

## **PLANO DE ENSINO**

### **DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

1. Curso: Engenharia Elétrica.
2. Docente: Glaucius Décio Duarte.
3. Disciplina: EE.264 - Processamento de Imagens Digitais.
4. Período letivo: 2024/2.
5. Carga horária total da disciplina: 60 horas aula.
6. Carga horária semanal da disciplina: 3 horas aula.
7. Pré-requisitos (quando houver): EE.163 - Programação de Computadores II; EE.234 - Sinais e Sistemas Lineares.
8. Horário de atendimento: 1 hora aula > Quartas-feiras: 18:00-18:45
9. Horário da disciplina e dia da semana: 3 horas aula > Quartas-feiras: 19:00-21:15
10. Sala/Laboratório: S. 636C

### **OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS**

#### **Objetivos Gerais**

Estudar técnicas de representação e descrição de imagens digitais, implementação de operações básicas, transformações aritméticas e geométricas, segmentação, aplicação de filtros espaciais para realce, redução de ruídos, detecção de bordas e morfologia matemática.

#### **Objetivos Específicos**

Capacitar o aluno a projetar e implementar sistemas de processamento de imagens digitais. Desenvolver e prototipar rotinas de processamento de imagens enfocando suas aplicações na área de Engenharia Elétrica.

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

#### **Unidade 1: Introdução ao processamento de imagens**

- 1.1 Conceitos iniciais
- 1.2 Aplicações
- 1.3 Exemplos

#### **Unidade 2: Aplicativos, bibliotecas e linguagens de programação para o processamento de imagens**

- 2.1 Linguagem C++
- 2.2 Biblioteca de Processamento de Imagens: OpenCV

#### **Unidade 3: Operações básicas com imagens**

- 3.1 Espaços de cores: RGB, Cinza, HSV, YCrCb
- 3.2 Leitura e exibição de uma imagem RGB em uma janela gráfica
- 3.3 Amostragem
- 3.4 Quantização
- 3.5 Conversão de uma imagem RGB para 256 tons de cinza
- 3.6 Conversão de uma imagem RGB para HSV
- 3.7 Conversão de uma imagem RGB para YCrCb
- 3.8 Concatenação e exibição de imagens em uma única janela gráfica

#### **Unidade 4: Operações aritméticas com imagens**

- 4.1 Soma de imagens
- 4.2 Subtração de imagens
- 4.3 Multiplicação de imagens
- 4.4 Divisão de imagens
- 4.5 Combinação linear de imagens
- 4.6 Mistura de imagens – Método *Chroma key*

#### **Unidade 5: Operações geométricas com imagens**

- 5.1 Translação
- 5.2 Rotação
- 5.3 Espelhamento

#### **Unidade 6: Histogramas de imagens**

- 6.1 Equalização do histograma
- 6.2 Limiarização do histograma
- 6.3 Segmentação de imagens
- 6.4 Utilização de barras de controle em janelas gráficas

#### **Unidade 7: Redução de ruídos**

- 7.1 Tipos de ruídos
- 7.2 Filtros espaciais “passa-baixa”

#### **Unidade 8: Realce de imagens**

- 8.1 Imagens com baixo contraste
- 8.2 Filtros espaciais “passa-alta”

#### **Unidade 9: Detecção de bordas em imagens**

- 9.1 Detecção de pontos isolados
- 9.2 Detecção de linhas
- 9.3 Filtros espaciais para detectar bordas em imagens

#### **Unidade 10: Filtros morfológicos**

- 10.1 Dilatação
- 10.2 Erosão
- 10.3 Abertura
- 10.4 Fechamento

### **METODOLOGIA E RECURSOS UTILIZADOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA**

1. As aulas teórico-expositivas acontecerão, presencialmente, em laboratório de informática.
2. Serão propostas atividades práticas, de programação, com implementação de algoritmos específicos na área em questão, durante as aulas presenciais.
3. Atividades práticas, a serem definidas, serão propostas para desenvolvimento não-presencial..
4. O MATERIAL DE APOIO e a LISTA DE ATIVIDADES serão disponibilizadas no sítio AVA-GDD (disponível em: <http://www2.pelotas.ifsul.edu.br/glaucius/pid>).
5. Caso seja necessário, por motivo de força maior, as aulas presenciais poderão ser ministradas remotamente (síncrono), utilizando-se a plataforma ConferênciaWeb da RNP, através do link disponível em: <https://conferenciaweb.rnp.br/webconf/glaucius-decio-duarte>, no horário programado para a aula presencial. Alternativamente, poderá ser utilizada a plataforma *Google Meet*. Neste caso, os alunos serão comunicados por mensagem encaminhada via SUAP.

## CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

Semana	H/A	Mod	Conteúdo/Atividades
1	3	P	Apresentação da disciplina. Introdução ao Processamento de Imagens.
2	3	P	Introdução ao OpenCV em C++. Operações básicas com imagens.
3	3	P	Operações básicas com imagens.
4	3	P	Operações aritméticas com imagens.
5	3	P	Operações geométricas com imagens.
	3	R	Operações básicas, aritméticas e geométricas com imagens. Atividade pedagógica entregue remotamente.
6	3	P	Histogramas de imagens.
	3	R	Histogramas de imagens. Atividade pedagógica entregue remotamente.
7	3	P	Prova P1.
8	3	P	Redução de ruídos.
	3	R	Redução de ruídos. Atividade pedagógica entregue remotamente.
9	3	P	Realce de imagens.
	3	R	Realce de imagens. Atividade pedagógica entregue remotamente.
10	3	P	Detecção de bordas.
	3	R	Detecção de bordas. Atividade pedagógica entregue remotamente.
11	3	P	Filtros morfológicos.
	3	R	Filtros morfológicos. Atividade pedagógica entregue remotamente.
12	3	P	Prova P2.
13	3	P	Desenvolvimento e entrega do trabalho final.
14	3	P	Prova P3.

Legenda: **P** – Presencial; **R** – Remoto

## METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E REAVALIAÇÃO

Os alunos terão o seu desempenho avaliado através dos seguintes instrumentos regulares de avaliação:

A1. Atividades práticas, que serão entregues em arquivo .cpp, .pdf ou .zip, caso seja necessário incluir arquivos adicionais, com por exemplo, arquivos de imagens .jpg, .png ou .gif, dependendo da atividade. A entrega será efetivada por e-mail, ao professor, com destino para: [glaucius@pelotas.ifsul.edu.br](mailto:glaucius@pelotas.ifsul.edu.br) > (peso 2,0 na nota final).

A2. Duas provas teóricas P1 (peso 3,0 na nota final) e P2 (peso 3,0 na nota final) > (peso 6,0 na nota final).

A3. Atividade Final (AF), consistindo na entrega de um vídeo, produzido individualmente, contendo a apresentação de um programa desenvolvido em C++ com uso da biblioteca OpenCV, em uma aplicação na área de Engenharia Elétrica. Características e requisitos do vídeo: duração de 10 a 15 minutos; o vídeo deverá ser inserido em um canal no *YouTube*; incluir legendas; o(a) autor(a) do vídeo deverá aparecer, obrigatoriamente, em alguns momentos do vídeo; e, o formato do vídeo deverá ser: .mp4, .webm ou .mov, com boa resolução de som e imagem, gravado na horizontal, preferencialmente em HD (1280p x 720p), compatível com o *YouTube* > (peso 2,0 na nota final).

A Nota Final (NF) do semestre será determinado através de NF (A1 + A2 + A3).

OBS: Caso o aluno não tenha obtido aprovação (nota  $\geq 6,0$ ), em NF, deverá realizar uma terceira prova teórica P3, a qual versará sobre os tópicos abordados. Neste caso, a prova teórica P3 (peso 6,0 na nota final), resultará em uma nota NE, que será agregada às notas obtidas em A1 e A3, em substituição à nota anteriormente obtida em A2, prevalecendo para o registro final do desempenho do aluno na disciplina, a maior nota obtida entre o NE e a NF.

## REFERÊNCIAS

### **Básica:**

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Processamento digital de imagens**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

KOSCHAN, A.; ABIDI, M. **Digital color image processing**. Hoboken: A Wiley-interscience, 2008.

RUSS, J. C. **The image processing handbook**. 6. ed. Boca Raton: CRC Press, 2011.

### **Complementar:**

BIDI, M. A.; KOSCHAN, A. **Digital color image processing**. Hoboken: John Wiley, 2008.

BRADSKI, G.; KAEHLER, A. **Learning OpenCV**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2008.

DOUGHERTY, G. **Digital image processing for medical applications**. New York: Cambridge University Press, 2009.

MEYERS, S. **Effective C++**. 3. ed. New Jersey: Addison-Wesley, 2017.

PARKER, J. R. **Algorithms for image processing and computer vision**. Indianapolis: Wiley, 2011.

*Atualizado em: 22 out. 2024*