



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE - CTS
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO – DEC

PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2022.1

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
DEC7551	Tópicos Especiais I – Processamento Digital de Imagens e Visão Computacional	1	3	72

HORÁRIO		MODALIDADE
TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	Presencial
06655 – 3.0820 e 5.0820	06655 – 3.0820 e 5.0820	

II. PROFESSOR MINISTRANTE

Prof. Antonio Carlos Sobieranski

E-mail: a.sobieranski@ufsc.br

Horário de atendimento: Terça-feira 14:00 às 15:00.

III. PRÉ-REQUISITO(S)

IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

Bacharelado em Engenharia de Computação

V. JUSTIFICATIVA

Processamento Digital de Imagens e Visão Computacional possibilita desenvolver a interface de comunicação entre a máquina e o ambiente, por meio de mecanismos de visão ativa ou passiva que realizam a leitura dos sinais. A interpretação ocorre através da discretização das cenas do mundo real, abrindo desta forma possibilidade de aplicação em diversos contextos da Engenharia da Computação para solução de inúmeros problemas.

VI. EMENTA

Introdução: Processamento Digital de Imagens e Visão Computacional. Formação e representação de imagens, espectro de luz, dispositivos de captura. Informação de cor e textura. Métricas de Similaridade. Métodos em domínio de valor, espaço e frequência: Pré-processamento, Filtragem Linear e Não-linear, Detecção de Bordas, Segmentação de Imagens. Detecção de formas geométricas. Extração de Características, Reconhecimento de Padrões e Classificação. Processamento em Vídeo, detecção de Movimento e Rastreamento. Visão Robótica. Aplicações e Tópicos Avançados.

VII. OBJETIVOS

O final desta disciplina o aluno deverá conhecer as principais técnicas de Processamento Digital de Imagens e Visão Computacional, e quais classes de problemas podem ser solucionados com determinado fluxo computacional, utilizando implementação própria, e também com o uso auxiliar da biblioteca OpenCV (Linguagem C++ ou Python).

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Introdução: Processamento Digital de Imagens e Visão Computacional.
- Formação e representação de imagens, dispositivos de captura.
- Informação de cor e textura.
- Métricas de Similaridade.
- Métodos em domínio de valor, espaço e frequência: Pré-processamento, Filtragem Linear e Não-linear, Detecção de Bordas, Segmentação de Imagens.
- Detecção de formas geométricas, linhas, círculos.
- Extração de Características, Reconhecimento de Padrões e Classificação.
- Processamento em Vídeo, detecção de Movimento. Rastreamento.
- Visão Robótica.
- Aplicações e Tópicos Avançados.
- Atividades Práticas: desenvolvimento de soluções para problemas práticos.

IX. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

1. Conceber, especificar, projetar, construir, testar, verificar e validar programas e sistemas de visão computacional
2. Interpretar e resolver problemas computacionais do mundo real e automação

X. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

1. A disciplina será ministrada com aulas expositivas fornecendo os componentes teóricos. Material de apoio postado no Moodle. Desenvolvimento de trabalho e exercícios;
2. Atividades práticas no computador utilizando linguagem C++ ou Python. (Desenvolvimento em sala ocorrerá em linguagem C++).

Requisitos de infraestrutura necessários para ministrar as aulas:

- Laboratório com Acesso à Internet;
- Ambiente Virtual de Aprendizagem - Moodle;

XI. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

- A verificação do rendimento escolar compreenderá **frequência e aproveitamento** nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, no mínimo a 75% das mesmas (Frequência Suficiente - FS), ficando nela reprovado o aluno que não comparecer a mais de 25% das atividades (Frequência Insuficiente - FI).
- Serão realizadas avaliações, sendo:
 1. **Trabalhos parciais entregues ao longo do semestre – T1**
 2. **Projeto Final – PF**, desenvolvimento do projeto final da disciplina, a ser apresentado para a turma. Deverá ser apresentada a solução computacional (escrita em C++ ou Python) demonstrar o funcionamento para a solução do problema a ser elencado ao aluno.
 3. **Artigo – A1**, nota referente ao artigo pertinente ao projeto final, de 4 a 6 páginas, no padrão da SBC. O artigo deverá conter: Resumo, Abstract em Inglês, 1. Introdução; 2. Trabalhos Correlatos; 3. Solução Proposta ou Metodologia; 4. Resultado Preliminares; 5. Conclusão e Discussões; Referências Bibliográficas.
- A Média Final (MF) será calculada da seguinte forma:
 - $MF = (T1 + PF + A1) / 3$
- A nota mínima para aprovação na disciplina será $MF \geq 6,0$ (seis) e Frequência Suficiente (FS). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997).
- O aluno com Frequência Suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre MF entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art.70, § 2º. A Nota Final (NF) será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/Cun/1997).

$$\bullet \quad NF = \frac{(MF + REC)}{2}$$

- Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/Cun/1997)

- **Observações:**

- **Avaliação de recuperação**

Não há avaliação de recuperação nas disciplinas de **caráter prático** que envolve atividades de laboratório. (Res.17/CUn/97).

Nova avaliação

- O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar atividades avaliativas previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido à Chefia do Departamento de Ensino ao qual a disciplina pertence, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória. O pedido de nova avaliação deverá ser formalizado na Secretaria Integrada de Departamentos.

XII. CRONOGRAMA TEÓRICO/PRÁTICO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1ª	25/10/2021 a 30/10/2021	Apresentação da disciplina. Introdução: Processamento Digital de Imagens e Reconhecimento de Padrões em Imagens. Implementação WarmUp-1 (Formato pgm e ppm, leitura e gravação, trabalho prático)
2ª	01/11/2021 a 06/11/2021	Formação e representação de imagens, dispositivos de captura.
3ª	08/11/2021 a 13/11/2021	Imagem por visão ativa, passiva, multi-espectral, ultra-som, laser. Implementação WarmUp-2 (Formato pgm e ppm, alteração intensidades e cores, trabalho prático)
4ª	15/11/2021 a 20/11/2021	Informação de cor e textura. Apresentar as diferentes formas e representação de organização de cores em espaços discretos, informação de textura em imagens e formas de descrição. Métricas de Similaridade entre pixels. Trabalho Prático T1-1 (implementação própria, similaridade entre cores e componentes vetoriais, trabalho prático)
5ª	22/11/2021 a 27/11/2021	Métodos em domínio de valor, espaço e frequência.
6ª	29/11/2021 a 04/12/2021	Pré-processamento, Filtragem Linear (por convolução) e Não-linear (Kernel seletivo). Trabalho Prático T1-2 (métodos de convolução – filtragem)
7ª	06/12/2021 a 11/12/2021	Deteção de Bordas. Detectores por convolução (Roberts, Sobel, Robinson) e Canny. Trabalho Prático T1-3 (métodos de convolução – detectores de borda)
8ª	13/12/2021 a 18/12/2021	Segmentação de Imagens. Métodos básicos de limiarização, watershed, métodos baseados em conectividade (espaço). Trabalho Prático T1-4 (segmentação de imagens)
9ª	31/01/2022 a 05/02/2022	Segmentação de Imagens, métodos parte II.
10ª	07/02/2022 a 12/02/2022	Extração de Características. Reconhecimento de Padrões. Deteção de formas geométricas, linhas, círculos. Trabalho Prático T1-5 – (implementação com OpenCV, detectores de formas em imagem/vídeo)
11ª	14/02/2022 a 19/02/2022	Deteção de Movimento e Rastreamento temporal de objetos. Trabalho Prático T1-6 – (implementação com OpenCV, Background subtraction e

		rastreamento)
12 ^a	21/02/2022 a 26/02/2022	Aplicações e Tópicos em Visão Computacional
13 ^a	28/02/2022 a 05/03/2022	Definição dos Projetos Finais com os Alunos. Aprovação da proposta de acordo com a relevância pelo professor.
14 ^a	07/03/2022 a 12/03/2022	Definição dos Projetos Finais com os Alunos. Aprovação da proposta de acordo com a relevância pelo professor.
15 ^a	14/03/2022 a 19/03/2022	Elaboração Projeto Final com acompanhamento do professor.
16 ^a	21/03/2022 a 26/03/2022	Apresentação dos Projetos Finais – PF e entrega

Obs: O calendário está sujeito a pequenos ajustes de acordo com as necessidades das atividades desenvolvidas.

XIII. Feriados previstos para o semestre 2022.1:

DATA	

XIV. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Digital Image Processing. Tutoriais online: <https://www.tutorialspoint.com/dip/index.htm>
2. 1. GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. **Digital image processing**. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2008. xxii, 954 p. ISBN 9780135052679.
3. PEDRINI, Hélio; SCHWARTZ, William Robson. **Análise de imagens digitais: princípios, algoritmos e aplicações**. São Paulo: Thomson, c2008. xvi, [2] 508 p. ISBN 9788522105953.

[3. FUKUNAGA, Keinosuke. **Introduction to statistical pattern recognition**. 2nd. ed. San Diego: Morgan Kaufmann, 1990. 591p. \(Computer science and scientific computing\) ISBN 0122698517](#)

XV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. NALON, José Alexandre. **Introdução ao processamento digital de sinais**. Rio de Janeiro: LTC, c2009. xiii, 200 p. ISBN 9788521616467.
2. GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. **Processamento digital de imagens**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. xvi, 624 p. ISBN 9788576054016.
3. ROBERTS, Michael J. **Fundamentos em sinais e sistemas**. São Paulo: McGraw-Hill, c2009. xix, 764 p. ISBN 9788577260386.

Os livros acima citados constam na Biblioteca Universitária e Setorial de Araranguá. Algumas bibliografias também podem ser encontradas no acervo da disciplina, via sistema Moodle.

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso em: ___/___/_____

Coordenador do Curso