

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**



**BÁO CÁO HÀNG TUẦN**  
**HỌC PHẦN: THỰC TẬP CƠ SỞ**

**ĐỀ TÀI:**  
**NGHIÊN CỨU ƯỚC LƯỢNG KHOẢNG CÁCH**  
**BẰNG CAMERA 2D**

Giảng viên hướng dẫn: TS. Kim Ngọc Bách

Sinh viên thực hiện:

B22DCCN634

Trần Hữu Phúc

**19/04-26/04/2025**

## **A. BÁO CÁO TIẾN ĐỘ**

### **1.1. Cài đặt mô hình và triển khai mô hình**

#### **1.1.1. Cấu hình máy tính, môi trường**

Cấu hình máy tính được sử dụng: Gigabyte G5 GD, 11th Gen Intel® Core™ i5 Processor H-Series (6 cores, 12 threads, 4,5GHz), 16GB RAM, NVIDIA® GeForce RTX™ 30 Series Laptop GPUs. Hệ điều hành và ngôn ngữ sử dụng: Windows 11 home, 64-bit, python 3.10.15. Môi trường: Anaconda 9.0.

Các thư viện:

- opencv-python 4.5.5
- mediapipe 0.10.8
- numpy 1.26.4
- matplotlib 3.9.2

#### **1.1.2. Thu thập data**

Việc thu thập dữ liệu thực nghiệm về khoảng cách thực tế và khoảng cách pixel giữa các điểm mốc trên bàn tay đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng một mô hình hồi quy bậc hai chính xác. Quá trình thu thập dữ liệu thực nghiệm được thực hiện một cách hệ thống và chặt chẽ, nhằm đảm bảo tính khách quan và độ tin cậy của dữ liệu. Quy trình thu thập dữ liệu được chia thành các bước cụ thể như sau:

Bước 1: Ghi hình video: Dữ liệu được thu thập thông qua việc ghi lại video trong điều kiện ánh sáng đầy đủ, nhằm đảm bảo chất lượng hình ảnh sắc nét và độ chính xác cao trong việc xác định các điểm mốc trên bàn tay. Các thông số kỹ thuật cụ thể như sau:

- Độ phân giải: 1280 x 720 pixels
- Tốc độ khung hình: 30 fps

Bước 2: Đặt các vị trí cố định: Để đảm bảo tính chính xác của dữ liệu thu thập, bàn tay được đặt ở các khoảng cách cố định từ camera. Các khoảng cách này được lựa chọn trong phạm vi từ 22 cm đến 117 cm, với các bước đo là 5 cm.

Bước 3: Ghi nhận khoảng cách pixel: Các điểm mốc được lựa chọn là các điểm mốc 5 - 17 và 0 - 9 trên bàn tay, nhằm đảm bảo tính chính xác cao trong việc đo đạc khoảng cách giữa các điểm này. Khoảng cách pixel được xác định thông qua việc phân tích hình ảnh thu được từ camera, từ đó xây dựng mối quan hệ giữa khoảng cách thực tế và khoảng cách pixel.

Bước 4: Xác định khoảng cách thực tế: Đối với mỗi giá trị khoảng cách pixel đã ghi nhận, khoảng cách thực tế từ camera đến bàn tay được đo và ghi lại chính xác. Quá trình đo này được thực hiện bằng các công cụ đo lường chính xác, đảm bảo ít sai số nhất có thể trong quá trình thu thập. Mỗi giá trị khoảng cách thực tế này được lưu trữ và liên kết với giá trị khoảng cách pixel tương ứng, tạo thành bộ dữ liệu chuẩn xác để sử dụng trong mô hình.



Bước 5: Lặp lại quy trình thu thập dữ liệu: Để đảm bảo tính chính xác và độ tin cậy của mô hình, quy trình thu thập dữ liệu được lặp lại nhiều lần nhằm

giúp kiểm tra tính ổn định của dữ liệu và phát hiện, loại bỏ những sai lệch có thể xảy ra trong quá trình thu thập.

Sau khi hoàn thành quy trình thu thập dữ liệu, kết quả thu được là một tập hợp các giá trị khoảng cách pixel và khoảng cách thực tế.

<b>Khoảng cách thực tế (cm)</b>	Khoảng cách pixel (5 - 17)	Khoảng cách pixel (9 - 0)	<b>Khoảng cách thực tế (cm)</b>	Khoảng cách pixel (5 - 17)	Khoảng cách pixel (9 - 0)
<b>22</b>	240	360	<b>72</b>	75	115
<b>27</b>	195	295	<b>77</b>	70	109
<b>32</b>	174	253	<b>82</b>	65	101
<b>37</b>	145	222	<b>87</b>	62	96
<b>42</b>	130	193	<b>92</b>	58	91
<b>47</b>	116	173	<b>97</b>	55	87
<b>52</b>	105	158	<b>102</b>	53	82
<b>57</b>	95	148	<b>107</b>	50	78
<b>62</b>	86	134	<b>112</b>	48	75
<b>67</b>	81	126	<b>117</b>	46	72

## 1.2. Kết quả

Kết quả hiệu suất tiêu thụ:

Lượng RAM tiêu thụ: 176.6 MB

% CPU tiêu thụ: 20.5%

Điện năng tiêu thụ: cao

Kết quả về hiệu suất cho thấy mô hình hoạt động ổn định trong điều kiện thực nghiệm trên máy tính cấu hình trung bình, phù hợp với các ứng dụng thực tiễn yêu cầu tài nguyên phần cứng vừa phải.

Thử nghiệm với 3 video ở các môi trường khác nhau với các thông số kỹ thuật được đề cập ở mục 2.4.2. để đánh giá khả năng ứng dụng của mô hình trong các điều kiện thực tế khác nhau, thử nghiệm được thực hiện với 3 môi trường:

Person1 - Đầy đủ ánh sáng: Trong phòng, ánh sáng đồng đều.

Person2 - Thiếu sáng: Trong phòng tối, ánh sáng hạn chế.

Person3 - Ngoài trời: Ánh sáng tự nhiên thay đổi tùy thời điểm và góc quay.



Person1



Person2



Person3

Kết quả trả về của mô hình:

<b>Khoảng cách thực tế (cm)</b>	Person1 (cm)	Person2 (cm)	Person3 (cm)	<b>Khoảng cách thực tế (cm)</b>	Person1 (cm)	Person2 (cm)	Person3 (cm)
<b>30</b>	22.71	25.46	22.72	<b>70</b>	71.40	76.68	75.47
<b>35</b>	28.00	33.09	29.53	<b>75</b>	78.49	85.09	80.33
<b>40</b>	34.52	41.83	36.67	<b>80</b>	81.27	87.04	84.28
<b>45</b>	41.83	47.34	42.96	<b>85</b>	85.08	93.07	88.02
<b>50</b>	48.43	55.41	50.79	<b>90</b>	90.02	97.24	92.36
<b>55</b>	54.36	63.21	56.38	<b>95</b>	93.07	99.37	94.10
<b>60</b>	62.43	67.89	64.59	<b>100</b>	95.74	101.53	98.30
<b>65</b>	65.59	74.00	69.03				

Dựa vào bảng kết quả so sánh giữa khoảng cách thực tế và khoảng cách đo được của mô hình cho ba tình huống ánh sáng khác nhau (Person1, Person2, Person3), em có nhận xét như sau:

Person1 (Đầy đủ ánh sáng):

- Kết quả đo của mô hình khá chính xác khi ánh sáng đều, với sai số nhỏ so với khoảng cách thực tế.
- Sai số thường dao động dưới 10% và ổn định, cho thấy mô hình hoạt động tốt trong điều kiện ánh sáng lý tưởng.

Person2 (Thiếu sáng):

- Sai số lớn hơn đáng kể so với điều kiện ánh sáng đầy đủ.
- Mô hình gặp khó khăn trong việc đo chính xác khi ánh sáng hạn chế, đặc biệt ở các khoảng cách từ 55 cm đến 90 cm, có thể do ảnh hưởng của nhiễu ánh sáng.

Person3 (Ngoài trời):

- Kết quả khá tốt nhưng không ổn định bằng điều kiện đầy đủ ánh sáng trong nhà.
- Ở các khoảng cách xa (trên 80 cm), sai số nhỏ. Tuy nhiên, ở khoảng cách gần hơn (dưới 40 cm), sai số tăng.