

Prova – Visão Computacional

Entrega no Moodle: 26/08/2020 – 17:00

VALOR 25 PONTOS

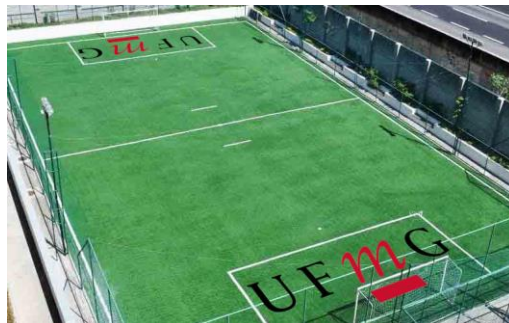
NOME:

MATRÍCULA:

INTRUÇÕES

- Coloque seu nome, matrícula e assine sua prova.
- **A prova deve ser feita por escrito e com letra legível. Você deverá digitalizar sua prova e enviar o pdf.**
- **A prova é individual. A nota será ZERO se qualquer indício de cópia for encontrado.**
- Seja conciso e direto em suas respostas.
- A interpretação das questões faz parte da prova. Explícite as todas as suposições que você fizer.
- **Alunos da GRADUAÇÃO devem escolher 5 questões (não façam mais que 5 questões). Alunos da PÓS-GRADUAÇÃO devem fazer TODAS as questões.**

1. Considere o cenário de um campo de Futebol Society. Você foi contratado para projetar um sistema de visão computacional capaz de colocar uma imagem virtual com o logo de um patrocinador na área do goleiro. Descreva cada um dos passos de seu sistema para resolver o problema de maneira completamente automática. Seja conciso e objetivo na descrição dos seus passos. Explícite suas premissas e justifique suas decisões (tipo da projeção, benefícios do algoritmo escolhido para cada etapa etc.). A imagem abaixo exemplifica qual deve ser o resultado obtido pelo sistema.



2. Explique qual é o principal problema em usar descritores como o SIFT para fazer o casamento de imagens de logos como as imagens abaixo:



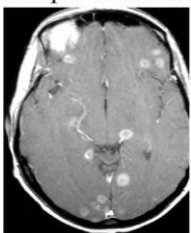
3. Considere a etapa de detecção de um pico no espaço de escala construído no SIFT. Cada pixel é comparado com os oitos pixels da vizinhança na mesma escala e com nove pixels da escala superior e nove pixels da escala inferior. Qual é o problema em usar uma função de teste que retorne verdadeiro apenas se o pixel central for maior que todos os vizinhos nas três escalas?
4. Seja a matriz fundamental F dada abaixo de um par estereoscópico. Considere o pixel $p_r^T = [7, 3]$ na imagem da esquerda.

$$F = \begin{bmatrix} 1.59 \times 10^{-7} & 2 \times 10^{-6} & -7.29 \times 10^{-4} \\ -1.4 \times 10^{-6} & 3.39 \times 10^{-7} & -1.11 \times 10^{-3} \\ 4.6 \times 10^{-4} & -1.66 \times 10^{-3} & 1 \end{bmatrix}.$$

Calcule a projeção do centro ótico da câmera da direita no plano de imagem da câmera da esquerda. Explícite seus cálculos.

5. Qual o problema com o uso de pirâmide de escala para estimar o fluxo ótico de regiões de um vídeo de atletas de ginástica olímpica?
6. a) Escreva em pseudocódigo um algoritmo para detectar círculos utilizando a transformada de Hough. b) O que um ponto na imagem original representa no espaço de parâmetro?
7. Considere a transformação do ponto x, y abaixo. Qual é o tipo dessa transformação? Demonstre, conforme visto em sala de aula para a homografia, como calcular essa transformação. Qual é o número mínimo de pontos? $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$
8. a) Descreva um algoritmo baseado no Espaço de Escala para contar o número de nódulos na imagem de **tomografia computadorizada** mostrada na figura abaixo. b) Como você poderia resolver este mesmo problema usando uma técnica de aprendizado com redes convolucionais? c) Qual é a principal desvantagem em utilizar uma rede convolucional com várias camadas para resolver este problema?

Multiple Metastases



T1-Gd