

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

- 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 percepção à distância (em especial sistemas de visão artificial)
- Adquirir capacidades de elaborar programas (protótipos e industriais) para resolver problemas de percepção.

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.
 - Os exercícios entregues serão contabilizados como um bónus de até 0.5 valores na componente prática da avaliação.

Calendário previsto das aulas

Aulas SVPI - 2023

□ Aulas teóricas (13) ○ Aulas práticas P1 (13) ◡ Aulas práticas P2,P3 (14) ● Previsão da aula da Infaimon

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
10	◡11	12	13	14	15	16
◡17	◡18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Maiο

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
◡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
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Avaliação – Época Normal

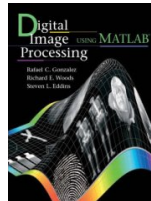
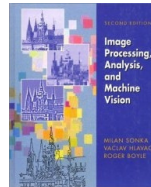
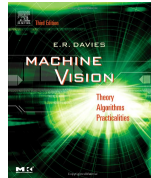
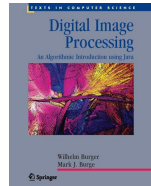
- Realização de trabalhos práticos – P
- Realização de um exame final – T
- Dois regimes de avaliação:
 - Regime A (3 trabalhos TP1, TP2, TP3 e Exame)
 - $NF=35\%T + 65\%P$
 - Regime B (TP1, TP2 e Exame)
 - $NF=60\%T + 40\%P$
 - Se um aluno não entregar o TP3, fica automaticamente no Regime B, caso contrário é regime A.
 - Pode tomar a decisão até à data de entrega do TP3
- Nota mínima
 - Em qualquer caso deve ser $T \geq 7.0$ e $P \geq 7.0$ (nota mínima)
- Os trabalhos práticos serão sujeitos a verificação de plágio com a possível anulação de trabalhos com plágio detetado pelo sistema MOSS.

Para os alunos com aprovação na componente prática no ano anterior, e que não queiram repetir a avaliação dessa componente, serão aplicados os regimes e os pesos que vigoraram nesse ano letivo.

- Realização de exame final – T
- Realização de exame prático – P
 - Realização de pequenos programas em Matlab e Sherlock 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.
 - $NF = 35\%T + 65\%P$
- 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 $T \geq 7.0$ e $P \geq 7.0$

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.
- D. Ballard, C. Brown – Computer Vision, 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 + toolboxes (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>)

QuizMood nas Aulas Teóricas

- Em cada aula T haverá algumas questões projetadas no ecrã relacionadas com a matéria recém apresentada.
- O horário será variável ao longo das aulas.
- Os estudantes podem responder através do Moodle:
 - Smartphone, tablet, laptop.



O QuizMood é uma medida pedagógica reconhecida e incentivada pela Reitoria da UA.

- Só os estudantes devidamente registados na aula têm acesso às questões.
- O registo é feito no início da aula durante um período limitado.
- As questões estão sob a forma de “testes” no Moodle.
 - A1Q1, A1Q2, A1Q3, ...
 - A2Q1, A2Q2, A2Q3, ...
 - etc.
- São de escolha múltipla, com opções baralhadas para cada estudante.
- Têm tempo limitado e carecem de password para ser realizados.

- **A participação no QuizMood é absolutamente voluntária e nunca reduzirá a classificação final de um aluno!**

QuizMood e Avaliação

- Respostas certas valem: +1
- Respostas erradas valem: -1
- Os resultados são cumulativos ao longo do semestre.
- Os resultados obtidos pelos estudantes poderão ser contabilizados na componente T da avaliação:
 - Quem tiver um saldo de respostas corretas poderá (se o entender) usá-lo como uma fração da avaliação T no final do semestre.
 - Quem não tiver saldo positivo de respostas corretas, terá de obter a nota T integralmente pelo exame!
- Saldos nulos ou negativos não terão qualquer influência na avaliação.
- Saldos positivos poderão ser usados para suprir a falta de respostas a questões no exame.
 - A cotação de questões não respondidas pelo estudante no exame pode ser parcialmente suprida pelos resultados positivos do QuizMood!
 - Um saldo de todas as respostas positivas pode cobrir até 5 valores não respondidos no exame!