

Processamento Digital de Imagem

Mestrado em Eng.^a Electrotécnica e de Computadores

Mestrado Integrado em Eng.^a Electrotécnica e de Computadores

Engenharia Informática

Docente Teóricas:

Vítor Filipe

Docente da Prática:

Vítor Filipe

Email: vfilipe@utad.pt

Horário:

Programa

Introdução ao Processamento Digital de Imagem

A imagem digital e as suas propriedades

Operações elementares sobre imagens

Transformações de intensidade

Filtragem espacial

Transformada de Fourier

Segmentação de imagem

Morfologia Matemática

Representação, descritores e reconhecimento de objetos

Visão por computador como prolongamento de PDI

Sistema de Avaliação

A avaliação contínua é composta por duas componentes:

- Teórica (T)
- Prática (P)

A componente teórica consiste num teste escrito, sem consulta. A prova realiza-se na aula teórica de dia 6/12/2016.

A componente prática consiste na realização de um trabalho prático em temas propostos pelo docente.

O trabalho será desenvolvido, maioritariamente em horário extra aula, por grupos de 2 alunos durante o semestre. O trabalho prático (TP) é avaliado em 3 momentos no semestre (M1,M2,M3), tendo em consideração o relatório da pesquisa efetuada, o software desenvolvido para processar as imagens relacionadas com o tema e as apresentações orais.

As datas para os momentos de avaliação são:

M1 – 3 Outubro

M2 – 3 Novembro

M3 – Última semana do semestre.

A classificação final (CF) é obtida através da seguinte expressão:

$$CF = 0.4 \times T + 0.1 \times M1 + 0.2 \times M2 + 0.3 \times M3.$$

Para obter aprovação na UC é obrigatório a obtenção de uma nota mínima de 6 valores na componente teórica.

Sistema de Avaliação

Avaliação Complementar

Na avaliação complementar, qualquer aluno poderá realizar uma nova avaliação às componentes (T e TP). A classificação final é calculada da mesma forma que na avaliação contínua, mas substituindo na respetiva fórmula o resultado da nova avaliação. É preservada a melhor das classificações.

Para obter aprovação na UC é obrigatório a obtenção de uma nota mínima de 6 valores na componente teórica.

Avaliação por Exame

A avaliação por exame consiste numa prova escrita que incide sobre toda a matéria lecionada, teórica e prática. A avaliação por exame pode ser realizada na época normal de exame ou na época de recurso por alunos ainda não aprovados à UC.

Os alunos com regimes especiais devem informar o docente nos primeiros 10 dias úteis do semestre para definirem o sistema de avaliação que lhes será aplicado, nomeadamente a avaliação contínua.

Bibliografia

- Rafael Gonzalez & Richard Woods, “Digital Image Processing”, Prentice Hall, 2002
- Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle, “Image Processing, Analysis, and Machine Vision”, Brooks/Cole Publishing Company, 1999.
- Wayne Niblack, “An Introduction to Digital Image Processing”, Prentice-Hall Internacional, 1986.
- Linda G. Shapiro, George C. Stockman, “Computer Vision”, Prentice Hall, 2001.
- Ramesh Jain, Rangachar Kasturi, Brian G. Schunck, “Machine Vision”, McGraw-Hill, Inc, 1995.

Processamento Digital de Imagem (PDI) - Estudo das técnicas que permitem a transformação de imagens noutras imagens de modo a facilitar a sua manipulação e a extracção de informação de alto nível (por inspecção visual humana ou processamento automático).

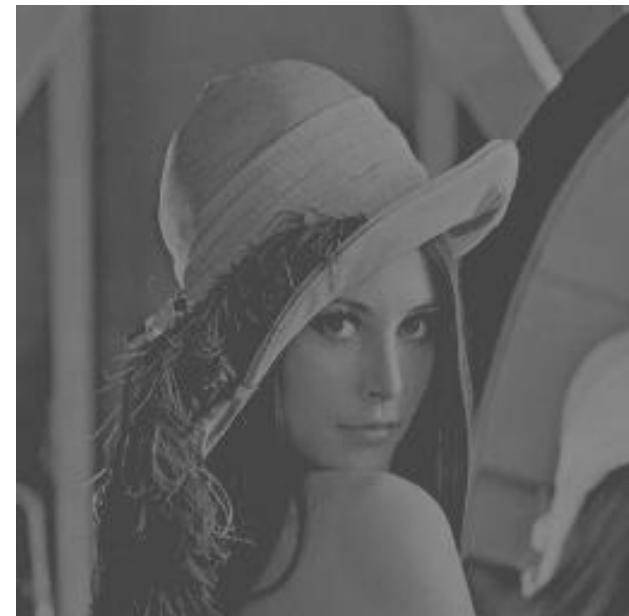
Operações típicas de PDI



Remoção de ruído



Operações típicas de PDI



Melhoramento do contraste

Alteração do brilho



Alteração do tamanho



Operações típicas de PDI



Remoção de *blur* devido à
desfocagem



Compressão de imagem
(p.e. para armazenamento
ou transmissão)

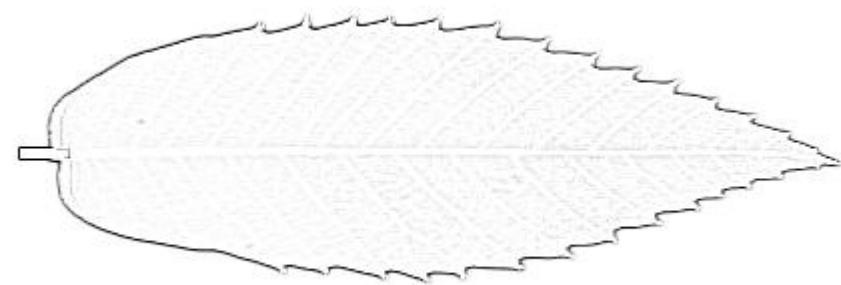
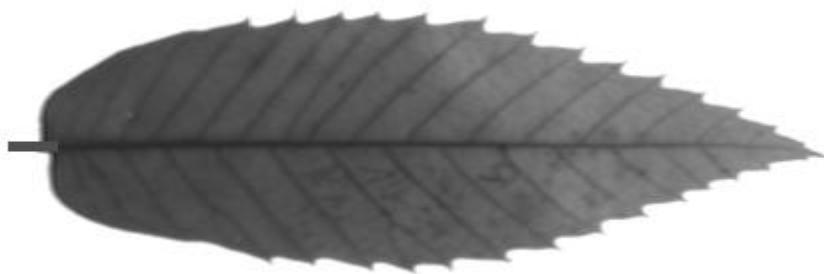


Formato BMP
65kb

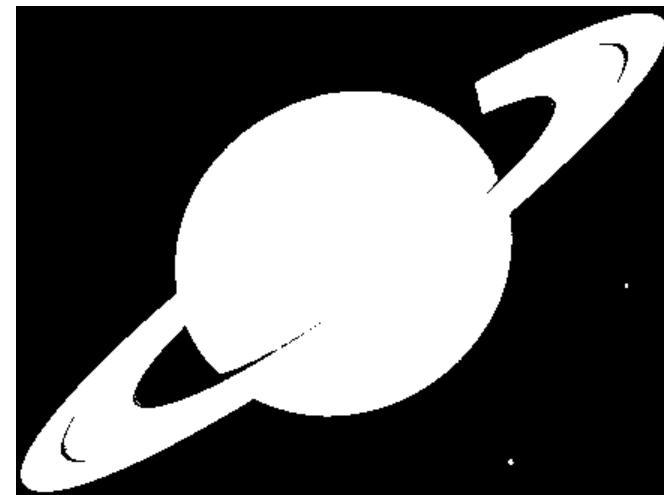
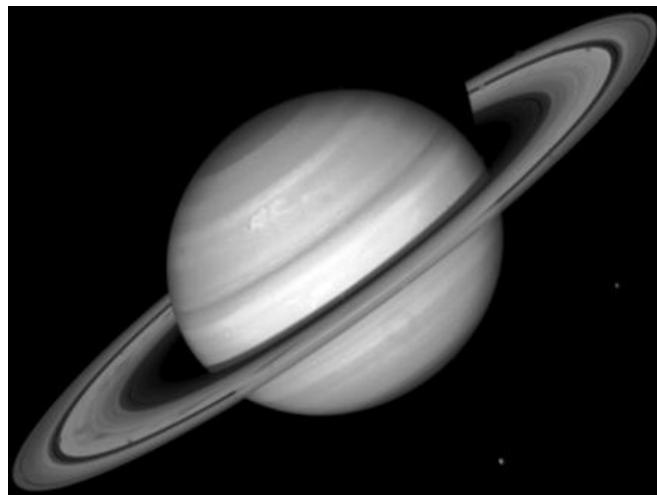


Formato JPEG
16kb

Operações típicas de PDI



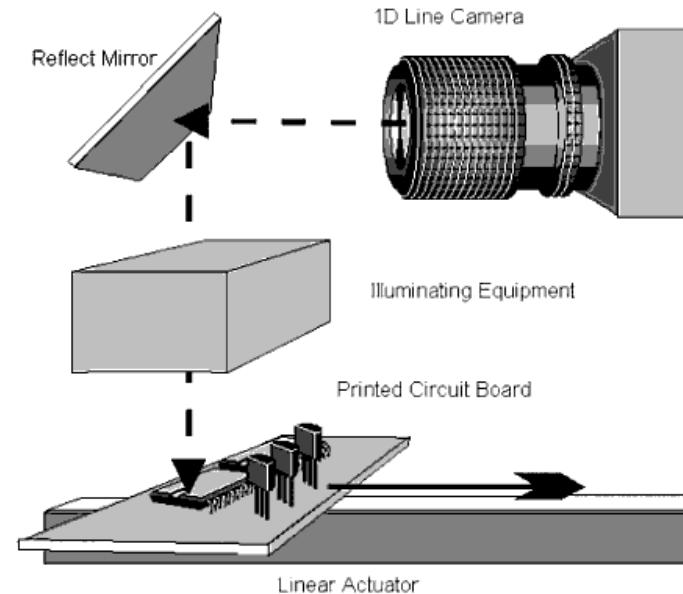
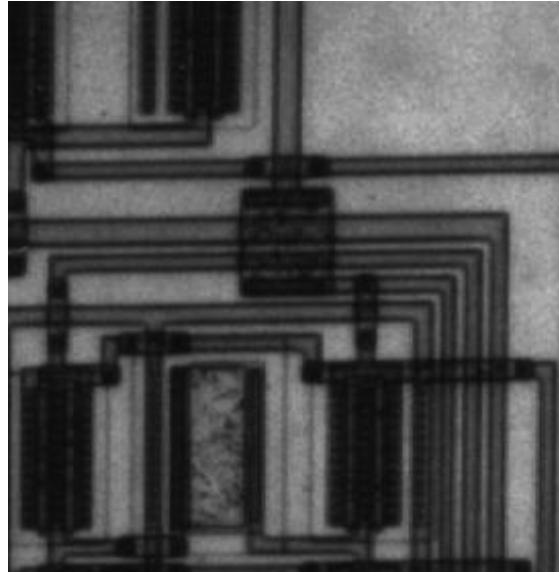
Detecção de características locais da imagem (p. e., contornos).



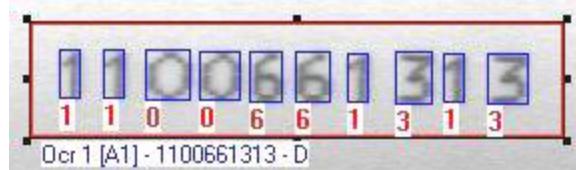
Segmentação – Separação da imagem em regiões, como fundo e objecto

Aplicação de Visão por Computador

Automação fabril (controlo de qualidade, robótica, indústria automóvel);

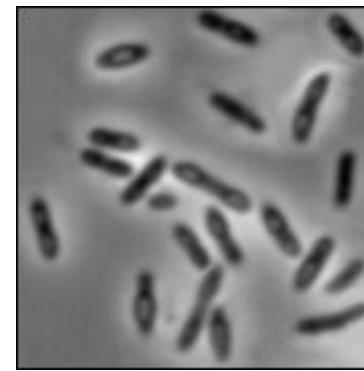
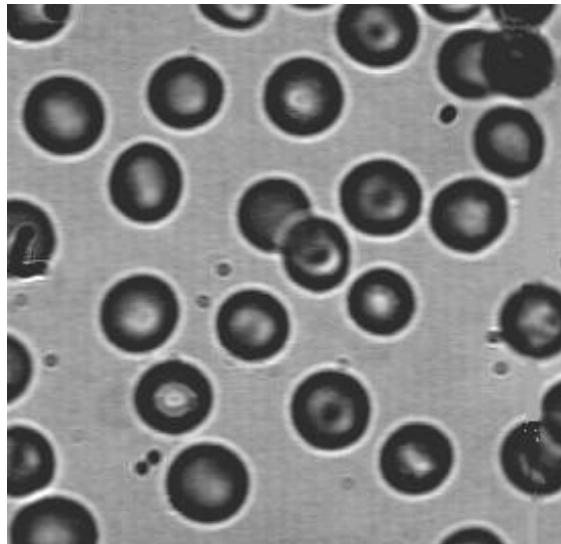


Reconhecimento automático de caracteres (Reconhecimento de matrículas; Processamento de documentos; Indústria; Correios – Código Postal);



Aplicação de Visão por Computador

Investigação (Biologia, p.e. análise de cromossomas, contagem e classificação de células sanguíneas);



Aplicação de Visão por Computador

Serviços de informações (p.e. militares, reconhecimento automático ou semi-automático de imagens por satélite);



Aplicação de Visão por Computador

Análise de imagens por satélite e aéreas para avaliação de recursos naturais (p.e., cadastro de regiões agrícolas, identificação de recursos hidrológicos, calcular áreas ardidas, etc.)



Imagen aérea da Ria de Aveiro

Aplicação de Visão por Computador

Segurança (Reconhecimento de faces, Reconhecimento da íris);

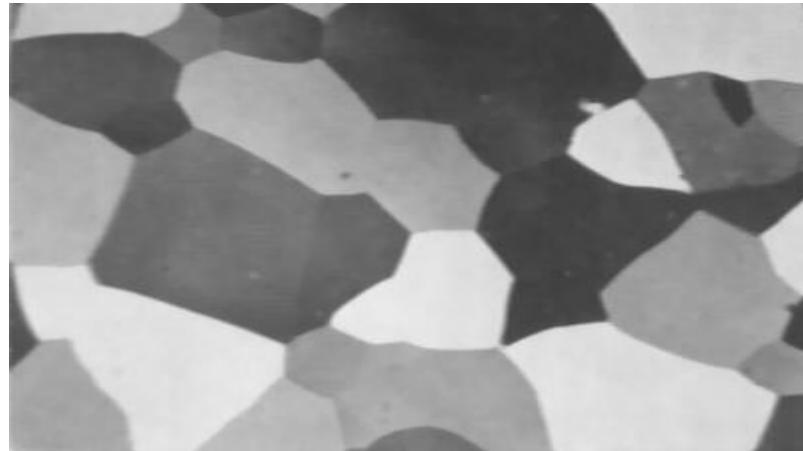


Criminologia (Análise de sistemas de impressão digitais);

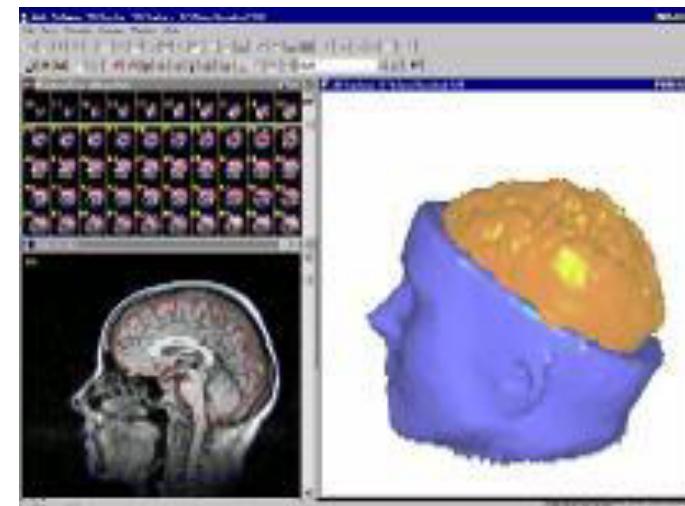
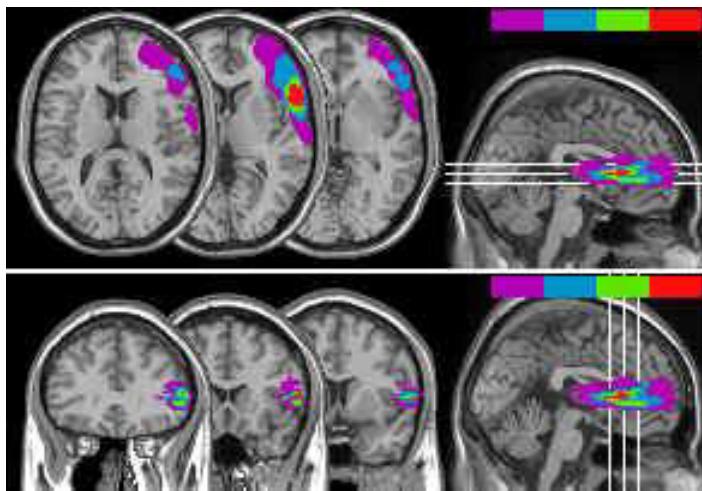


Aplicação de Visão por Computador

Ciência dos materiais (p.e., Detecção automática de impurezas e defeitos);



Diagnóstico Médico e Veterinário (Tomografia Axial Computerizada 3D e Imagem de Ressonância Mágnetica - MRI);



Aplicação de Visão por Computador

Distribuição de imagens e sequências de imagens, nomeadamente em televisão digital, Internet e telemóveis (técnicas de compressão e transmissão de imagem).



Navegação Autónoma de Veículos

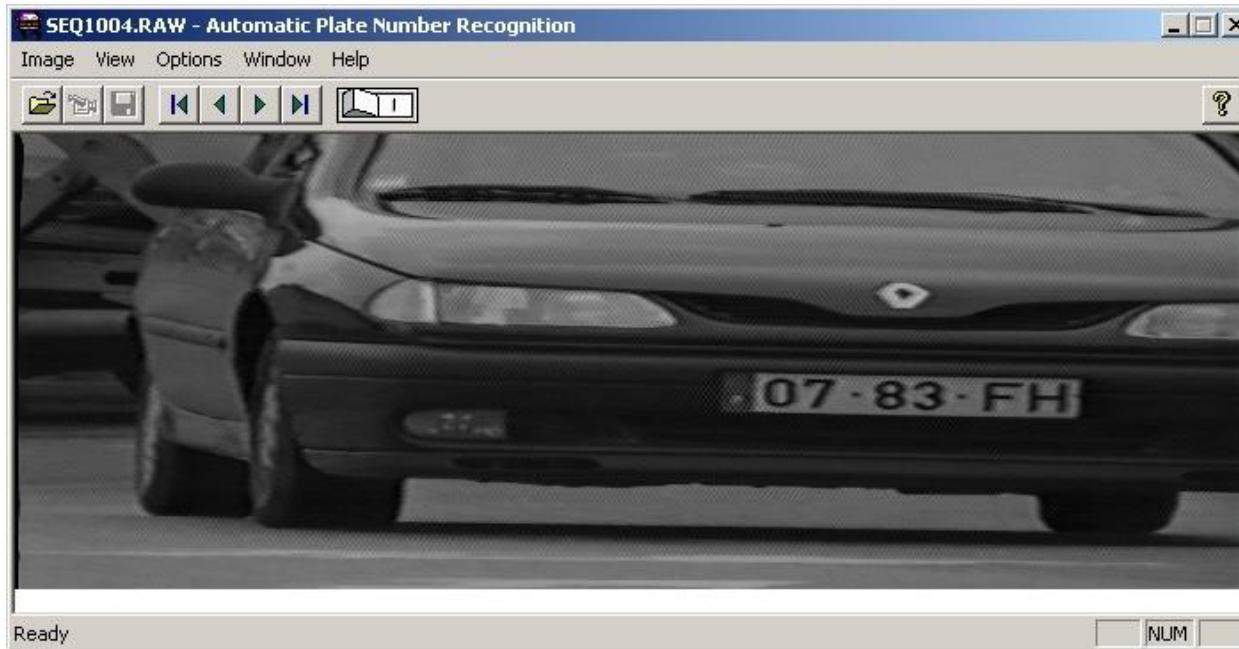


Sistema da Mercedes Benz

Aplicações Desenvolvidas na UTAD

Reconhecimentos automático de placas de matrícula automóveis

Aquisição de Imagem

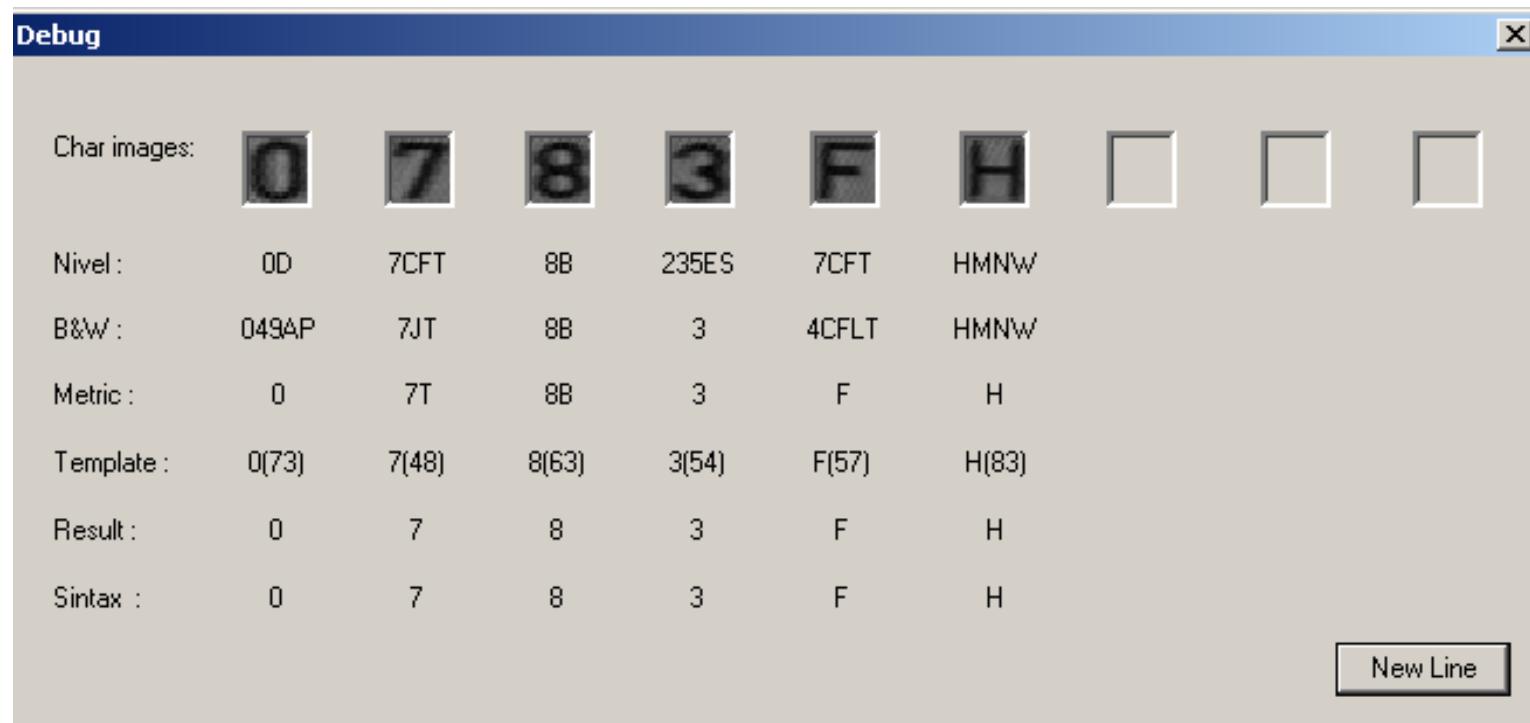


Parques de estacionamento
Portagens (virtuais)

Aplicações Desenvolvidas na UTAD

Reconhecimento automático de placas de matrícula automóveis

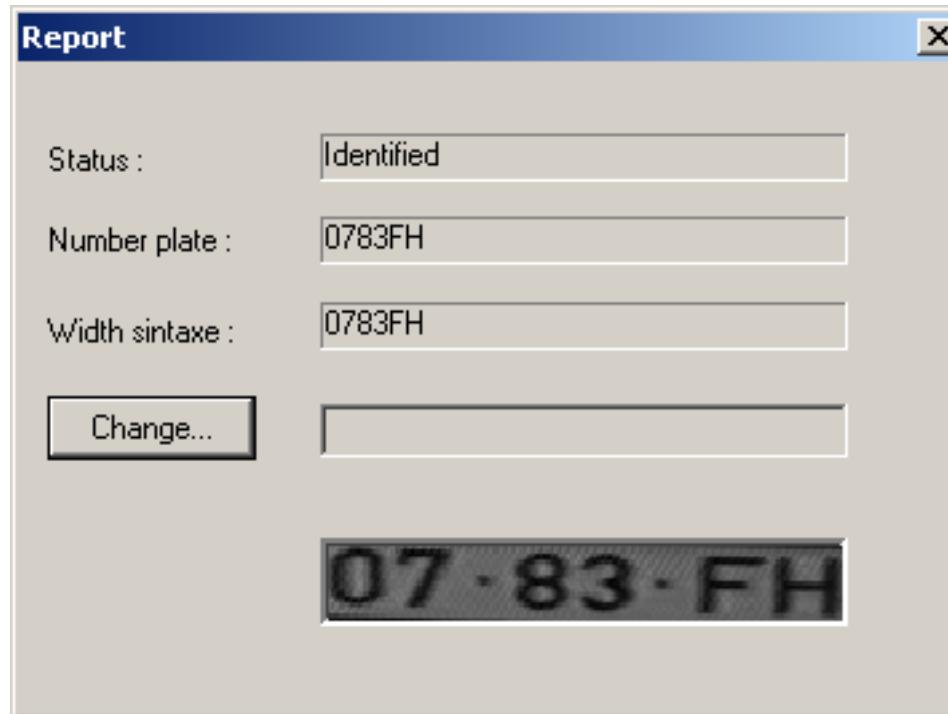
Reconhecimento de caracteres (OCR)



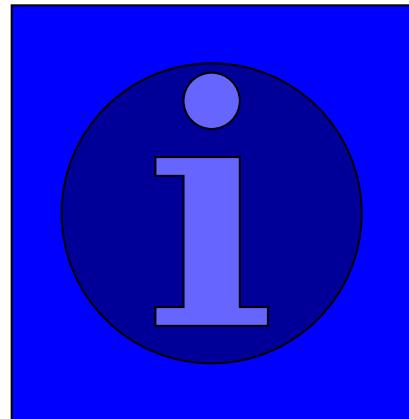
Aplicações Desenvolvidas na UTAD

Reconhecimentos automático de placas de matrícula automóveis

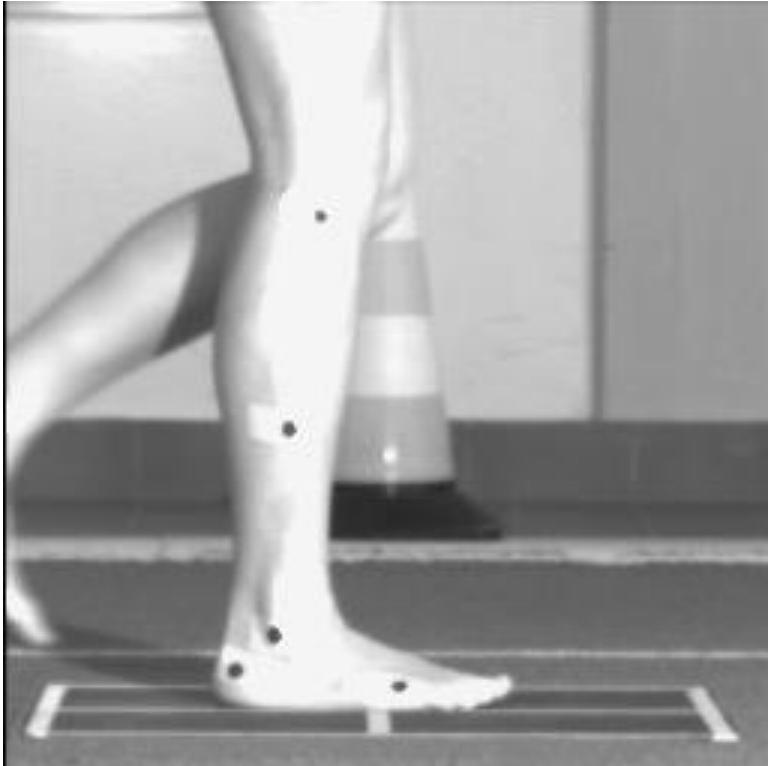
Identificação da matrícula



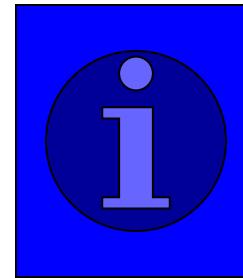
Análise Automática de Placas de Matrícula de Automóveis



Caracterização do Caminhar em Humanos

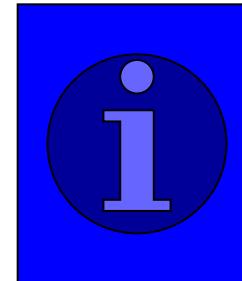
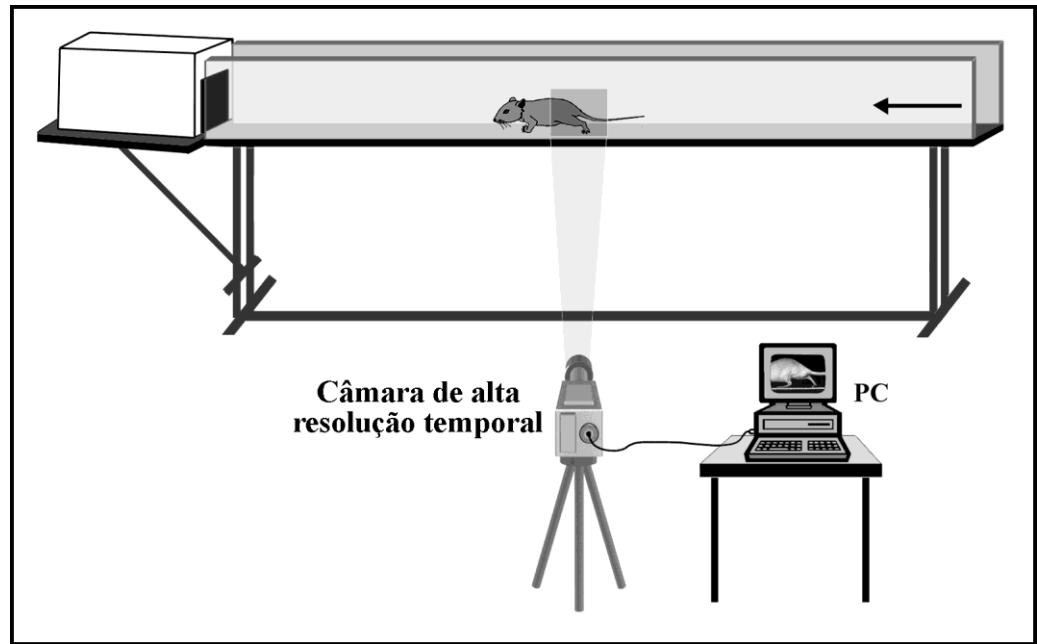
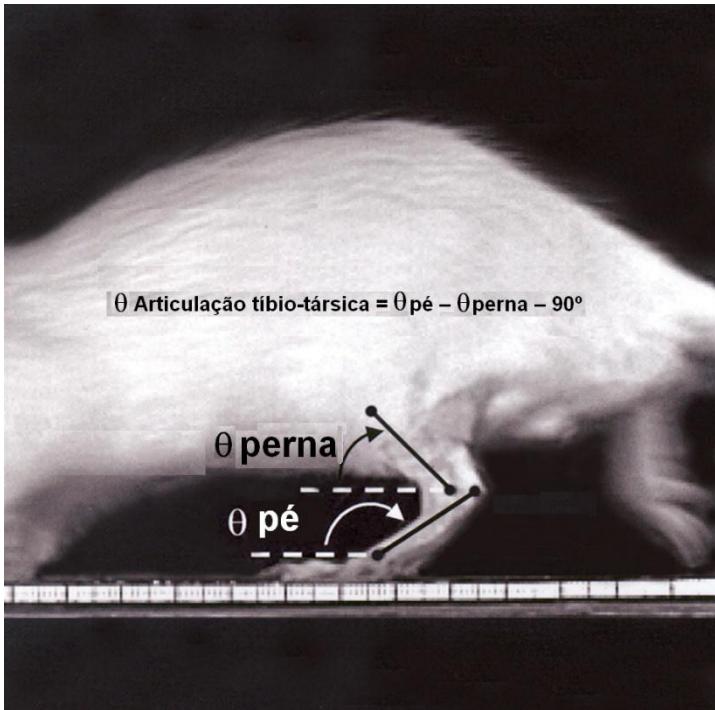


Colaboração com a Faculdade de
Motricidade Humana da Universidade
Nova de Lisboa
e Departamento de Desporto da UTAD

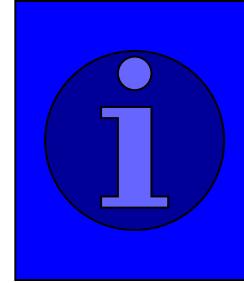


Avaliação do Caminhar de ratos

Colaboração com Departamento de
Veterinária da UTAD



Análise de Tráfego Rodoviário Usando Visão por Computador

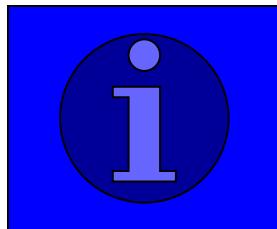
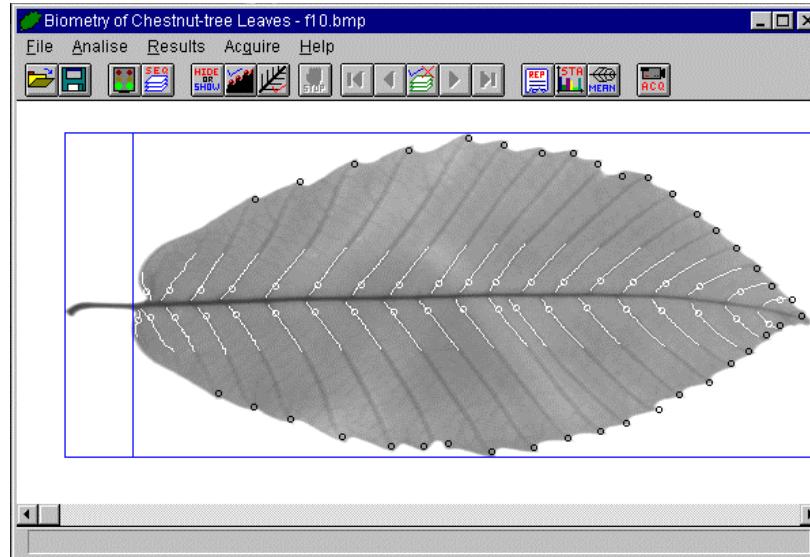
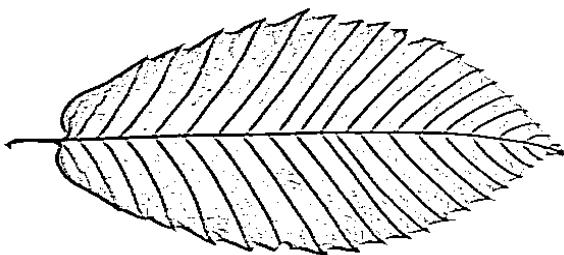
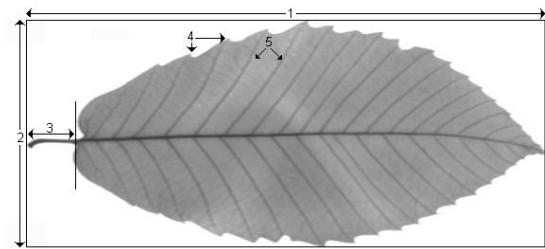


Algumas das informações extraídas, pelo sistema automático, são:

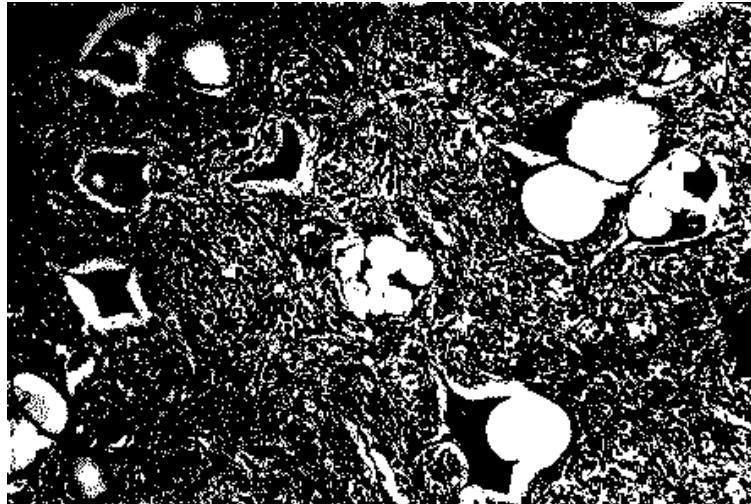
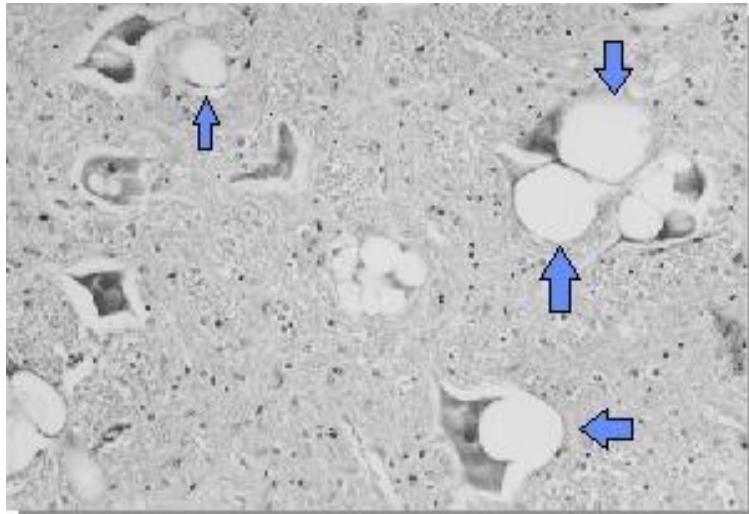
- número de veículos,
- a velocidade,
- distância entre veículos
- classificação (categoria dos veículos)

Caracterização Biométrica de Folhas de Castanheiro

Integra-se num projecto do Departamento de Biologia da UTAD

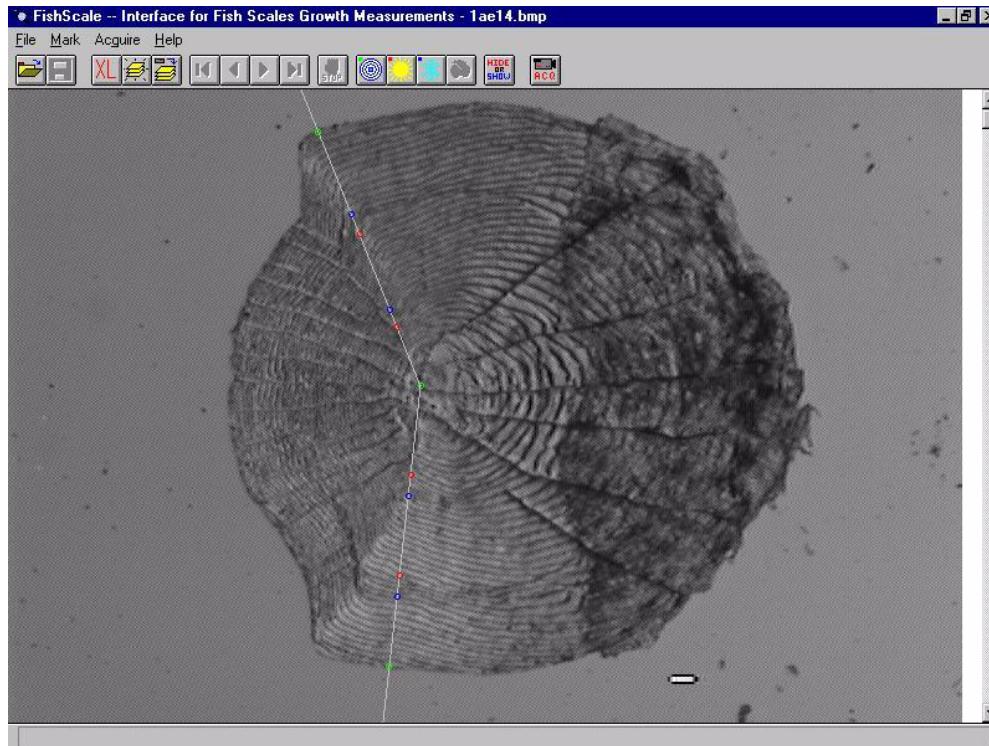


BSE - Detecção automática de alterações espongiformes do sistema nervoso central

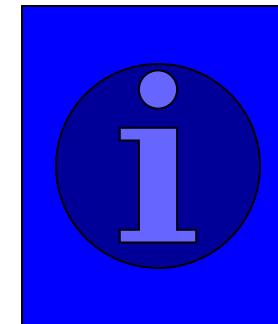


Colaboração com o LNIV (Laboratório Nacional de Investigação Veterinária) e com o Departamento de Veterinária da UTAD

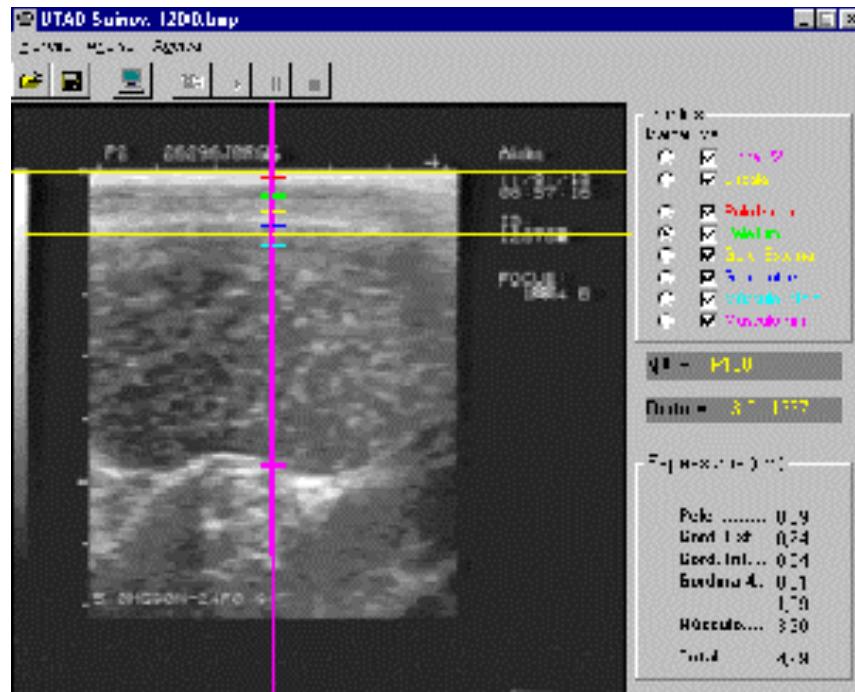
Medição do crescimento em escamas de peixe



Integra-se num
projecto do
Departamento de
Florestal da UTAD



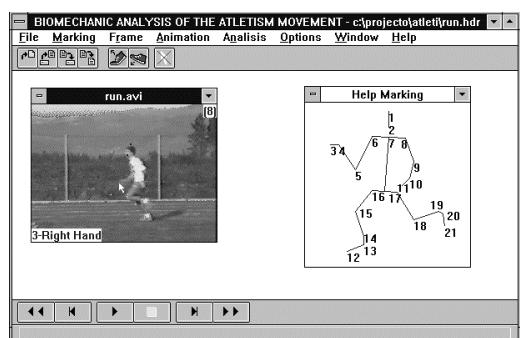
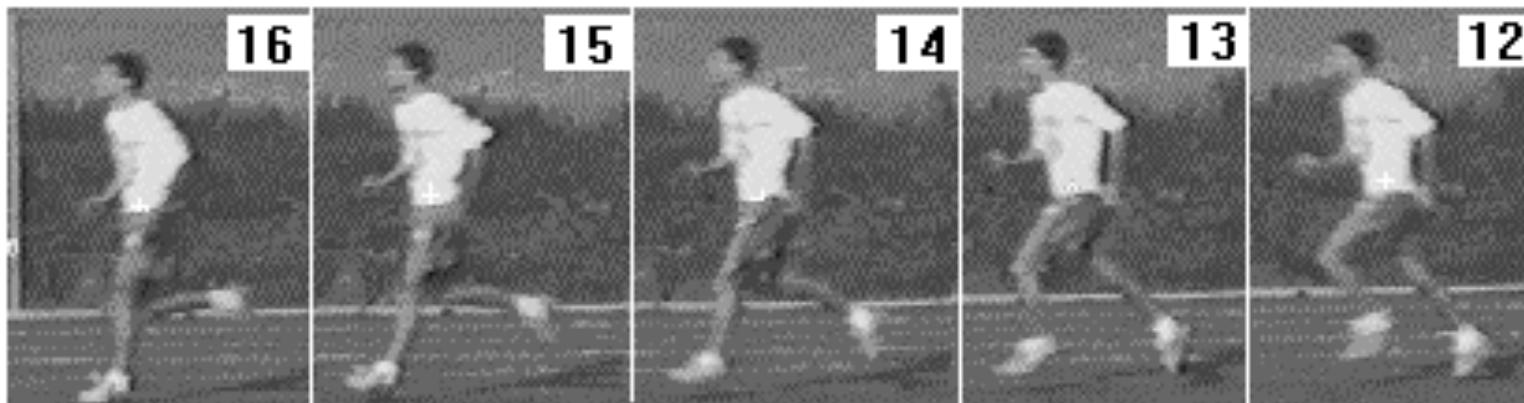
Medição da espessura da gordura subcutânea e do músculo em suínos em imagens de ultra-sons



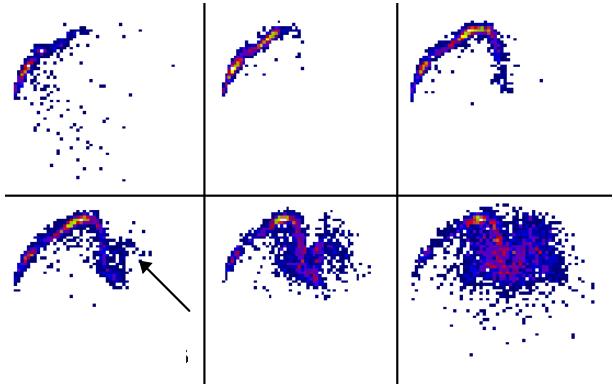
Integra-se num projecto dos Departamentos de Zootécnica e Veterinária da UTAD

Auxiliar de análise de movimento no desporto

Colaboração com o Departamento de desporto (natação) e a Associação Desportiva e Cultural de Constantim (Atletismo).



Determinação da Velocidade do Sangue na Artéria Pulmonar usando Radiologia Digital



Colaboração com Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra, IBILI-Coimbra, Hospitais da Universidade de Coimbra, Clínica RESMAGUE

