openpose theo dõi và mô phỏng khuôn mặt là tốt khi chất lượng hình ảnh rõ nét.
* Openpose có thể nhận biết được biểu cảm khuôn mặt nếu hình ảnh có chất lượng tương đối rõ.

*Nhược điểm:*

* Khi chất lượng ảnh thấp, Openpose phát hiện hình ảnh kém hiệu quả. Trong một số trường hợp, Openpose cho kết quả thấp với những hình ảnh có chất lượng không rõ nét.
* Để thực hiện được chính xác, chương trình đòi hỏi một cấu hình khá cao, các thiết bị với cấu hình thấp sẽ cho chất lượng hình ảnh và đầu ra không chính xác, các hình ảnh sẽ cho FPS rất thấp và khó để nhận dạng.
* Xử lý video và sử dụng Deep Learning để huấn luyện sâu, cần có thiết bị có phần cứng có khả năng xử lý tính toán cao để có thể áp dụng cho một lượng dữ liệu khổng lồ như hiện nay.