

PCB image		IC image	
		<p>به نام خدا</p> <p>دانشگاه تهران</p> <p>دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر</p> <p>سیگنال ها و سیستم ها</p> <p>گزارش CA2</p>	

نام و نام خانوادگی	محمد مشرقی - احسان شعی
شماره دانشجویی	۸۱۰۱۹۹۴۴۴ - ۸۱۰۱۹۹۴۹۲
تاریخ ارسال گزارش	

سوالات مفهومی :

۱-

$$\text{Correlation Coeff}(x, y) = \frac{\sum_{n=1}^L x[n]y[n]}{\sqrt{(\sum_{n=1}^L x^2[n]) \times (\sum_{k=1}^L y^2[k])}}$$

اگر $r=1$ بیانگر رابطه ی مستقیم کامل بین دو متغیر باشد، رابطه ی مستقیم یا مثبت به این معناست که اگر یکی از متغیرها افزایش (یا کاهش) یابد، دیگری نیز افزایش (یا کاهش) می یابد.

اگر $r=-1$ نیز وجود یک رابطه ی معکوس کامل بین دو متغیر را نشان می دهد. رابطه ی معکوس یا منفی نشان می دهد که اگر یک متغیر افزایش یابد متغیر دیگر نیز کاهش می یابد و بالعکس.

زمانی که ضریب همبستگی برابر صفر است این نشان می دهد که بین دو متغیر رابطه ی خطی وجود ندارد.

۲-

$$r = \frac{\sum_m \sum_n (A_{mn} - \bar{A})(B_{mn} - \bar{B})}{\sqrt{(\sum_m \sum_n (A_{mn} - \bar{A}))^2 \times (\sum_m \sum_n (B_{mn} - \bar{B}))^2}}$$

$$r = \frac{\sum_m \sum_n (x[m][n])(y[m][n])}{\sqrt{(\sum_m \sum_n (x[m][n]))^2 \times (\sum_m \sum_n (y[m][n]))^2}}$$

۳-

در اینجا برای شناسایی قطعه مورد نظر در تصویر فرد آن دو عکس را انتخاب می کند ،ابتدا تصویر را به خاکستری می بریم تا تصاویرمان یک کاناله شوند و محاسبات آسانتر و پیچیدگی کار کمتر شود که در نهایت با این کار تنها بیان گر شدت روشنایی برای هر پیکسل است،

حال ابتدا، تصویر کوچکتر را روی بزرگتر می زاریم و روی آن می کشیم و مقادیر مختلفی از ضریب همبستگی بدست میاد و در یه ماتریس ذخیره می کنیم بعد میایم و به ازای یه مقداری مشخص می کنیم که اگر داده های مان از آن بیشتر بود قطعه شناسایی شده و و در عکس اصلی دور آن نقاط خط می کشیم.

توضیح کد:

Corr_2d

در این قسمت از کد ضریب همبستگی دو بعدی حساب می شود و مقدار آن خروجی داده می شود.

```
1 function [CC] = corr_2d(X,Y)
2
3
4 r = sum(sum(X.*Y));
5
6 s1 = sqrt(sum(sum(X.*X)));
7
8 s2 = sqrt(sum(sum(Y.*Y)));
9
10 CC = r/(s1*s2);
11
12 end
```

Rgb_to_gray

در اینجا عکس ها به مد خاکستری میرن تا شناسایی راحت تر و مراحل کار کمتر شوند.

```
1 function [Gray_Channel_M,Gray_Channel_S] = rgb_to_gray(board,chip)
2
3 %UNTITLED2 Summary of this function goes here
4 % Detailed explanation goes here
5
6 Gray_Channel_M = 0.299 * board(:,:,1) + 0.578 * board(:,:,2) + 0.114 * board(:,:,3);
7
8 Gray_Channel_S = 0.299 * chip(:,:,1) + 0.578 * chip(:,:,2) + 0.114 * chip(:,:,3);
9
10 end
```

Plot_pic

در اینجا تصویر تصویری نهایی چاپ و ذخیره می شود و در اینجا گفته شده که اگر ضریب همبستگی از 0.73 بیشتر بود دو آن خط بکشد تا قطعه شناسایی شده قابل رویت باشد.

```
1 function plot_Box(M_cell,board,chip)
2
3 %UNTITLED5 Summary of this function goes here
4 % Detailed explanation goes here
5
6 [m,n] = size(chip);
7
8 imshow(board);
9 hold on;
10 for i = 1:2
11     X = cell2mat(M_cell(i));
12     [row,colmun] = find(X > 0.73);
13     for j = 1:length(row)
14         pos = [colmun(j),row(j),n,m];
15         rectangle('Position',pos,'EdgeColor','m',...
16                 'LineWidth',3)
17     end
18 end
19
20 hold off;
21 saveas(gcf,'finall result.png')
22 end
```

```
1 function [CC_M] = corr_matrix(board,chip)
2
3 %UNTITLED4 Summary of this function goes here
4 % Detailed explanation goes here
5
6 board = double(board);
7
8 chip = double(chip);
9 chip = chip - mean(mean(chip));
10
11 k = 1;
12 l = 1;
13
14 [M,N] = size(board);
15 [m,n] = size(chip);
16
17 CC_M = zeros(M-m+1,N-n+1);
18
19 for i = 1:(M-m+1)
20     for j = 1:(N-n+1)
21         Comparator = board(i:i+m-1,j:j+n-1);
22         Comparator = Comparator - mean(mean(Comparator));
23         CC_M(i,j) = corr_2d(Comparator,chip);
24     end
25     l = l+1;
26 end
27
28 end
```

Corr_matrix

دو تصویر رو روی هم می کشد و به تابع محاسبه ضریب همبستگی می فرستد و سپس مقادیر را ذخیره می کند.

main

در اینجا دو فایل تصویر توسط کاربر انتخاب می شود و سپس تابع ها به ترتیب صدا زده می‌شن.

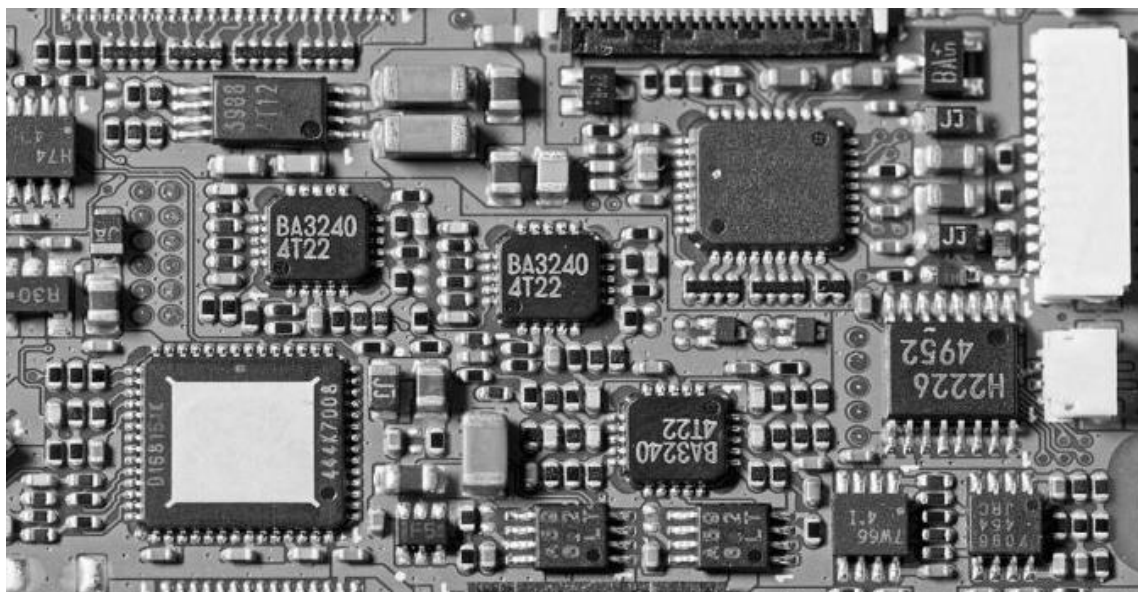
در اینجا یکبار تصویر رو می چرخانیم (۱۸۰ درجه) تا اگر قطعه ای برعکس در مدار اصلی بود آن نیز پیدا شود.

و بعد پلات می کنیم ذخیره می کنیم و سپس نمودار های ضریب همبستگی در حال عادی و برعکس شده را می کشیم.

```
1 A = imread(uigetfile({'*.jpg'; '*.jpeg'; '*.png'; '*.tiff*'}, ...
2     'pls select the main pic(board)')); %main picture
3 B = imread(uigetfile({'*.png'; '*.jpg'; '*.jpeg'; '*.tiff*'}, ...
4     'pls picture of sth that we want to find from main pic')); %picture of sth that we want to find in the main pic
5 [M1,M2] = rgb_to_gray(A,B);
6 imwrite(M1,'main gray.png');
7 imwrite(M2,'piece gray.png');
8
9
10
11 CC_M_F = corr_matrix(M1,M2);
12
13 CC_M_R = corr_matrix(M1,imrotate(M2,180));
14
15 M_cell = {CC_M_F; CC_M_R};
16
17 plot_Box(M_cell,A,M2);
18
19 figure;
20 surf(CC_M_F,'Edgecolor','none');
21 saveas(gcf,'Correlation Coefficient result f.png')
22
23 figure
24 surf(CC_M_R,'Edgecolor','none');
25 saveas(gcf,'Correlation Coefficient result reverse.png')
26
27
28 figure
29 subplot(4, 4, [1,2,5,6]), imshow(A), title('PCB image');
30 subplot(4, 4, [3,4,7,8]), imshow(B), title('IC image');
31 subplot(4, 4, [10,11,14,15]), imshow('final result.png'), title('Matching result');
32 sgtitle('final result with inputs')
33 saveas(gcf,'All in one.png')
34 %
```

نتیجه نهایی:

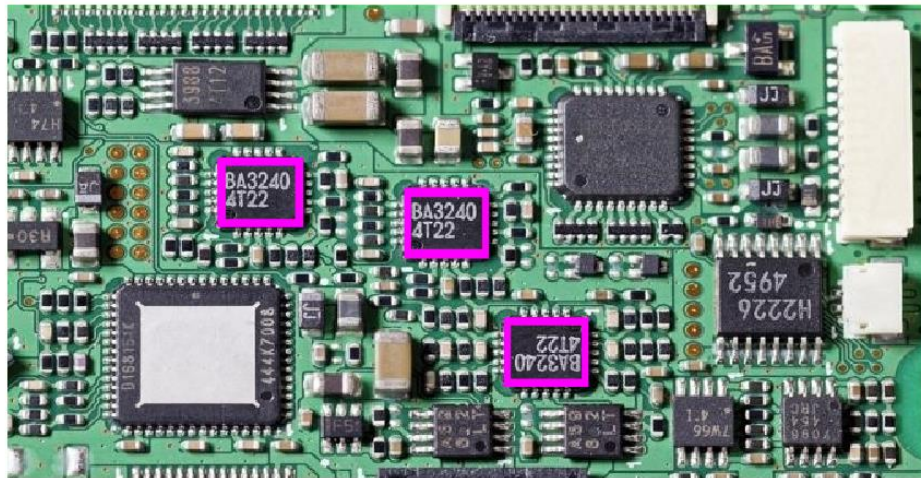
عکس های خاکستری:



BA3240
4T22

BA3240
4T22

پلات عکس اصلی و قطعه های پیدا شده :



با توجه به عکس تمام قطعات پیدا شدن.

عکس نهایی شامل برد ، قطعه ، و نتیجه جست و جو:

final result with inputs

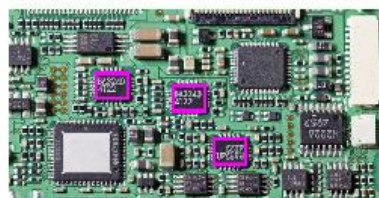
PCB image



IC image

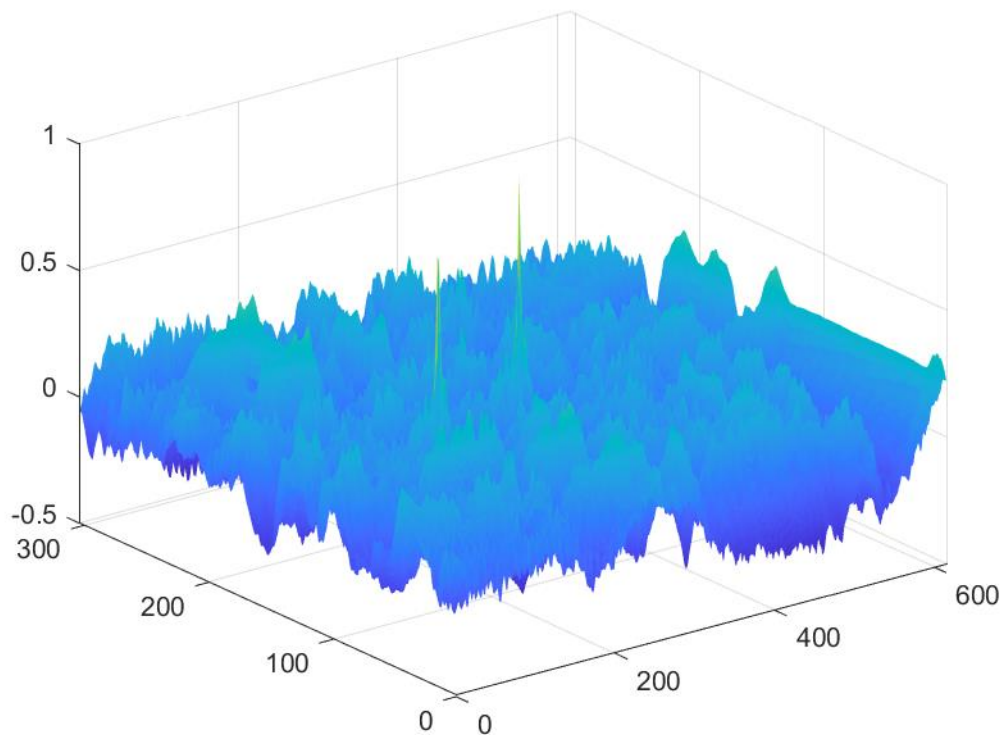


Matching result



حال نمودار های ضریب هم بستگی را بررسی می کنیم :

عکس زیر برای حالت عادی (تصویر ۱۸۰ درجه نچرخیده): با توجه به شکل به دو تا قله می بینیم که نشان دهنده دو تا قطعه در مدار به حال عادی هست.



عکس زیر برای حالت revers (تصویر ۱۸۰ درجه چرخیده): با توجه به شکل به دو تا قله می بینیم که نشان دهنده یکی قطعه در مدار به حال عکس هستش.

