

Trabalho Prático 2

Resumo

Com este trabalho pretende-se dar aos alunos a oportunidade de aplicarem os conceitos de processamento e análise de imagem abordados nas aulas. Os alunos deverão desenvolver um programa em C, ou C++, que opere sobre vídeo capturado por uma webcam, de modo a obter o conjunto de informação desejada (ver abaixo). Este trabalho culminará na entrega do código fonte desenvolvido (comentado na íntegra), para além de uma apresentação (acompanhada de PowerPoint) e defesa oral do trabalho realizado.

Realização do trabalho prático

No ficheiro “**TP2.zip**” é apresentada a respectiva descrição do trabalho e objetivos, contendo ainda:

- Imagens de sinais de trânsito (que deverão ser impressas a cores, para teste do sistema);
- Ficheiro de código “CodigoExemplo.cpp”

O trabalho deverá ser desenvolvido em grupos, sendo que os **grupos deverão ser constituídos por 3 elementos**. Serão mantidos os grupos do TP1. Caso pretendam alterar a formação de um grupo, esse pedido deverá ser realizado em aula ou através de email, para **dduque@ipca.pt**, até ao dia 21 de maio.

Espera-se que os alunos utilizem os conhecimentos adquiridos ao longo das aulas de Visão por Computador, e desenvolvam as funcionalidades necessárias ao cumprimento dos objetivos.

Note que todo o código deverá ser realizado em linguagem C, ou C++, podendo o aluno utilizar (para além das funções OpenCV identificadas no ficheiro “CodigoExemplo.cpp”, ou funções similares, dependendo da versão do OpenCV, ou linguagem de programação, que o grupo utilizar) **até mais 2 funções da biblioteca OpenCV**.

Não é permitida a utilização de: bibliotecas externas de processamento de imagem não abordadas nas aulas; código disponibilizado em repositórios (como por exemplo, GitHub); bem como qualquer outro código cuja autoria não seja dos elementos que constituem o grupo.

Cada grupo deverá **comentar na íntegra o seu código fonte**, de tal forma que seja possível compreender a estratégia utilizada, e perceber a funcionalidade de cada (conjunto de) linha(s)/comando(s) executado(s).

O trabalho deverá ainda ser apresentado em PowerPoint, por todos os elementos do grupo, numa **apresentação oral** com uma duração de 5 minutos. Após a apresentação haverá lugar a 5 a 10 minutos de questões sobre o trabalho aos vários elementos do grupo. A apresentação deverá incidir sobre a estratégia seguida e respetiva implementação (código fonte), as dificuldades sentidas e a resolução encontrada para as mesmas, os resultados obtidos (nas várias imagens disponibilizadas), e uma breve conclusão.

Avaliação

Serão tomados como critérios de avaliação os seguintes factores:

- Qualidade do programa:
 - desenvolvimento das funcionalidades descritas no enunciado do trabalho;
 - nível de otimização das funções implementadas;
 - funcionamento correto do programa;
 - valor acrescentado¹.
- Qualidade do código e respetivos comentários, bem como da apresentação oral:

¹ Por valor acrescentado entende-se a forma como o trabalho se destaca dos restantes.

- descrição correta e completa da estrutura do programa;
- descrição das técnicas aplicadas no desenvolvimento das funcionalidades.
- Respeito pelas regras de entrega do trabalho.

A natureza colectiva da realização de um trabalho em grupo não prejudica o facto de a avaliação ser individual para cada um dos elementos do grupo.

Prazos

A realização do trabalho pressupõe a entrega dos ficheiros com o código fonte, em formato digital.

O trabalho deverá ser remetido ao docente, via Moodle, até à data e hora definida (também disponível na página Moodle da UC). O docente reserva o direito de não avaliar os trabalhos entregues após aquela data e hora.

A entrega do trabalho prático deverá respeitar **obrigatoriamente** os seguintes requisitos:

- Os ficheiros com o código fonte deverão ser colocados num ficheiro zip com o nome “**VC-TP2-xxxx-xxxx-xxxx.zip**” (em que **xxxx** deverá ser preenchido com o número de aluno de cada um dos elementos do grupo).
- Apenas 1 (um) elemento de cada grupo deverá submeter o trabalho.

O prazo de entrega termina no dia **5 de junho de 2021**, às **23:00**. **Não serão considerados trabalhos entregues após esta data**. A **defesa dos trabalhos** será realizada durante as aulas de **7 e 8 de junho de 2021**. Qualquer alteração à data de entrega e/ou apresentação será indicada a todos os alunos via Moodle.

Conduta ética

A falta de transparência em avaliações, presenciais ou não, é naturalmente ilegal e imoral. Todas as fontes utilizadas para suporte a trabalhos devem ser obrigatoriamente e claramente referenciadas. Qualquer plágio, cópia ou conduta académica imprópria será penalizada com a anulação do trabalho. Caso se verifique a existência de trabalhos notoriamente similares (onde por exemplo se tenha alterado apenas os nomes das variáveis de um outro código) entre grupos, todos os trabalhos similares serão anulados.

Regulamento Disciplinar dos Estudantes do IPCA:

<https://ipca.pt/wp-content/uploads/2016/04/PR-91-AprovRegDiscEstudantes-1.pdf>

Objetivo

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um conjunto de algoritmos que permitam a identificação de objetos. Este sistema deverá ser capaz de segmentar os diferentes sinais de trânsito, identificando o seu tipo (de que sinal se trata) e localização relativa (qual a região da imagem ocupada pelo sinal de trânsito).

São fornecidas 6 imagens de sinais de trânsito:

- ArrowLeft.jpg / ppm
- ArrowRight.jpg / ppm
- Car.jpg / ppm
- Forbidden.jpg / ppm
- Highway.jpg / ppm
- Stop.jpg / ppm

Cada um destes sinais deverá ser impresso a cores, em papel, de modo a que cada sinal possa ser analisado pela aplicação através da captura de vídeo em tempo real (pela webcam). A aplicação deverá detetar

corretamente um sinal de cada vez, desenhando na imagem vídeo a *bounding box* e centro de massa (centroide) do sinal. Deverá ainda apresentar sobre a imagem vídeo, informação, em formato de texto, identificando o tipo de sinal detetado (como exemplo, o texto “Obrigatório Virar à Esquerda”). A captura e exibição de vídeo deverá ser realizada com recurso a funções da biblioteca OpenCV. O processamento e análise de imagem deverá ser realizado através de funções desenvolvidas pelo grupo.

Especificação do Sistema

O sistema de visão por computador deverá contemplar:

- Implementação de técnicas de segmentação (por tonalidade e/ou brilho);
- Implementação de técnicas para melhoramento de imagem (e.g., remoção de ruído);
- Implementação de técnicas de análise de imagem que permitam determinar:
 - Contornos;
 - Área;
 - Centro de Massa (centroide).
- Algoritmos que permitam distinguir os sinais disponibilizados:
 - Separação dos objetos pelo tipo de cor;
 - Separação dos objetos pela forma;
 - Separação dos objetos por características adicionais (e.g., circularidade, centroide, etc.)