

Trabalho Prático

Resumo

Com este trabalho pretende-se dar aos alunos a oportunidade de aplicarem alguns dos conceitos de processamento e análise de imagem abordados nas aulas. Os alunos deverão desenvolver um programa em C ou C++, que opere sobre vídeo disponibilizado para este trabalho prático, de modo a obter o conjunto de informação desejada (ver abaixo). Este trabalho culminará na entrega do código fonte desenvolvido, para além de 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:

- Vídeo “video_resistors.mp4” a analisar;
- Código fonte com exemplo de leitura/captura e exibição de vídeo com recurso à biblioteca 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) **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/defesa oral**, sendo ainda colocadas **questões sobre o trabalho** aos vários elementos do grupo. Não é necessária a realização de qualquer relatório ou apresentação PowerPoint. A apresentação/defesa deverá incidir sobre a estratégia seguida e respetiva implementação (código fonte), as dificuldades sentidas e a resolução encontrada para as mesmas. Espera-se que os alunos dominem todo o código fonte utilizado pelo grupo para a resolução do trabalho prático.

Objetivo

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento uma aplicação que, pela aplicação de um conjunto de algoritmos, permita a contabilização e identificação de resistências elétricas presentes num vídeo. Esta aplicação deverá ser capaz de segmentar as diferentes resistências (e apenas as resistências), identificando o seu valor (expressando-o em ohm) e localização relativa (qual a região da imagem ocupada por cada resistência) em cada *frame* do vídeo.

No vídeo estão presentes: 1 resistência de 5600Ω; 1 resistência de 220Ω; 2 resistências de 1000Ω; 1 resistência de 2200Ω; e 1 resistência de 10000Ω.

Para a identificação do valor de cada resistência, utilize a seguinte Tabela de Resistências:

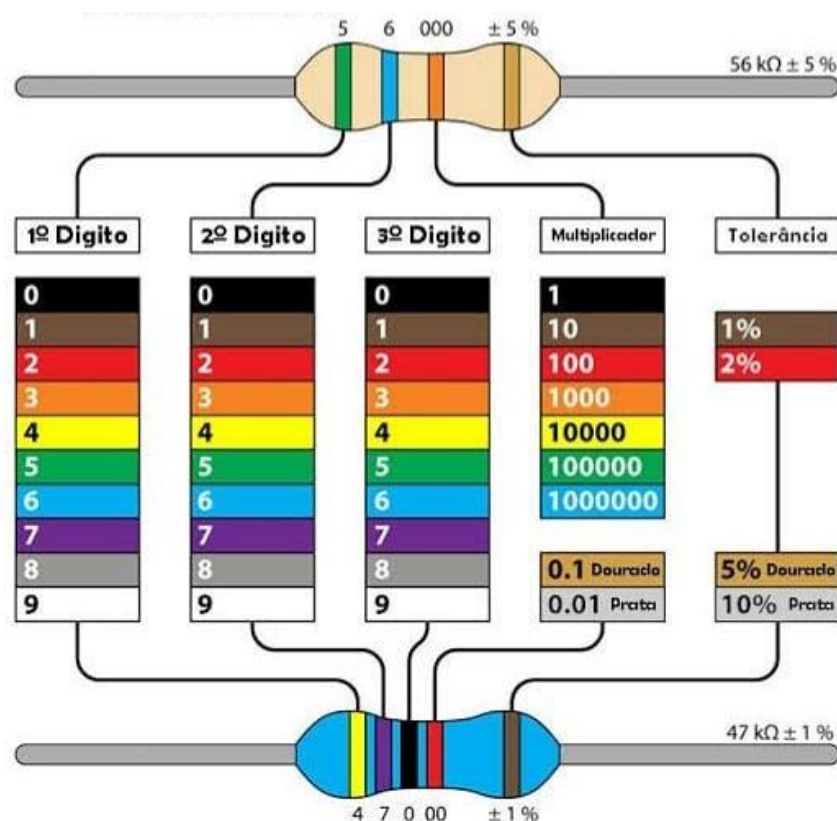


Figura 1 – Tabela de Resistências para resistências de 4 e 5 faixas.

A aplicação deverá detetar corretamente cada resistência presente em cada *frame* de vídeo, desenhando na imagem vídeo a *bounding box* e centro de massa (centroide) da resistência. Deverá ainda apresentar sobre a imagem vídeo, informação, em formato de texto, identificando o valor da resistência (em ohms). 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.

Os grupos podem considerar que todas as resistências possuem uma tolerância de $\pm 5\%$.

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:
 - Área;
 - Caixa delimitadora;
 - Centro de massa (centroide); entre outras informações que o grupo entenda como relevantes.
- Algoritmos que permitam distinguir as diferentes resistências:
 - Identificação das diferentes faixas de cor das resistências;
 - Identificação das resistências, permitindo a sua distinção relativamente a outros componentes eletrónicos presentes no vídeo.

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:
 - descrição correcta e completa da estrutura do programa;
 - descrição das técnicas aplicadas no desenvolvimento das funcionalidades.
- Respeito pelas regras de entrega do trabalho.
- Nível de conhecimento que o estudante possui sobre o trabalho desenvolvido.

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/.h` ou `.cpp/.hpp`).

O trabalho deverá ser obrigatoriamente remetido ao docente via *link* de submissão disponível na página Moodle desta UC, até à data e hora definida (também disponível na página Moodle da UC).

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-TY-xxxx-xxxx-xxxx.zip**”, em que:
 - **xxxx** deverá ser preenchido com o número de aluno de cada um dos elementos do grupo;
 - **TY** deverá ser preenchido com **T1** para grupos do Turno 1 e **T2** para grupos do turno 2.
- 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 **1 de junho de 2024**, 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.

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

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.