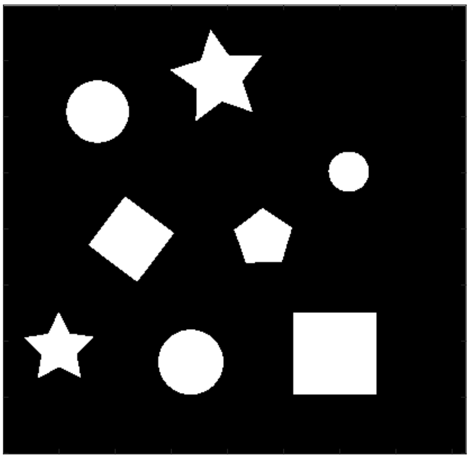
Disciplina: BLU3040 - Visão Computacional em Robótica

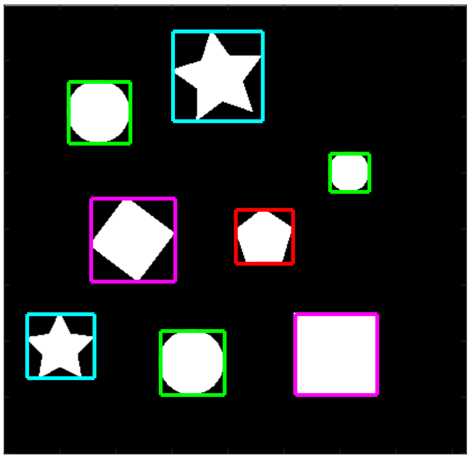
Prof.: Marcos Matsuo

LAB 7 - Extração de Características

Desenvolva um programa no Matlab que faça a leitura de uma imagem (contendo regiões com formas de círculos, estrelas, pentágonos e quadrados) e seja capaz de classificar as diferentes regiões conforme indicado na Figura 1.



(a)



(b)

Figura 1: (a) Imagem de entrada. (b) Resultado esperado com classificação das regiões indicadas pela cor do *bounding box*.

Em particular, o reconhecimento das formas deve ser realizado através da análise de momentos das regiões de interesse. Especificamente, para cada região a ser classificada deve ser obtido um vetor descritor $\boldsymbol{\phi}$, com elementos computados conforme equações (1)-(7). Na sequência, deve-se fazer a comparação do descritor $\boldsymbol{\phi}$ com vetores descritores de referência (os quais podem ser computados a partir de imagens padrões contendo apenas uma forma). O diagrama das etapas de reconhecimento é ilustrado na Figura 2.

Observações:

1. Desenvolva uma função que retorne o vetor descritor $\boldsymbol{\phi} = [\phi_1\ \phi_2\ \phi_3\ \phi_4\ \phi_5\ \phi_6\ \phi_7]$ para uma dada região de interesse contida em uma imagem. Entrada: imagem binária, com região de interesse indicada por pixels com valor 1. Saída: vetor descritor $\boldsymbol{\phi}$, com elementos calculados como

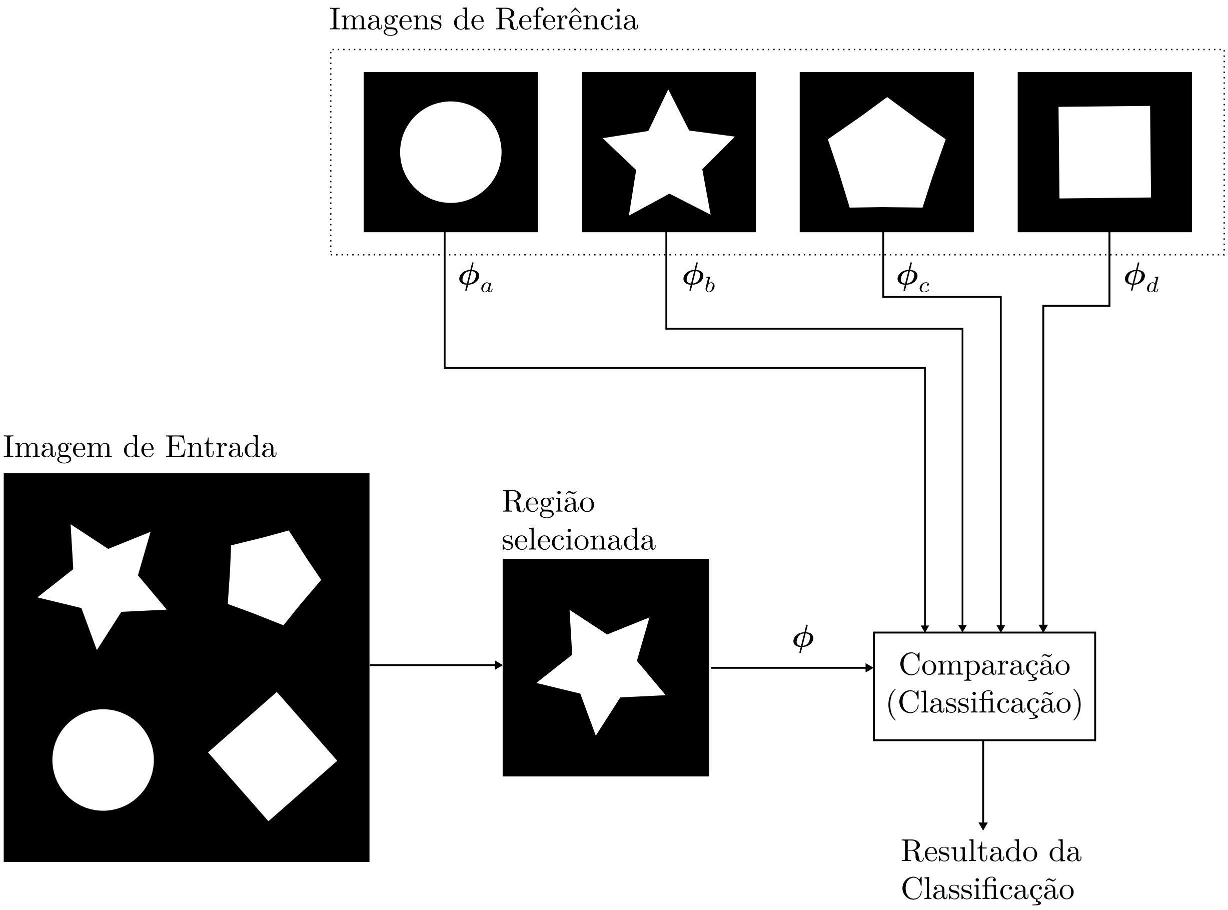


Figura 2: Diagrama das etapas de reconhecimento das formas geométricas contidas em uma imagem.

$$\phi_1 = \eta_{20} + \eta_{02} \tag{1}$$

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

$$\phi_3 = (\eta_{30} - 3\eta_{12})^2 + (3\eta_{21} - \eta_{03})^2 \tag{3}$$

$$\phi_4 = (\eta_{30} + \eta_{12})^2 + (\eta_{21} + \eta_{03})^2 \tag{4}$$

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

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

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

onde

$$\eta_{pq} = \frac{\mu_{pq}}{\mu_{00}^{\gamma}} \tag{8}$$

com $\gamma = \frac{1}{2}(p+q)+1$, e

$$\mu_{pq} = \sum_{(u,v)\in \mathbf{I}} (u-u_c)^p (v-v_c)^q \, \mathbf{I}[u,v] \tag{9}$$

denotando o momento central de ordem $(p+q)$, com u_c e v_c representando as coordenadas do centróide da região. Sabe-se que o vetor $\boldsymbol{\phi}$ pode ser utilizado como um descritor/assinatura da forma da região. Ou seja, regiões com forma semelhante (independente da escala ou rotação) possuirão vetores $\boldsymbol{\phi}$ próximos.

2. Enviar relatório e código produzido via Moodle até às **23h55min do dia 29/05/2019**.