

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS BLUMENAU

Relatório de Laboratório

Alunos	Gabriel Ludwig Fonseca (14202570)
Professores	Prof. Dr. Eng. Leonardo Mejia Rincon Prof. Dr. Marcos Vinicius Matsuo

Blumenau, 2 de Junho de 2019

Conteúdo

1	Introdução	1
2	Caraterização do Problema	1
3	Resultados	1
4	Conclusões	3

1 Introdução

Este experimento tem por objetivo extrair informações contidas em uma imagem, e de posse dessas informações deverá ser possível realizar comparações entre valores conhecidos, obtendo assim uma classificação dos valores encontrados.

2 Caracterização do Problema

O experimento consiste na leitura de uma imagem proposta, contendo formas geométricas bem definidas, o objetivo é segmentar os objetos contidos dentro dessa imagem, classificando-os quanto sua forma geométrica, para tal se faz necessário uma base de dados contendo formas geométricas para comparação.

3 Resultados

A primeira etapa consiste na leitura da imagem, essa já está em escala de preto e branco, não se fazendo necessário conversão, entretanto, uma imagem fora dessa escala se faz necessário converte-la antes de continuar o processamento.

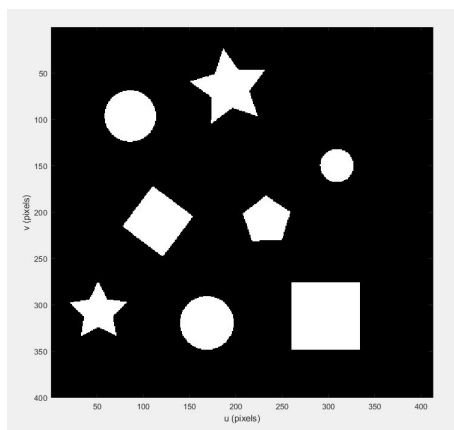


Figura 1: Imagem Original

É possível observar abaixo uma base de dados dos objetos com formas geométrica bem definida para comparação.



Figura 2: Base de Dados

A segunda etapa é o cálculo do vetor descritor ϕ , onde o vetor descritor é um vetor contendo: $\phi = [\phi_1, \phi_2, \phi_3, \phi_4, \phi_5, \phi_6, \phi_7]$. Os descritores são computador conforme as equações (1)-(7).

$$\phi_1 = \eta_{20} + \eta_{02} \quad (1)$$

$$\phi_2 = (\eta_{20} - \eta_{02})^2 + 4\eta_{11} \quad (2)$$

$$\phi_3 = (\eta_{30} - 3\eta_{12})^2 + (3\eta_{21} - \eta_{033h})^2 \quad (3)$$

$$\phi_4 = (\eta_{30} + \eta_{12})^2 + (\eta_{21} + \eta_{02})^2 \quad (4)$$

$$\phi_5 = (\eta_{30} - 3\eta_{12})(\eta_{30} + \eta_{12})[(\eta_{30} + \eta_{12})^2 - 3(\eta_{21} + \eta_{03})^2] + (3\eta_{21} - \eta_{03})(\eta_{21} + \eta_{03})[3(\eta_{30} + \eta_{12})^2 - (\eta_{21} + \eta_{03})^2] \quad (5)$$

$$\phi_6 = (\eta_{20} - \eta_{02})[(\eta_{30} + \eta_{12})^2 - (\eta_{21} + \eta_{03})^2] + 4\eta_{11}(\eta_{30} + \eta_{12})(\eta_{21} + \eta_{03}) \quad (6)$$

$$\phi_7 = (3\eta_{21} - \eta_{03})(\eta_{30} + \eta_{12})[(\eta_{30} + \eta_{12})^2 - 3(\eta_{21} + \eta_{03})^2] + (3\eta_{12} - \eta_{30})(\eta_{21} + \eta_{03})[3(\eta_{30} + \eta_{12})^2 - (\eta_{21} + \eta_{03})^2] \quad (7)$$

Onde a equação $\eta_{pq} = \frac{v_{pq}}{v_{00}^\gamma}$, sendo $\gamma = \frac{1}{2}(p+q) + 1$ e o momento central é dado pela equação:

$$v_{pq} = \sum_{(u,v) \in I} (v - v_c)^p (\nu - \nu_c)^q I[v, \nu] \quad (8)$$

Implementando as equações acima em MATLAB, obteve-se:

```
% Função de momentos das regiões de interesse
function phi = momento(lm)
    phi = zeros(1, 7);
    phi(1) = M(lm, 2, 0) + M(lm, 0, 2);
    phi(2) = ( M(lm, 2, 0) - M(lm, 0, 2) )^2 + ( 4*M(lm, 1, 1) )^2;
    phi(3) = ( M(lm, 3, 0) - 3*M(lm, 1, 2) )^2 + ( 3*M(lm, 2, 1) - M(lm, 0, 3) )^2;
    phi(4) = ( M(lm, 3, 0) + 3*M(lm, 1, 2) )^2 + ( M(lm, 2, 1) + M(lm, 0, 3) )^2;
    phi(5) = ( M(lm, 3, 0) - 3*M(lm, 1, 2) )*( M(lm, 3, 0) + M(lm, 1, 2) )*( ( M(lm, 3, 0) + M(lm, 1, 2) )^2 - 3*( M(lm, 2, 1) + M(lm, 0, 3) )^2 )
    + ( 3*M(lm, 2, 1) - M(lm, 0, 3) )*( M(lm, 2, 1) + M(lm, 0, 3) )*( ( M(lm, 3, 0) + M(lm, 1, 2) )^2 - ( M(lm, 2, 1) + M(lm, 0, 3) )^2 );
    phi(6) = ( M(lm, 2, 0) - M(lm, 0, 2) )*( M(lm, 3, 0) + M(lm, 1, 2) )^2 - ( M(lm, 2, 1) + M(lm, 0, 3) )^2;
    phi(7) = ( 3*M(lm, 2, 1) - M(lm, 0, 3) )*( M(lm, 3, 0) + M(lm, 1, 2) )*( ( M(lm, 3, 0) + M(lm, 1, 2) )^2 - 3*( M(lm, 2, 1)
    + M(lm, 0, 3) )^2 ) + ( 3*M(lm, 2, 1) - M(lm, 0, 3) )*( M(lm, 3, 0) + M(lm, 1, 2) )*( ( M(lm, 3, 0) + M(lm, 1, 2) )^2 - 3*( M(lm, 2, 1)
    + M(lm, 0, 3) )^2 );

% Cálculo do momento central de ordem p + q
function npq = M(lm, p, q)
    y = 0.5*(p + q) + 1;
    npq = upq(lm, p, q) / upq(lm, 0, 0)^y;
end
```

Figura 3: Algoritmo Para Cálculo de Momento

Com o descritor definido, é realizado a comparação entre o descritor da imagem de interesse com o valor da imagem da base de dados

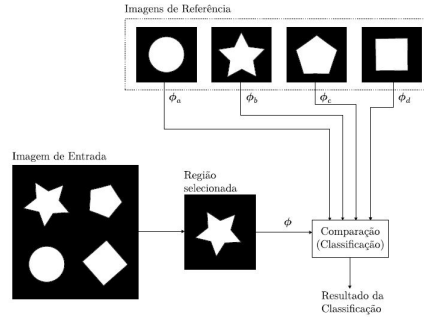


Figura 4: Processo de Comparação

Ao se comparar busca o valor que tenha maior coincidência com a base de dados, ou seja, a figura que tem uma maior probabilidade de ser a imagem conhecida da base de dados, feita essa classificação a separação é realizada pela cor da bounding box, onde os semelhantes se encontram com a mesma cor.

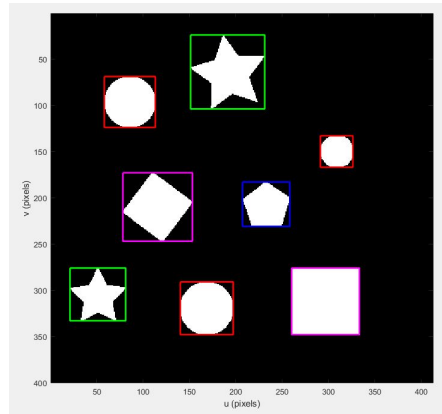


Figura 5: Resultado da Classificação

4 Conclusões

Neste experimento o processamento e classificação da imagem foi trivial, entretanto, no mundo real as dificuldades são exponenciais, visto que a quantidade de ruídos é exorbitante e o processo de pré filtragem toma maior parte do processamento. Imagens que não estão contidas na base de dados

não podem ser comparadas, uma vez que não há valores à se comparar, em aprendizado de máquina, esse novo valor seria armazenado para a posteriori ser comparado, se classificando assim como “aprendizado de máquina”.