

PLANO DE ENSINO

Processamento de Imagem e Visão Computacional

I – Ementa

Apresenta uma introdução à visão computacional, incluindo os fundamentos de processamento de imagens, suas técnicas de pré-processamento, métodos de filtro, detecção e reconhecimento de padrões em imagens.

II – Objetivos gerais

Fornecer conceitos e técnicas básicas em processamento de imagem com o objetivo de propiciar ao aluno a compreensão dos principais fundamentos e suas aplicações nos diferentes estágios de um projeto de visão computacional, evoluindo desde a manipulação básica e inicial de arquivos até o reconhecimento avançado de padrões existente em imagens.

III – Objetivos específicos

Aprender as principais técnicas de processamento de imagem e visão computacional utilizadas atualmente com o objetivo de desenvolver as intuições, a matemática e a abordagem teórica adequadas dos métodos discutidos em aula, a fim de que se compreendam as principais estratégias para o desenvolvimento eficiente de projetos nessas áreas.

IV – Competências

Compreender os fundamentos de processamento de imagens, suas técnicas de pré-processamento, métodos de filtro, detecção e reconhecimento de padrões em imagens para resolução de problemas em visão computacional.

V – Conteúdo programático

- Introdução ao processamento de imagem e visão computacional
- Terminologia e conceitos básicos
- Percepção visual (sistema biológico x computacional)
- Imagens e suas características
- Fundamentos de imagens digitais
- Fontes de dados
- Canais de imagem (espaço RGB e HSV)
- Resolução, cores e formatos
- Manipulação matricial
- Representação em matriz
- Sistema de coordenadas e manipulação de *pixels*
- Região de interesse (ROI, do inglês *Region of Interest*)
- Variação de canais
- Técnicas de pré-processamento
- Rotação
- Histograma de cores
- Operações aritméticas
- Transformações geométricas
- Ruído em imagens
- Escala de cinza

- Métodos de filtragem
- Suavização por cálculo da média
- Suavização pela Gaussiana
- Suavização pela mediana
- Suavização com filtro bilateral
- Detecção de bordas
- Sobel
- Operador laplaciano
- Filtro máscara de desaguçamento
- Detector de bordas de Canny
- Operações morfológicas
- Elemento estruturante
- Erosão e dilatação
- Abertura e fechamento
- Gradiente morfológico
- *Top Hat*
- Segmentação de imagens
- Detecção de descontinuidades
- Detecção de similaridades
- Extração de características
- Redução de dimensionalidade
- A maldição da dimensionalidade
- Segmentação no espaço de atributos
- Análise de componentes principais (PCA)
- Análise discriminante linear (LDA)
- Reconhecimento de padrões
- Classificador de K-Vizinhos mais próximos
- Método de classificação em cascata (*Haar Cascade*)
- Estado da arte
- Abordagens baseadas em aprendizado profundo
- Redes neurais artificiais convolucionais
- Operação de convolução
- *Pooling*
- *Flatten Layer*
- Funções de ativação
- Tecnologias e projetos de visão computacional
- Planejamento de projeto de visão computacional
- Principais desafios
- Organização das etapas de desenvolvimento
- Implantação do projeto
- Aplicações de reconhecimento facial e segmentação de objetos
- Arcabouço tecnológico (plataformas, bibliotecas e linguagens de programação)

VI – Estratégias de trabalho

A disciplina é ministrada por meio de aulas expositivas, metodologias ativas e diversificadas apoiadas no plano de ensino. O desenvolvimento dos conceitos e conteúdos ocorre com o apoio de propostas de leituras de livros e artigos

científicos básicos e complementares, exercícios, discussões em fórum e/ou *chats*, sugestões de filmes, vídeos e demais recursos audiovisuais. Com o objetivo de aprofundar e enriquecer o domínio dos conhecimentos e incentivar a pesquisa, o docente pode propor trabalhos individuais ou em grupo, palestras, atividades complementares e práticas em diferentes cenários, que permitam aos alunos assimilarem os conhecimentos essenciais para a sua formação.

VII – Avaliação

A avaliação é um processo desenvolvido durante o período letivo e leva em conta todo o percurso acadêmico do aluno, como segue:

- Acompanhamento de frequência;
- Acompanhamento de nota;
- Desenvolvimento de exercícios e atividades;
- Trabalhos individuais ou em grupo;
- Estudos disciplinares;
- Atividades complementares.

A avaliação presencial completa esse processo. Ela é feita no polo de apoio presencial no qual o aluno está matriculado, seguindo o calendário acadêmico. Estimula-se a autoavaliação por meio da autocorreção de exercícios, questionários e atividades; de modo que o aluno possa acompanhar sua evolução e rendimento escolar, possibilitando, ainda, a oportunidade de melhoria contínua por meio de revisão e *feedback*.

VIII – Bibliografia

Básica

BARELLI, F. *Introdução à Visão Computacional: Uma abordagem prática com Python e .OpenCV*. São Paulo: Casa do Código, 2018.

FILGUEIRAS, C.; GARROT, J. *Introdução ao Processamento Digital de Imagem*. São Paulo: FCA, 2008.

GONZALEZ, R. G.; WOODS, R. *Processamento Digital de Imagens*. São Paulo: Pearson Universidades, 2009.

Complementar

GOMES, J. M.; VELHO, L. *Image Processing for Computer Graphics*. Springer, 1997.

LAGANIERE, R. *OpenCV 3 Computer Vision Application Programming Cookbook*. Packt Publishing, 2017.

MARQUES FILHO, O.; VIEIRA NETO, H. *Processamento Digital de Imagens*, Rio de Janeiro: Brasport, 1999. Disponível em: http://paginapessoal.utfpr.edu.br/hvieir/downloads/pdi99.pdf/at_download/file. Acesso em: 22 maio 2023.

PEDRINI, H.; SCHWARTZ, W. R. *Análise de Imagens Digitais*. São Paulo: Thomson, 2008.

VIEIRA NETO, H.; MARQUES FILHO, O. *Processamento Digital de Imagens*. Rio de Janeiro: Brasport, 1999.