

مرحله اول:

در ابتدای برنامه توابع مربوط به تشخیص ناحیه چهره و چشم، معرفی شد.

```
faceDetector = vision.CascadeObjectDetector();  
EyeDetect = vision.CascadeObjectDetector('EyePairBig');
```

سپس توسط دستورات زیر ویدئو از وبکم لب تاپ خوانده شده و سپس یک فریم از تصویر گرفته شد.

```
videoFileReader = imaq.VideoDevice('winvideo',1);  
videoFrame= step(videoFileReader);
```

مرحله دوم:

در این مرحله با استفاده از دستور **while** حلقه ای بوجود آورده که در این حلقه ابتدا یک استپ از تصویر گرفته شده و پس از آن با استفاده از دستور **if** بررسی می کنیم که آیا ناحیه چهره ای در تصویر تشخیص داده شده یا نه اگر چهره تشخیص داده شود مشخصات ناحیه صورت درون متغییر های معرفی شده قرار می گیرد و حلقه پایان می یابد. اما در صورتی که چهره ای تشخیص داده نشود حلقه از اول اجرا و فریم بعدی دریافت میشود و مراحل ذکر شده بر روی آن انجام می پذیرد.

```
while 1  
    videoFrame= step(videoFileReader);  
    figure(1), imshow(videoFrame);  
    facel=step(faceDetector,videoFrame);  
    if size(facel)==[1,4]  
        x1 = facel(1);y1=facel(2);w1= facel(3);h1=facel(4);  
        break;  
    end  
end
```

در واقع با استفاده از پارامترهای تعیین شده، قصد داریم عرض و طول کادر ناحیه چهره را به مقداری مشخصی افزایش دهیم.

مرحله سوم:

حال باید بررسی کنیم در صورت افزایش پارامترهای صورت، آیا کادر جدید در تصویر اصلی به طور کامل قرار می گیرد یا نه در صورتی که قرار نگیرد برنامه باز به مرحله دوم بر میگردد.

به این منظور حلقه ای را توسط دستور **while** ایجاد کرده که در آن ابتدا اندازه تصویر اصلی را بدست آورده و سپس بررسی میکنیم که اگر مقدار 50 را از هر طرف به کار صورت اضافه کنیم که آیا کادر جدید بوجود آمده در تصویر اصلی قرار میگیرد یا نه.

```
while 1  
    [n m v]=size(videoFrame);  
    if x1-50<=0 || y1-50<=0 || y1+h1+100>n || x1+w1+100>m  
        break  
    end
```

دلیل افزایش ابعاد کادر ناحیه چهره این است که در استپ های بعدی که از ورودی وبکم گرفته می شود عملیات تشخیص ناحیه چهره و چشم به جای کل تصویر در همین کادر مشخص شده انجام شود و این کار موجب افزایش سرعت اجرای برنامه خواهد شد .

مرحله چهارم:

در این مرحله با استفاده از دستورات زیر ناحیه چهره در تصویر مورد نظر تشخیص داده شده و با دستور `rectangle` کادری را اطراف ناحیه چهره رسم می کنیم.

```
Face=step(faceDetector,videoFrame(y1-50:y1+h1+100,x1-50:x1+w1+100));
if size(face)==[1,4]
rectangle('Position',[x1+face(1)-50 y1+face(2)-50 face(3)
face(4)],'LineWidth',2,'LineStyle','-','EdgeColor','r');
```

سپس طول و عرض ناحیه مشخص شده چهره را تقسیم به 2 میکنیم تا نقطه وسط صورت بدست آید و آنگاه با استفاده از دستور `plot` نقطه وسط چهره را نمایش می دهیم.

```
x = face(1);y = face(2);w = face(3);h = face(4);
hold on;
plot(x1-50+x+(w/2),y1-50+y+(h/2),'rs','LineWidth',1,'MarkerSize',5);
hold off;
```

پس از آن به مشخص کردن ناحیه چشم پرداخته که در اینجا نیز مانند ناحیه صورت عمل می کنیم یعنی با استفاده از دستور `if` بررسی می کنیم که آیا ناحیه چشم در تصویر تشخیص داده شده یا نه اگر ناحیه چشم تشخیص داده شود کادری اطراف آن کشیده می شود و مراحل بعدی انجام میشود. در صورتی هم که ناحیه چشم انتخاب نشود برنامه ادامه میابد.

```
eye=step(EyeDetect,videoFrame(y1+y-50:y1+y-50+h,x1+x-50:x1+x-50+w));
if size(eye)==[1,4]
rectangle('Position',[x1-50+x+eye(1) y1-50+y+eye(2) eye(3)
eye(4)],'LineWidth',2,'LineStyle','-','EdgeColor','r');
else
continue;
end
```

مرحله پنجم:

برای حرکت دوربین به منظور قرار گرفتن ناحیه چهره در مرکز تصویر ابتدا با استفاده از دستورات زیر مرکز تصویر و مرکز ناحیه صورت را بدست می آوریم.

```
videoFramecenter=[floor(n/2);floor(m/2)];
faceCenter= [floor(x1-50+x+(w/2));floor(y1-50+y+(h/2))];
```

از طرفی چون امکان اینکه مرکز تصویر دقیقا روی مرکز ناحیه چهره قرار گیرد وجود ندارد به همین منظور برای مرکز ناحیه صورت یک بازه کوچک انتخاب میکنیم. حال در ابتدا بررسی میکنیم که آیا مقدار x, y تصویر در بازه تعریف شده x, y های ناحیه صورت قرار دارد یا نه اگر باشد که مرکز تصویر منطبق بر مرکز ناحیه چهره بوده پس دستور روشن شدن لیزر به میکرو فرستاده می شود.

```
if floor(x1-50+x+(w/2))-5<=videoFramecenter(1,1)-faceCenter(1,1)<=floor(x1-50+x+(w/2))+5 && floor(y1-50+y+(h/2))-5<= videoFramecenter(1,2)-faceCenter(1,2)<=floor(y1-50+y+(h/2))+5
    fprintf(ss, 'LASER');
```

اگر تفاضل مقدار x مرکزی ناحیه صورت و چهره بزرگتر از بازه مشخص شده باشد پس دستور حرکت به چپ به اندازه y یک استپ به میکرو فرستاده می شود.

```
%Left
elseif videoFramecenter(1,1)-faceCenter(1,1)>floor(x1-50+x+(w/2))+5
    fprintf(ss, 'STEP,0,2');
```

اگر تفاضل مقدار x مرکزی ناحیه صورت و چهره کوچکتر از بازه مشخص شده باشد پس دستور حرکت به راست به اندازه y یک استپ به میکرو فرستاده می شود.

```
%Right
elseif videoFramecenter(1,1)-faceCenter(1,1)<floor(x1-50+x+(w/2))-5
    fprintf(ss, 'STEP,0,1');
end
```

اگر تفاضل مقدار y مرکزی ناحیه صورت و چهره بزرگتر از بازه مشخص شده باشد پس دستور حرکت به چپ(بالا) به اندازه x یک استپ به میکرو فرستاده می شود.

```
% Downe
if videoFramecenter(1,2)-faceCenter(1,2)>floor(y1-50+y+(h/2))+5
    fprintf(ss, 'STEP,2,0');
```

اگر تفاضل مقدار y مرکزی ناحیه صورت و چهره کوچکتر از بازه مشخص شده باشد پس دستور حرکت به راست(پایین) به اندازه x یک استپ به میکرو فرستاده می شود.

```
%Up
elseif videoFramecenter(1,2)-faceCenter(1,2)<floor(y1-50+y+(h/2))-5
    fprintf(ss, 'STEP,1,0');
end
```

کد برنامه:

```
clear
clc
faceDetector = vision.CascadeObjectDetector();
EyeDetect = vision.CascadeObjectDetector('EyePairBig');
v = imaq.VideoDevice('winvideo',1,'RGB24_640x480');
ss = serial('COM3','BaudRate',19200,'DataBits',8);
fopen(ss);
while 1
while 1
    videoFrame= step(videoFileReader);
    figure(1),imshow(videoFrame);
    facel=step(faceDetector,videoFrame);
    if size(facel)==[1,4]
        x1 = facel(1);y1=facel(2);w1= facel(3);h1=facel(4);
        break;
    end
end

while 1
    [n m v]=size(videoFrame);
    figure(1),imshow(videoFrame);
    if x1-50<=0 || y1-50<=0 || y1+h1+100>n || x1+w1+100>m
        break
    end
    %detect face
    face=step(faceDetector,videoFrame(y1-50:y1+h1+100,x1-50:x1+w1+100));
    if size(face)==[1,4]
        rectangle('Position',[x1+face(1)-50 y1+face(2)-50 face(3)
        face(4)], 'LineWidth',2, 'LineStyle', '-', 'EdgeColor', 'r');

        % detect center of face
        x = face(1);y = face(2);w = face(3);h = face(4);
        hold on;
        plot(x1-50+x+(w/2),y1-50+y+(h/2), 'rs', 'LineWidth',1, 'MarkerSize',5);
        hold off;
        % detect Eyes
        eye=step(EyeDetect,videoFrame(y1+y-50:y1+y-50+h,x1+x-50:x1+x-50+w));
        if size(eye)==[1,4]
            rectangle('Position',[x1-50+x+eye(1) y1-50+y+eye(2) eye(3)
            eye(4)], 'LineWidth',2, 'LineStyle', '-', 'EdgeColor', 'r');
            else
                continue;
            end
        %move to center
        videoFramecenter=[floor(n/2);floor(m/2)];
        faceCenter= [floor(x1-50+x+(w/2));floor(y1-50+y+(h/2))];

        if floor(x1-50+x+(w/2))-5<=videoFramecenter(1,1)-faceCenter(1,1)<=floor(x1-
        50+x+(w/2))+5 && floor(y1-50+y+(h/2))-5<= videoFramecenter(1,2)-
        faceCenter(1,2)<=floor(y1-50+y+(h/2))+5
            fprintf(ss, 'LASER');
        %Left
        elseif videoFramecenter(1,1)-faceCenter(1,1)>floor(x1-50+x+(w/2))+5
            fprintf(ss, 'STEP,0,2');
```

```
%Right
elseif videoFramecenter(1,1)-faceCenter(1,1)<floor(x1-50+x+(w/2))-5
    fprintf(ss,'STEP,0,1');
end
% Downe
if videoFramecenter(1,2)-faceCenter(1,2)>floor(y1-50+y+(h/2))+5
    fprintf(ss,'STEP,2,0');
%Up
elseif videoFramecenter(1,2)-faceCenter(1,2)<floor(y1-50+y+(h/2))-5
    fprintf(ss,'STEP,1,0');
end
else
    break;
end
end
end
```

در صورتی که در مورد برنامه سوالی داشتید میتوانید سوالات خود را به
آدرس زیر بفرستید:

h.ghasemi2006@gmail.com