

## Trabalho Prático

### Resumo

Com este trabalho pretende-se dar aos alunos a oportunidade de aplicarem alguns 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 apresentação/defesa oral do trabalho realizado.

### Realização do trabalho prático

No ficheiro “**VC-TP.zip**” é apresentada a respectiva descrição do trabalho e objectivos, contendo ainda:

- Imagens de sinais de trânsito (que deverão ser impressas a cores, para teste do sistema);
- Código fonte com exemplo de leitura/captura e exibição de vídeo em OpenCV.

O trabalho deverá ser desenvolvido em grupo, sendo que os **grupos deverão ser constituídos por 3 elementos**.

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.

O trabalho deverá ainda ser apresentado/defendido por todos os elementos do grupo numa **apresentação oral**, sendo ainda colocadas **questões sobre o trabalho** aos vários elementos do grupo. A apresentação/defesa deverá incidir sobre a estratégia seguida e respetiva implementação (código fonte), as dificuldades sentidas e a resolução encontrada para as mesmas.

### 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 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 que cada sinal possa ser analisado pela aplicação através da captura de vídeo em tempo real (pela webcam). Em alternativa, poderão utilizar um telemóvel/tablet para exibir as imagens dos sinais de trânsito.

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.)

## 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 acrescentado<sup>1</sup>.
- Qualidade do código e respetivos comentários, bem como da apresentação oral:
  - descrição correcta e completa da estrutura do programa;
  - descrição das técnicas aplicadas no desenvolvimento das funcionalidades.
- Respeito pelas regras de entrega do trabalho.

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

Cada elemento do grupo deve demonstrar o conhecimento de todo o código submetido.

## Prazos

A realização do trabalho pressupõe a entrega dos ficheiros com o código fonte, em formato digital. Não submeta a pasta de projeto, mas apenas os ficheiros de código fonte (.c, .cpp, .h e .hpp).

---

<sup>1</sup> Por valor acrescentado entende-se a forma como o trabalho se destaca (positivamente) dos restantes.

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-TP-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.
- No nome do ficheiro zip, só deverão constar os números dos alunos que efetivamente realizaram o trabalho, e que, portanto, se irão submeter à avaliação.

O prazo de entrega termina no dia **9 de junho de 2023**, às **23:00**. **Não serão considerados trabalhos entregues após esta data**. 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.