

# Sistemas de Visão e Percepção Industrial

## Apresentação

# Apresentação

- Vítor Santos (vitor@ua.pt)
  - Coordenação da disciplina
  - Aulas T
  - Turma P1
- Miguel Oliveira (mriem@ua.pt)
  - Turmas P2, P3

# Enquadramento da UC

- A imagem é uma fonte muito rica de informação.
- Vantagens dos sistemas de perceção sem contacto (não invasivos/baixa interferência).
- Há cada vez mais fornecedores de soluções de hardware e software.
- Muitas oportunidades em aplicações industriais.
- Razões do crescimento do uso da visão artificial e laser:
  - Diminuição dos custos do hardware;
  - Aumento do poder computacional do equipamento industrial;
  - Melhoria da qualidade das comunicações digitais (uso de sensores remotos);
  - Implementação sem grande perturbação da instalação pré-existente;

# Objetivos da disciplina

- Compreensão da formação de imagem e dos princípios do tratamento (processamento) de imagem digital.
- Extração e avaliação de propriedades geométricas e visuais sem contacto físico dos objetos de medição.
- Dimensionamento, utilização e aplicação a novas situações dos sistemas de perceção à distância (em especial sistemas de visão artificial)
- Adquirir capacidades de elaborar programas (protótipos e industriais) para resolver problemas de perceção.

# Tópicos principais do programa previsto

- Introdução
- Visão
  - Bases, conceitos e definições.
  - Formação e aquisição de imagem: transformações geométricas.
  - O processamento de imagem a baixo nível: filtros e operações básicas.
  - Morfologia e operações morfológicas.
  - Descritores de regiões e contornos.
  - Imagem a cores: os espaços de cor.
  - Reconhecimento de imagem: modelos e padrões.
  - Questões e técnicas de Iluminação.
  - Sistemas industriais de visão artificial.
- Outros sistemas de percepção
  - Sistemas de percepção com laser: princípios e sistemas a 1D e 2D
  - As “câmaras” 3D.
  - Outras formas de percepção.

- Aulas T
  - Apresentação e formalização de conceitos
  - Ilustração de métodos e resultados com pequenos exemplos de programação
  - ... que os estudantes poderão eventualmente seguir nos seus computadores pessoais!
- Aulas P (Obrigatórias)
  - Exercícios com programação
    - Matlab
    - Sherlock (software industrial)
  - Os exercícios realizados em cada na aula devem ser entregues no e-learning até ao fim dessa aula.

# Calendário previsto das aulas

## Aulas SVPI - 2022

□ Aulas teóricas (13)   ○ Aulas práticas P1 (13)   ⬡ Aulas práticas P2,P3 (14)

### Fevereiro

S	T	Q	Q	S	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28						

### Março

S	T	Q	Q	S	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

### Abril

S	T	Q	Q	S	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

### Maió

S	T	Q	Q	S	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

### Junho

S	T	Q	Q	S	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

### Julho

S	T	Q	Q	S	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

● Previsão da aula da Infaimon



# Avaliação – Época Normal

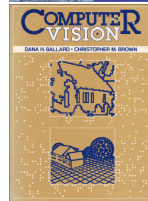
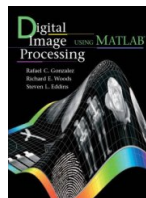
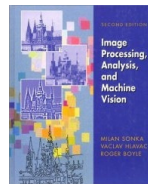
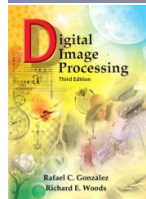
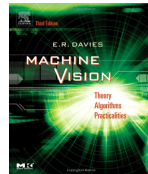
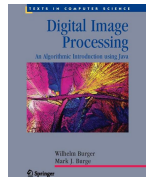
- Realização de trabalhos práticos – P
- Realização de um exame final – T
- Dois regimes de avaliação:
  - Regime A (3 trabalhos TP1, TP2, TP3 e Exame)
    - $NF=40\%T + 60\%P$
  - Regime B (TP1, TP2 e Exame)
    - $NF=60\%T + 40\%P$
  - Se um aluno não entregar o TP3, fica automaticamente no Regime B, caso contrário é regime A.
  - Pode tomar a decisão até à data de entrega do TP3
- Nota mínima
  - Em qualquer caso deve ser  $T>7.0$  e  $P>7.0$  (nota mínima)

# Avaliação – Época Recurso/Melhoria/Especial

- Realização de exame final – T
- Realização de exame prático – P
  - Realização de pequenos programas em Matlab e Sherlock numa sala de computadores no mesmo dia do exame T.
- Nestas épocas, quem realizar o exame prático será avaliado pelo regime A (porque cobre também Sherlock), independentemente do regime que teve na época normal.
  - $NF = 40\%T + 60\%P$
- Nestas épocas, um estudante pode realizar qualquer uma, ou as duas componentes, e cuja classificação substituirá a respetiva componente da época normal.
  - Portanto, um estudante pode prescindir de realizar uma das componentes (P ou T) transportando-se a respetiva classificação da época normal e segundo o regime apropriado.
- Em qualquer caso, deve ser sempre  $T > 7.0$  e  $P > 7.0$

# Bibliografia

- W. Burger, M. Burge – Digital Image Processing. Springer, Nov 2007 E. R. Davies - Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities. Morgan Kaufmann, 2005
- Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods Digital Image Processing. Prentice Hall, 2007
- M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle - Image Processing: Analysis and Machine Vision. Thomson Learning Vocational, 2 Ed 1998. (or 3rd edition from 2007)
- Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Steven L. Eddins - Digital Image Processing Using Matlab. Prentice Hall, 2004.
- Computer Vision, D. Ballard, C. Brown, Prentice-hall, 1982 (on-line em <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/BOOKS/BANDB/bandb.htm>)
- Há muitos outros livros, e até algumas edições mais recentes destes.



# Outras referências

- Internet

- Computer Vision Online (bastante completo e avançado)
  - <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline>
- Wiki sobre “visão por computador”
  - <http://computervision.wikia.com>
- Computer Vision – University of Central Florida
  - <http://www.cs.ucf.edu/courses/cap6411/cap5415>

- Software

- Matlab + toolbox (Image Processing, Computer vision, Image Acquisition)
- Octave (software aberto)
- OpenCV Library – sourceforge, for Windows and Linux.
- Software industrial (alguns exemplos)
  - Sherlock (Dalsa) (<https://www.teledynedalsa.com/imaging/products/vision-systems/software>)
  - Halcon (<http://www.mvtec.com/products/halcon>)
  - In-sight (Cognex) (<http://www.cognex.com>)
  - Neurocheck (<https://www.neurocheck.com>)