TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**ĐỒ ÁN CUỐI KÌ MÔN**

**NHẬP MÔN XỬ LÝ ẢNH SỐ**

**Giải quyết bài toán nhận diện bảng điểm và phân vùng cho ảnh CT phổi**

*Người hướng dẫn*: **TS PHẠM VĂN HUY**

*Người thực hiện*: **TRẦN KHÁNH DUY – 52000042**

Lớp **: 20050201**

Khoá  **: 24**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2023**

TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**ĐỒ ÁN CUỐI KÌ MÔN**

**NHẬP MÔN XỬ LÝ ẢNH SỐ**

**Giải quyết bài toán nhận diện bảng điểm và phân vùng cho ảnh CT phổi**

Người hướng dẫn: **TS PHẠM VĂN HUY**

Người thực hiện: **TRẦN KHÁNHDUY**

Lớp **: 200520201**

Khoá  **: 24**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2023**

LỜI CẢM ƠN

Em xin chân thành cảm ơn thầy Huy và những bài học của thầy đã giúp em có kiến thức về những vấn đề liên quan đến xử lý hình ảnh cũng như kiến thức cho công việc sau này

**ĐỒ ÁN ĐƯỢC HOÀN THÀNH**

**TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG**

Tôi xin cam đoan đây là sản phẩm đồ án của riêng tôi / chúng tôi và được sự hướng dẫn của TS Phạm Văn Huy;. Các nội dung nghiên cứu, kết quả trong đề tài này là trung thực và chưa công bố dưới bất kỳ hình thức nào trước đây. Những số liệu trong các bảng biểu phục vụ cho việc phân tích, nhận xét, đánh giá được chính tác giả thu thập từ các nguồn khác nhau có ghi rõ trong phần tài liệu tham khảo.

Ngoài ra, trong đồ án còn sử dụng một số nhận xét, đánh giá cũng như số liệu của các tác giả khác, cơ quan tổ chức khác đều có trích dẫn và chú thích nguồn gốc.

**Nếu phát hiện có bất kỳ sự gian lận nào tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về nội dung đồ án của mình.** Trường đại học Tôn Đức Thắng không liên quan đến những vi phạm tác quyền, bản quyền do tôi gây ra trong quá trình thực hiện (nếu có).

*TP. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm*

*Tác giả*

*(ký tên và ghi rõ họ tên)*

*Trần Khánh Duy*

PHẦN XÁC NHẬN VÀ ĐÁNH GIÁ CỦA GIẢNG VIÊN

**Phần xác nhận của GV hướng dẫn**

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

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm

(kí và ghi họ tên)

**Phần đánh giá của GV chấm bài**

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

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm

(kí và ghi họ tên)

TÓM TẮT

In the transcript detection problem, we need to find the contour of the objects, but when the image is low (super low) quality as shown in this problem is a bit hard to detect the contour perfectly. So, we need to use some specific techniques to identify the object.

 Image segmentation using OpenCV and CNN for lung cancer. It is a technique that can analyze images of lung cancer and identify regions of interest, such as tumors, nodules, or lesions. In this problem we try to use this technique to segment images of lung cancer and extract useful information from them.

MỤC LỤC

[LỜI CẢM ƠN i](#_Toc142682102)

[PHẦN XÁC NHẬN VÀ ĐÁNH GIÁ CỦA GIẢNG VIÊN iii](#_Toc142682103)

[TÓM TẮT iv](#_Toc142682104)

[MỤC LỤC 1](#_Toc142682105)

[DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU, HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ 3](#_Toc142682106)

[CHAPTER 1 – OPENING 4](#_Toc142682107)

[1.1 Problem 1 – Transcript recognition problem 4](#_Toc142682108)

[1.1.1 Intuition 4](#_Toc142682109)

[1.1.2 Algorithm 5](#_Toc142682110)

[1.1.3 Results 5](#_Toc142682111)

[1.1.4 Conclusion 6](#_Toc142682112)

[1.2 Problem 2 – CT image segmentation 6](#_Toc142682113)

[1.2.1 Intuition 6](#_Toc142682114)

[1.2.2 Algorithm 7](#_Toc142682115)

[1.2.3 Results 8](#_Toc142682116)

[1.3 Conclusion 9](#_Toc142682117)

**DANH MỤC KÍ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT**

**CÁC KÝ HIỆU**

**CÁC CHỮ VIẾT TẮT**

OCR – Optical Character Recognition

ROI – Regions of Interest

CNN – Convolution Neural Networks

RNN - Recurrent Neural Networks

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU, HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

**DANH MỤC HÌNH**

[Hình 1: Transcript detected result 6](#_Toc387689394)

[Hình 2: Lung cancer segmentation 7](#_Toc387689394)

CHAPTER 1 – OPENING

1.1 Problem 1 – Transcript recognition problem

1.1.1 Intuition

The transcript recognition problem is the task of extracting the digits and names from a scoreboard image. One way to solve this problem without using machine learning or deep learning is to use image processing techniques such as thresholding, contour detection, template matching, and optical character recognition.

Thresholding is a technique that converts a grayscale image into a binary image, where each pixel is either black or white depending on a threshold value. This can help to separate the foreground (the digits and names) from the background (the scoreboard and the scene).

Contour detection is a technique that finds the boundaries of objects in an image. This can help to locate and isolate the regions of interest (ROI) that contain the digits and names.

Template matching is a technique that compares a small image (the template) with a larger image (the source) and finds the best match. This can help to identify the digits by comparing them with predefined templates of each digit in the same font and style as the scoreboard.

OCR is a technique that converts an image of text into a string of characters. This can help to recognize the names by applying an OCR engine such as Tesseract on the ROI that contain the names.

By combining these techniques, one can solve the scoreboard recognition problem using OpenCV without machine learning or deep learning. However, this approach may have some limitations, such as:

It may not work well if the scoreboard is not clear, bright, or aligned.

It may not work well if the digits or names are occluded, distorted, or noisy.

It may not work well if the font or style of the digits or names changes.

It may not work well if the number of digits or names varies.

Therefore, one may need to apply some preprocessing steps such as perspective correction, noise reduction, or adaptive thresholding to improve the quality of the input image.

Alternatively, one may consider using machine learning or deep learning methods such as CNNs or RNNs to learn more robust and flexible features for digit and name recognition.

* + 1. Algorithm
  1. Load and resize the image.
  2. Convert the image to grayscale and enhance its contrast using histogram equalization.
  3. Apply adaptive thresholding and sharpening to highlight the table and its contents.
  4. Find contours in the processed image.
  5. Identify the largest contour (assumed to be the table's outline).
  6. Approximate the contour to obtain a simplified set of corners.
  7. Sort the corners based on their x-coordinates for correct order.
  8. Define the desired output size for perspective transformation.
  9. Calculate the perspective transformation matrix.
  10. Apply the transformation to obtain a straightened view of the table.
  11. Display the enhanced image with contours and the transformed table image side by side.
      1. Results

We get the results as the score board was detected and wrap it which is useful for training model....

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Figure . Transcript detected

* + 1. Conclusion

Contouring is a technique that finds the boundaries of objects in an image. It can help to locate and isolate the regions of interest that contain the digits and names from the scoreboard image. However, contouring alone is not enough to solve the transcript recognition problem. We also need to use other techniques such as thresholding, template matching, and OCR to extract and recognize the information from the scoreboard image.

* 1. Problem 2 – CT image segmentation

1.2.1 Intuition

CT image segmentation is the process of dividing a CT image into meaningful regions, such as organs, tissues, lesions, or tumors. CT image segmentation can be useful for various applications, such as diagnosis, treatment planning, surgical guidance, and quantitative analysis. However, CT image segmentation is also a challenging task, due to the low contrast, high noise, and complex anatomy of CT images.

We try to segment lung regions using morphological operations, distance transform, and connected component labeling, providing insight into the different regions of interest within the lung tissue image.

* + 1. Algorithm

1. Load the image named 'lung.jpg' and convert it to the RGB color space.
2. Display the original image using Matplotlib.
3. Convert the RGB image to grayscale.
4. Apply Otsu's thresholding to segment the lung regions using a binary inverted image.
5. Display the thresholded image using Matplotlib.
6. Define a 3x3 kernel for morphological operations.
7. Perform morphological opening on the thresholded image with the defined kernel and iterations.
8. Dilate the opening result to obtain the background region (sure\_bg).
9. Calculate the distance transform of the opening result.
10. Apply a threshold to create a sure foreground region (sure\_fg) based on the distance transform.
11. Convert sure\_fg to an 8-bit unsigned integer array.
12. Create the unknown region by subtracting sure\_fg from sure\_bg.
13. Apply connected component labeling to the sure\_fg regions to assign labels (markers) to connected components.
14. Increment marker values by 1.
15. Set marker values corresponding to the unknown region to 0.
16. Display the markers using Matplotlib, both in grayscale and with default colormap.
    * 1. Results

We get the results is information which is useful for training model....

A screenshot of a computer screen

Description automatically generated

Figure Lung cancer segmentation

A x-ray of a chest

Description automatically generated

Figure Lung vessel detection

* 1. Conclusion

In this chapter, we have learned how to solve the scoreboard recognition problem using OpenCV without machine learning or deep learning. We have learned how to use image processing techniques such as thresholding, contour detection, template matching, and optical character recognition to extract and recognize the digits and names from a scoreboard image. We have also learned how to implement these techniques in Python using OpenCV’s functions and libraries.

Contouring is a technique that finds the boundaries of objects in an image. It can help to locate and isolate the regions of interest that contain the digits and names from the scoreboard image. However, contouring alone is not enough to solve the scoreboard recognition problem. We also need to use other techniques such as thresholding, template matching, and OCR to extract and recognize the information from the transcript image.

**REFERENCES**

**Tiếng Việt**

**Tiếng Anh**

1. [YouTube] Python Image Segmentation Tutorial (2022) – Mr. P Solver
2. opencv - Fit Quadrilateral (Tetragon) to a blob - Stack Overflow
3. [python - OpenCV: Fit ellipse with most points on contour (instead of least squares) - Stack Overflow](https://stackoverflow.com/questions/55907678/opencv-fit-ellipse-with-most-points-on-contour-instead-of-least-squares)
4. [Borderless Tables Detection with Deep Learning and OpenCV](https://towardsdatascience.com/borderless-tables-detection-with-deep-learning-and-opencv-ebf568580fe2)
5. OPTICAL MARK RECOGNITION (OMR) MCQ Automated Grading- OpenCV Python - Murtaza's Workshop - Robotics and AI
6. Image Segmentation Using OpenCV - CNN - Lung Cancer Complete Source code - [OnePageCode](https://www.youtube.com/@onepagecode)

**PHỤ LỤC**

Phần này bao gồm những nội dung cần thiết nhằm minh họa hoặc hỗ trợ cho nội dung luận văn như số liệu, biểu mẫu, tranh ảnh. . . . nếu sử dụng những câu trả lời cho một *bảng câu hỏi thì bảng câu hỏi mẫu này phải được đưa vào phần Phụ lục ở dạng nguyên bản* đã dùng để điều tra, thăm dò ý kiến; **không được tóm tắt hoặc sửa đổi**. Các tính toán mẫu trình bày tóm tắt trong các biểu mẫu cũng cần nêu trong Phụ lục của luận văn. Phụ lục không được dày hơn phần chính của luận văn