

# Template Matching

فرض کنید یک عکس داریم که آن را به عکس سیاه و سفید (برای سادگی) تبدیل میکنیم و هدف پیدا کردن

یک ابجکت در تصویر است

برای این منظور ما میتوانیم ماتریس متناظر با عکس هدف را روی ماتریس متناظر با عکس غلت بدهیم و در هر بار غلت دادن فاصله ۲ ماتریس را پیدا کنیم و مکانی که فاصله ۲ ماتریس از هم کمتر بود مکان مد نظر است به مثال زیر توجه کنید :



دخیره کردن فاصله ماتریس هدف با عکس اصلی و ذخیره کردن آن فاصله با هر لغزش در یک ماتریس دیگر (ماتریس نتیجه) وقتی تمام خانه‌های ماتریس نتیجه پر شد می‌توانیم بر اساس فاصله‌های ذخیره شده می‌توانیم مکان عکس هدف در عکس واقعی را مشخص کنیم

نحوه محاسبه فاصله یا شباهت ۲ ماتریس :

۲ راه برای انجام اینکار داریم ۱- از روش شباهت کسینوسی استفاده کنیم ۲- از فاصله اقلیدسی استفاده کنیم

که هر ۲ روش را میشود از هم بدست آورد اما روش اول با جبر خطی هست و روش دوم با حسابان که ما از روش اول میرویم

عکس هدف

نمایش از عکس و مقیاس عکس هدف روی آن

عکس اصلی

$$A = \begin{bmatrix} A^* \\ A^* \end{bmatrix}_{(m,n)} \quad , \quad B = \begin{bmatrix} B^* \\ B^* \end{bmatrix}_{(m,n)}$$

ماتریس  $A^*$  و  $B^*$  را به ماتریس  $A, B$  که ماتریس ستونی هستند تبدیل میکنیم که بردار شوند

اگر دانه بایم  $\mu$  (میانگین) :  $\mu_A, \mu_B$  ,  $\sigma_A^2, \sigma_B^2$  (واریانس)

$$\frac{A^* - \mu_A}{\sigma_A} = \frac{B^* - \mu_B}{\sigma_B} \Rightarrow \left[ \mu_A^* - \mu_B^* = 0, \sigma_A^2 - \sigma_B^2 = 1 \right]$$

می‌توانیم  $A^*$  و  $B^*$  را باز تعریف کنیم :

$$X = \{x_1, \dots, x_n\} \quad \mu_X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \Rightarrow \sum_{i=1}^n (x_i - \mu_X) = 0$$

می‌دانیم : اگر میانگین صفری ای برابر ۰ باشد و واریانس آن برابر ۱ :

$$\sigma_X^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2$$

$$A = \begin{bmatrix} a_1 \\ \vdots \\ a_n \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} b_1 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix}$$

$$A \cdot B = \|A\| \|B\| \cos \theta \Rightarrow \cos \theta = \frac{A \cdot B}{\|A\| \|B\|}, \quad \cos^2 \theta = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 \Rightarrow \sqrt{n} = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

$$\|A\| = \sqrt{A^T \cdot A} = \sqrt{\sum_{i=1}^n a_i^2} = \sqrt{n} \Rightarrow \|B\| = \sqrt{n}$$

$$\Rightarrow A \cdot B = n \cos \theta \Rightarrow \cos \theta = \frac{A \cdot B}{n} \Rightarrow \cos \theta \sim A \cdot B$$

ما می‌خواهیم  $\cos \theta$  یعنی همجهت  $A \cdot B$  بستر  $\cos \theta$  بالاتر و این یعنی بسترش  
 انتقال برای نمایش کردن عکس‌ها.