

AI VIET NAM – COURSE 2023

Background Subtraction (Computer Vision Foundation)

Ngày 30 tháng 9 năm 2023

Giới thiệu về bài tập đếm số lượng người ra vào siêu thị trong ngày sử dụng giải thuật trừ nền (Background Subtraction) :

Cho trước thông tin hình ảnh lưu trữ khách hàng đến siêu thị được lưu trữ dưới dạng video file (dataset.mp4), hãy phát triển chương trình đếm tổng số người ra vào siêu thị bằng cách sử dụng các kỹ thuật computer vision cơ bản như background subtraction, contour detection, erosion và dilation. Hình 1 thể hiện dữ liệu mẫu của bài toán cần giải quyết.



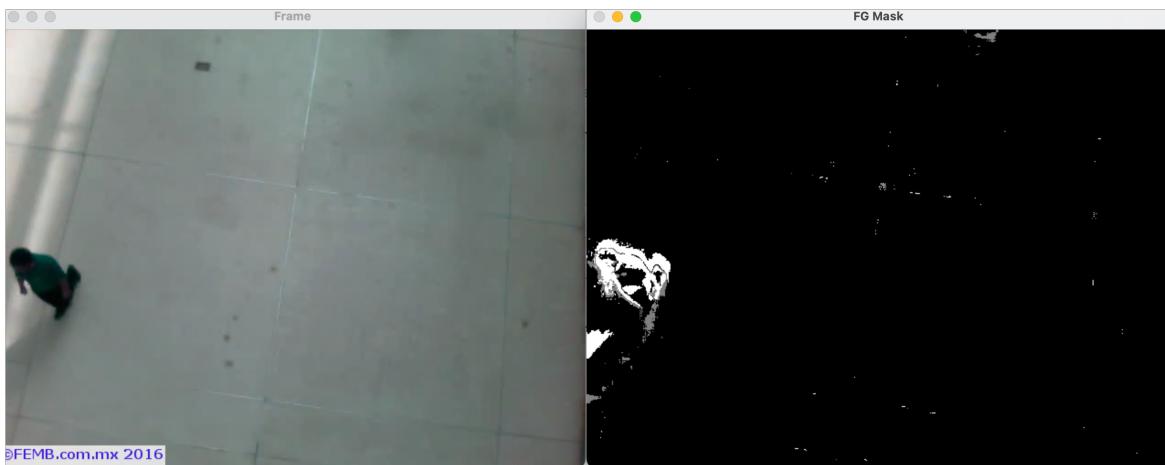
Kết quả từ giải thuật Background Subtraction

Kết quả định vị đối tượng và thống kê tổng số lượng người ra vào siêu thị

Hình 1: Dữ liệu mẫu thể hiện thông tin hình ảnh cần thống kê số lượng người vào và ra siêu thị

Bài tập 1: (Background Subtraction) hãy hoàn thiện chương trình sau sử dụng thư viện Background Subtraction từ OpenCV phát hiện các đối tượng (foreground) ở frame thứ 6 từ video bài tập (dataset.mp4). Hình 2, thể hiện kết quả trực quan của bài tập này.

```
1 import cv2
2 path_to_video = "/dataset.mp4"
3 fgbg = cv2.createBackgroundSubtractorMOG2()
4 capture = cv2.VideoCapture(path_to_video)
5
6 ***** Your code here *****
7
8 cv2.imshow('Frame', frame)
9 cv2.imshow('FG Mask', fgMask)
```



Hình ảnh trích ra từ frame thứ 6 của video

Kết quả phát hiện đối tượng sử dụng Background Subtraction

Hình 2: Kết quả phát hiện đối tượng (foreground) tại frame thứ 6 của video bài tập sử dụng giải thuật Bacground Subtraction

```

10 cv2.waitKey(0)
11 capture.release()
12 cv2.destroyAllWindows()
13 for i in range (1,5): #trick for closing the display window on macos
    cv2.waitKey(1)
15
16 #Question 1
17 print("Sum of intensities in fgMask is :", sum(sum(fgMask)))

```

Question 1: Hãy cho biết kết quả sau khi thực hiện đoạn code ở bài tập 1

- a) Sum of intensities in fgMask is 38110
- b) Sum of intensities in fgMask is 48110
- c) Sum of intensities in fgMask is 58110
- d) Sum of intensities in fgMask is 68110

Question 2: Hãy cho biết kết quả sau khi thực hiện đoạn code ở bài tập 1 và bổ sung thêm kỹ thuật Dilation trên fgMask. Hình 3, thể hiện kết quả trực quan sau khi sử dụng thêm kỹ thuật dilation trên ảnh foreground tại frame thứ 6.

```

.....
fgMask = cv2.dilate(fgMask, None, iterations=2)
print("Sum of intensities in fgMask is :", sum(sum(fgMask)))

a) Sum of intensities in fgMask is 38110
b) Sum of intensities in fgMask is 54829
c) Sum of intensities in fgMask is 58110
d) Sum of intensities in fgMask is 68110

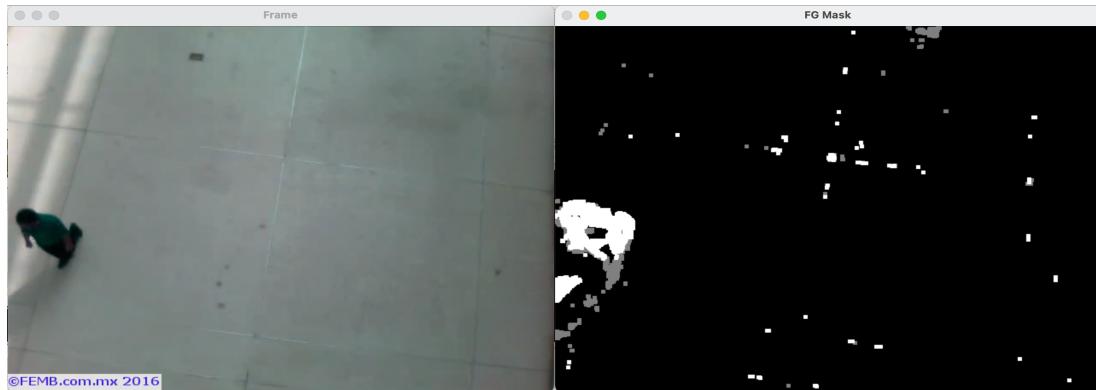
```

Question 3: Hãy cho biết kết quả sau khi thực hiện đoạn code ở bài tập 1 và bổ sung thêm kỹ thuật Erosion trên fgMask. Hình 4, thể hiện kết quả trực quan sau khi sử dụng thêm kỹ thuật Erosion trên ảnh foreground tại frame thứ 6.

```

.....
fgMask = cv2.erode(fgMask, None, iterations=2)
print("Sum of intensities in fgMask is :", sum(sum(fgMask)))

```

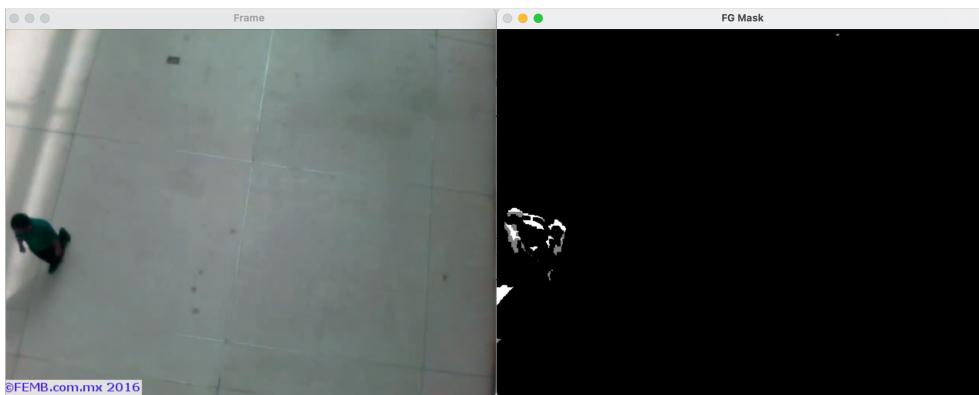


Hình ảnh trích ra từ frame thứ 6 của video

Kết quả sau khi sử dụng kỹ thuật Dilation

Hình 3: Kết quả phát hiện đối tượng (foreground) tại frame thứ 6 bổ sung thêm kỹ thuật dilation

- a) Sum of intensities in fgMask is 38110
- b) Sum of intensities in fgMask is 54829
- c) Sum of intensities in fgMask is 17280
- d) Sum of intensities in fgMask is 68110



Hình ảnh trích ra từ frame thứ 6 của video

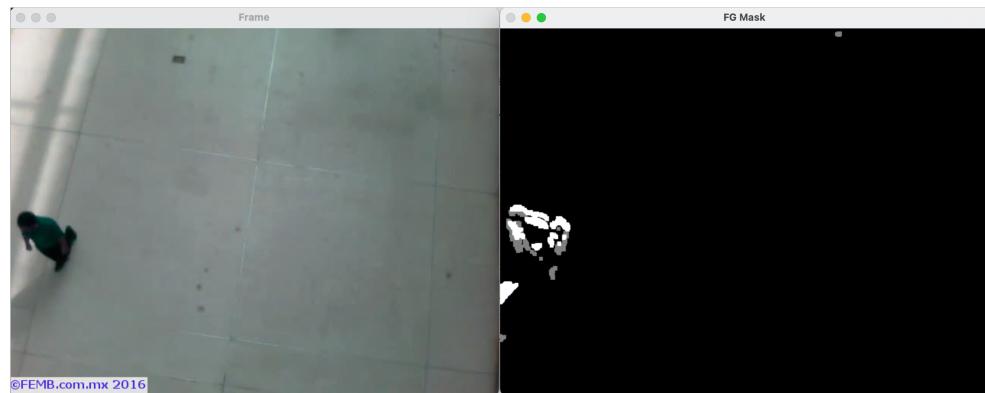
Kết quả sau khi sử dụng kỹ thuật Erosion

Hình 4: Kết quả phát hiện đối tượng (foreground) tại frame thứ 6 bổ sung thêm kỹ thuật Erosion

Question 4: Hãy cho biết kết quả sau khi thực hiện đoạn code ở bài tập 1 và bổ sung thêm kỹ thuật Erosion và Dilation trên fgMask. Hình 5, thể hiện kết quả trực quan sau khi sử dụng thêm kỹ thuật Erosion và Dilation trên ảnh foreground tại frame thứ 6.

- ```
....
fgMask = cv2.erode(fgMask, None, iterations=2)
fgMask = cv2.dilate(fgMask, None, iterations=2)
print("Sum of intensities in fgMask is :", sum(sum(fgMask)))
```
- a) Sum of intensities in fgMask is 38110
  - b) Sum of intensities in fgMask is 54829
  - c) Sum of intensities in fgMask is 17280
  - d) Sum of intensities in fgMask is 16047

**Bài tập 2:** (Contour Detection) hãy hoàn thiện chương trình sau sử dụng thư viện Contours Finding



Hình ảnh trích ra từ frame thứ 6 của video

Kết quả sau khi sử dụng kỹ thuật Erosion &amp; Dilation

Hình 5: Kết quả phát hiện đối tượng (foreground) tại frame thứ 6 bổ sung thêm kỹ thuật Erosion và Dilation

từ OpenCV xác định vị trí các đối tượng (foreground) ở frame thứ 100 từ video bài tập (dataset.mp4). Hình 6, thể hiện kết quả trực quan của bài tập này.

```

1 import cv2
2 path_to_video = "/Users/nguyendinhvinh2004@gmail.com/Downloads/peopleCount.mp4"
3 fgbg = cv2.createBackgroundSubtractorMOG2()
4 capture = cv2.VideoCapture(path_to_video)
5
6 for i in range(100):
7 (grabbed, frame) = capture.read()
8 fgMask = fgbg.apply(frame)
9
10 #Question 5
11 # S d ng k th ut Dilation
12 fgMask = cv2.threshold(fgMask, 200, 255, cv2.THRESH_BINARY)[1]
13 fgMask = cv2.dilate(fgMask, None, iterations=2)
14 fgMask = cv2.erode(fgMask, None, iterations=2)
15
16 ***** Your code here *****
17
18 #Question 5
19 print("The locations of the foreground objects are: ", (contours_result))
20
21 cv2.imshow('Frame', frame)
22 cv2.imshow('FG Mask', fgMask)
23 cv2.waitKey(0)
24 capture.release()
25 cv2.destroyAllWindows()
26 for i in range (1,5): #trick for closing the display window on macos
27 cv2.waitKey(1)

```

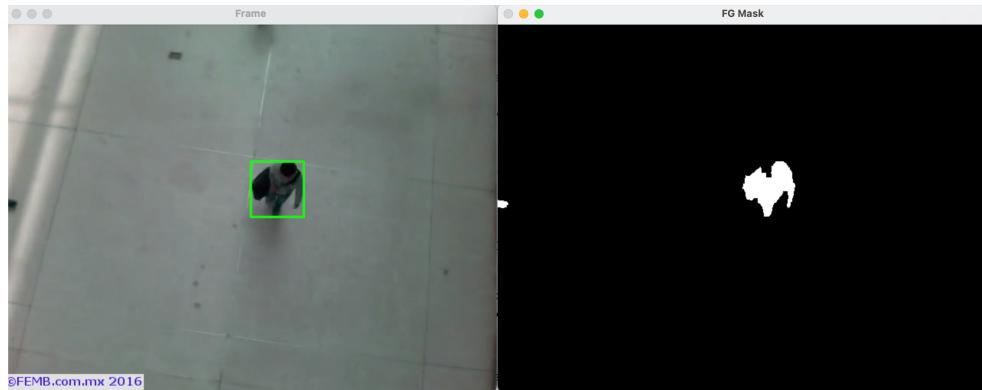
**Question 5:** Hãy cho biết kết quả sau khi thực hiện đoạn code ở bài tập 2.

```

.....
#Question 5
print("The locations of the foreground objects are: ", (contours_result))

a) [[319, 178]]
b) [[315, 178]]
c) [[316, 178]]
d) [[317, 178]]

```



Kết quả sau khi sử dụng kỹ thuật BG &amp; Erosion &amp; Dilation

Hình 6: Kết quả phát hiện vị trí đối tượng (foreground) tại frame thứ 100 sử dụng kỹ thuật Contours Finding

**Bài tập 3:** (People Counter) hãy hoàn thiện chương trình sau để tính tổng số người ra vào siêu thị từ video bài tập (dataset.mp4). Hình 7, thể hiện kết quả trực quan của bài tập này.

```

1 import cv2
2 path_to_video = "/dataset.mp4"
3 fgbg = cv2.createBackgroundSubtractorMOG2()
4 capture = cv2.VideoCapture(path_to_video)
5
6 (grabbed, frame) = capture.read()
7 fgMask = fgbg.apply(frame)
8 line = 280
9
10 contours_previous = []
11 people_out = 0
12 people_in = 0
13 contours_now = []
14
15 while True:
16
17 contours_now = []
18 (grabbed, frame) = capture.read()
19
20 if not grabbed:
21 break
22
23 fgMask = fgbg.apply(frame)
24
25 cv2.putText(frame, str(capture.get(cv2.CAP_PROP_POS_FRAMES)) + "/433", (15, 15),
26 cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (255, 0, 0))
27
28 fgMask = cv2.threshold(fgMask, 200, 255, cv2.THRESH_BINARY)[1]
29
30 fgMask = cv2.dilate(fgMask, None, iterations=2)
31 fgMask = cv2.erode(fgMask, None, iterations=2)
32
33 contours_list, hierarchy = cv2.findContours(fgMask,
34 cv2.RETR_TREE,
35 cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE) # Find contours
36
37 for c in contours_list:
38 if cv2.contourArea(c) < 1000:

```

```
38 continue
39
40 (x,y,w,h) = cv2.boundingRect(c)
41 cv2.rectangle(frame, (x, y), (x+w,y+h), (0,255,0), 2)
42 contours_now.append([x,y])
43
44 if len(contours_previous) == 0:
45 contours_previous = contours_now
46 continue
47
48 closest_contour_list = []
49
50 # ***** Your code here *****
51
52
53 contours_previous = contours_now
54
55
56 cv2.line(frame, (0,line), (frame.shape[1], line), (0,255,255), 2)
57 cv2.putText(frame,"People out: " +str(people_out), (15,40), cv2.
58 FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.8, (0,0,255), 2)
59 cv2.putText(frame,"People in: " +str(people_in), (14,80), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX
, 0.8, (0,0,255),2)
60
61 #show the current frame and the fg masks
62 cv2.imshow('Frame', frame)
63 cv2.imshow('FG Mask', fgMask)
64 ## [show]
65
66 keyboard = cv2.waitKey(0)
67 if keyboard == 'q' or keyboard == 27:
68 break
69
70 capture.release()
71 cv2.destroyAllWindows()
72 for i in range (1,5): #trick for closing the display window on macos
73 cv2.waitKey(1)
```

**Question 6:** Hãy cho biết kết quả tổng số người ra vào siêu thị mà bài tập 3 trả về.

- a) People in: 3, People out: 3
- b) People in: 8, People out: 3
- c) People in: 7, People out: 3
- d) People in: 6, People out: 3



Kết quả thống kê người vào và ra siêu thị ở frame 294

Hình 7: Kết quả thống kê người vào và ra siêu thị ở frame 294