

**بسمه تعالی**

**دانشگاه صنعتی شریف**

**دانشکده علوم کامپیوتر**

**Image processing - دکتر مصطفی کمالی**

**HW2 q3 report**

**سوال سه - Homography and Image Warping :**

در ابتدا مختصات چهار گوشه از سه کتاب را به صورت دستی پیدا میکنیم ، روش های مختلفی برای اینکار وجود دارد یک روش استفاده از cv2.EVENT\_LBUTTONDOWN است که هرگاه موس کلیک کرد تابعی مختصات کلیک شده روی عکس را نشان دهد ، ولی این روش مقداری خطای انسانی میتواند داشته باشد که با دقت خوبی گوشه را نتوان کلیک کرد ، برای این کار من از paint استفاده کردم که عکس را با paint باز کرده و در گوشه هر کتاب تا جای ممکن زوم کرده و مختصات آن گوشه را یادداشت کردم که حاصل برای هر سه کتاب در سه آرایه pnt1,pnt2,pnt3 قرار دارد .

ترتیب قرار گیری نقاط در هر یک از pnt ها به اینصورت است :

[down\_left , down\_right , up\_right , up\_left]

الزاما نباید این ترتیب را رعایت کرد ولی باید همین ترتیب را در قرار دهی گوشه های مقصد هم رعایت کرد .حال یک تابع apply\_homography داریم که با ورودی گرفتن عکس اصلی و نقاط گوشه های مورد نظر به ما ماتریس هوموگرافی متناظر و عکس warp شده متناظر را میدهد حال این تابع را توصیف میکنیم.

در این تابع ابتدا طول و عرض عکس نهایی را بدست میآوریم ، به اینصورت که میانگین فاصله دو نقطه پایینی و بالایی میشود عرض و میانگین فاصله دو نقطه کناری میشود طول. البته این دو فاصله برای دو دسته نقطه دو دو طرف تقریبا یکی میشود ولی با میانگین گیری مقداری جزیی دقت بهتر میشود .

حال میخواهیم نقاط مبدا را که در pnt است به مقصد ببریم به اینصورت که گوشه بالا چپ در (0,0) قرار میگیرد و گوشه پایین راست در (w,h) قرار میگیرد ، با این اطلاعات و با استفاده از تابع cv2.findHomography ماتریس هوموگرافی بدست میآید ، سپس از این ماتریس معکوس میگیریم که در ادامه میگوییم فایده آن چیست . حال به جای اینکه عکس اصلی را به عکس نهایی ببریم ، برای هر نقطه از عکس خروجی که در ابتدا خالی است بررسی میکنیم که مقدار آن از کدام نقطه از عکس اصلی باید بیاید ، برای اینکار معکوس هوموگرافی را در سمت چپ مختصات همگن نقطه تصویر خروجی ضرب میکنیم و ماتریس خاصل که سه درایه دارد را همگن میکنیم ، یعنی درایه هایش را تقسیم بر درایه سوم میکنیم ، که حاصل میشود مختصات نقطه مورد نظر در تصویر اصلی ، سپس مقدار پیکسل در عکس خروجی را مساوی با مقدار پیکسل در تصویر اصلی که مختصاتش بدست آمد قرار میدهیم و این کار را برای همه نقاط تصویر خروجی انجام میدهیم.

در نهایت حاصل را ذخیره میکنیم و مقدار ماتریس هوموگرافی برای سه کتاب *graph theory* و DFT و image science به ترتیب به صورت زیر است :

Homography for book1 is :

[[-3.51972175e-01 9.51001742e-01 3.56541045e+01]

[-9.51243321e-01 -3.34220626e-01 7.03380162e+02]

[-7.54217427e-06 6.11404243e-05 1]]

Homography for book2 is :

[[-9.61270197e-01 -1.66101836e-01 4.72022542e+02]

[ 1.43496744e-01 -9.41697385e-01 6.45708444e+02]

[-1.80011164e-04 1.99191273e-05 1]]

Homography for book3 is :

[[-8.87915696e-01 5.63428232e-01 1.76476932e+02]

[-5.64115000e-01 -8.71814092e-01 1.30254154e+03]

[ 1.45402478e-06 5.39189843e-05 1]]