

Plano de Ensino

Código da Disciplina	Nome da Disciplina	Créditos semanais			Carga horária global	Períodos
		Teóricos	Práticos	PCC		
CAC3040	Visão Computacional em Robótica	4	0	0	72	4

Curso:	ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
--------	------------------------------------

Pré-requisito:	BLU3704 - Introdução à Robótica Industrial
----------------	--

Ano/semestre:	2023/2 (Graduação) (07/08/23 - 16/12/23)	Turma:	8754
Professor:	Marcos Vinicius Matsuo		
E-mail:	marcos.matsuo@ufsc.br		
Horário/local:	Terça, 10:10 - 11:00 Terça, 11:00 - 11:50 Sexta, 13:30 - 14:20 Sexta, 14:20 - 15:10	Sala: A305 Sala: A305 Sala: B016 Sala: B016	
Horário/local atendimento:	Quarta-feira, 15:20 - 16:20 Sexta-feira, 9:00 - 10:00	Sala C304 Sala C304	

Ementa:

Introdução à visão computacional. Formação de imagens e modelos de câmera. Fundamentos de obtenção e processamento de imagens. Extração de características visuais e segmentação de imagem. Visão 3D: Introdução à múltiplas vistas, calibração de câmeras, visão estéreo. Movimento e rastreamento de objetos.

Objetivos:

Capacitar o aluno a compreender os principais conceitos relacionados à visão em robótica.
Identificar os principais campos de aplicação da visão computacional.
Transmitir conhecimentos sobre formação e processamento de imagens, fornecendo aos alunos a capacidade de modelar e implementar algoritmos de visão.
Introduzir as metodologias de localização de robôs baseadas em visão computacional.

Conteúdo programático:

1. Introdução: robôs, sentidos, evolução da visão, visão humana.
2. Cor: conceitos, mistura de cores, origem da cor, luz e fontes luminosas, reflexão e refração, espaços de cor, detecção de objetos por cor.

3. Imagens digitais: conceitos, compressão, leitura e criação de imagens digitais.
4. Processamento de imagens: distorção de imagem, histograma, normalização de histograma, correção de gama, limiarização, kernels, correlação e convolução, detecção de bordas, template matching.
5. Extração de features: conceitos, detecção, descrição, matching, transformada hough.
6. Como as imagens são formadas: perspectiva, geometria perspectiva, efeitos da perspectiva, câmera pinhole e lentes, outras câmeras.
7. Geometria da formação da imagem: coordenadas homogêneas, modelo de formação da imagem, homografia planar.
8. Visão 3D: conceitos, percepção humana, estereografia, cálculo de disparidade, sensores 3D.

Metodologia de ensino:

Utilização de transparências ou slides
Trabalho teórico extraclasse
Trabalho prático extraclasse
Estudo dirigido/ Listas de exercícios

Avaliação:

Ao longo da disciplina, o estudante será avaliado através da realização de atividades práticas (LAB) e do desenvolvimento de dois trabalhos (T1 e T2), realizado de forma remota. A nota final (NF) será dada pela seguinte média ponderada:

$$NF = 0.5 * LAB + 0,25 * T1 + 0,25 * T2;$$

Estará aprovado o estudante com frequência mínima de 75% e NF maior ou igual a 6,0.
O aluno que obtiver média final inferior a 3,0 será automaticamente reprovado.

Prática como componente curricular (PCC):

Não Aplica

Recuperação:

Ficará em recuperação o aluno que tiver média final superior a 3,0 e inferior a 5,75. A recuperação poderá ser composta por um trabalho e/ou prova de carácter teórico e/ou prático, podendo abranger todo o conteúdo da disciplina.

A nova nota final será então a média aritmética entre a nota alcançada na prova de recuperação e a nota obtida durante semestre.

Cronograma de aulas:

Aula	Tipo	Recurso	Conteúdos / Atividades / Estratégias Avaliativas
TER 08/08	T + P	S + Q + L + C	Apresentação da disciplina. Introdução à Visão Computacional. Imagem digital: conceitos, formatos, compressão, leitura e criação de imagens digitais.
SEX 11/08	T + P	S + Q + L + C	Imagem digital: conceitos, formatos, compressão, leitura e criação de imagens digitais.

TER 15/08	T + P	S + Q + L + C	Transformações geométricas.
SEX 18/08	T + P	S + Q + L + C	Transformações geométricas.
TER 22/08	T + P	S + Q + L + C	Operações Monádicas e diádicas.
SEX 25/08	T + P	S + Q + L + C	Operações Monádicas e diádicas. Laboratório 1.
TER 29/08	T + P	S + Q + L + C	Operações espaciais de filtragem e convolução.
SEX 01/09	T + P	S + Q + L + C	Operações espaciais de filtragem e convolução.
TER 05/09	T + P	S + Q + L + C	Operações espaciais de filtragem e convolução. Laboratório 2.
SEX 08/09			Dia não letivo
TER 12/09	T + P	S + Q + L + C	Template matching.
SEX 15/09	T + P	S + Q + L + C	Operações morfológicas.
TER 19/09	T + P	S + Q + L + C	Operações morfológicas.
SEX 22/09	T + P	S + Q + L + C	Algoritmos morfológicos básicos.
TER 26/09	T + P	S + Q + L + C	Algoritmos morfológicos básicos.
SEX 29/09	T + P	S + Q + L + C	Características de região.
TER 03/10	T + P	S + Q + L + C	Características de região.
SEX 06/10	T + P	S + Q + L + C	Características de região. Laboratório 3.
TER 10/10	T + P	S + Q + L + C	Características de linhas e pontos.
SEX 13/10			Dia não letivo
TER 17/10	T + P	S + Q + L + C	Características de linhas e pontos.
SEX 20/10	T + P	S + Q + L + C	Características de linhas e pontos.
TER 24/10	T + P	S + Q + L + C	Características de linhas e pontos.
SEX 27/10	T + P	S + Q + L + C	Formação de imagem e modelo da câmera.
TER 31/10	T + P	S + Q + L + C	Formação de imagem e modelo da câmera.
SEX 03/11			Dia não letivo
TER 07/11	T + P	S + Q + L + C	Formação de imagem e modelo da câmera.
SEX 10/11	T + P	S + Q + L + C	Apresentação do Trabalho 1.
TER 14/11	T + P	S + Q + L + C	Apresentação do Trabalho 1.
SEX 17/11	T + P	S + Q + L + C	Métodos de calibração de câmera.
TER 21/11	T + P	S + Q + L + C	Métodos de calibração de câmera.
SEX 24/11	T + P	S + Q + L + C	Visão 3D.
TER 28/11	T + P	S + Q + L + C	Visão 3D.
SEX 01/12	T + P	S + Q + L + C	Laboratório 4.
TER 05/12	T + P	S + Q + L + C	Apresentação do Trabalho 2.
SEX 08/12	T + P	S + Q + L + C	Apresentação do Trabalho 2.
TER 12/12	T + P	S + Q + L + C	Recuperação.
SEX 15/12	T + P	S + Q + L + C	Recuperação.

Tipo: (T) Aula Teórica; (P) Aula Prática;

Recurso: (S) Slide; (Q) Quadro; (VD) Vídeo; (L) Laboratório; (C) Computador; (VS) Visita; (O) Outros

1. Roland Siegwart, Illah Reza Nourbakhsh, Davide Scaramuzza. Introduction to Autonomous Mobile Robots. 2 ed: MIT Press, 2011. ISBN: 0262015358.
2. Peter Corke. Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB. 1 ed.: Springer Verlag NY, 2011. ISBN: 3642201431.
3. Szeliski, Richard. Computer vision: algorithms and applications. Springer Science & Business Media, 2010.

Bibliografia complementar:

1. Gary Bradski and Adrian Kaehler (2008). Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library. O'Reilly.
2. David A. Forsyth; Jean Ponce. "Computer Vision - A Modern Approach", Prentice Hall, New Jersey, 2003.
3. Rafael Gonzalez and Richard Woods. Processamento de Imagens Digitais. Edgar Blucher.
4. Richard Hartley, Andrew Zisserman, 2a, Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2004
5. B. K. P. Horn. "Robot Vision", MIT Press, 1986.

Observações:

- A. Atestado médico não abona falta.
- B. Discentes que faltarem em quaisquer das avaliações terão somente direito à segunda chamada mediante requerimento circunstanciado, pessoalmente encaminhado e protocolado na Secretaria dos Cursos no prazo máximo de 72 horas a partir da data de avaliação.
- C. Discentes com nota final menor que 3,0 (três) ou com frequência inferior a 75%, serão reprovados na disciplina.
- D. Plágio. Plagiar é a apresentar ideias, expressões ou trabalhos de outros como se fossem os seus, de forma intencional ou não. Serão caracterizadas como plágio a compra ou apresentação de trabalhos elaborados por terceiros e a reprodução ou paráfrase de material, publicado ou não, de outras pessoas, como se fosse de sua própria autoria, e sem a devida citação da fonte original. Os casos relacionados à compra, reprodução, citação, apresentação etc., de trabalhos, ideias ou expressões serão encaminhados pelo professor da disciplina ao Colegiado do Curso e rigorosamente examinados.
- E. O Regulamento dos Cursos de Graduação da UFSC (resolução 17/CUN/1997) encontra-se no seguinte endereço: http://antiga.ufsc.br/paginas/downloads/UFSC_Resolucao_N17_CUn97.pdf.
- F. Plano de ensino sujeito a alterações.