

## Guião 2

- Interacção com o teclado e desenho de primitivas simples
- Construção e visualização de histogramas.
- Operações de *Contrast-Stretching* e equalização do histograma.
- *Thresholding*.

### 2.1 Desenho de primitivas

Compile e teste o código fornecido no ficheiro **OpenCV\_ex\_06.cpp**

Analise o código e verifique o modo como é usado o teclado para escolher o tipo de primitiva a desenhar.

Analise, também, as funcionalidades que permitem desenhar algumas primitivas: segmento de recta, círculo e rectângulo.

#### Tarefa

Acrescente a possibilidade de desenhar um pentágono, usando a função **fillPoly**.

### 2.2 Desenho de uma grelha na imagem

#### Tarefa

Crie um novo programa de exemplo (**OpenCV\_ex\_07.cpp**), que permita sobrepor uma grelha (espaçamento de 20 *pixels*) a uma imagem lida, e visualize o resultado.

Se a imagem for de níveis de cinzento, a grelha deverá ser de cor branca.

Se a imagem for a cores, a grelha deverá ser cinzenta.

Deverá ser possível **guardar em ficheiro** a imagem resultado.

### 2.3 Construção e visualização do histograma de uma imagem de níveis de cinzento

Compile e teste o código fornecido no ficheiro **OpenCV\_ex\_08.cpp**

Analise o código, em particular os seguintes passos:

1. Definição das características e cálculo histograma da imagem.
2. Cálculo de algumas propriedades da imagem a partir do histograma.
3. Criação e visualização de uma imagem representando o histograma.

Observe o que acontece quando se alteram algumas características do histograma: por exemplo, a sua dimensão (**histSize**) e a gama de valores (**range**).

#### Tarefa

Desenvolva funções auxiliares que implementem os três passos anteriores.

### 2.4 Análise do histograma de diferentes imagens

#### Tarefa

Analise o histograma de algumas das imagens fornecidas.

De modo particular, analise as diferentes características dos histogramas do conjunto de imagens **ireland-06-\*** e classifique cada uma dessas imagens.

### 2.5 Contrast-Stretching

#### Tarefa

Crie um novo programa de exemplo (**OpenCV\_ex\_09.cpp**) que permita efectuar o *Contrast-Stretching* de uma imagem de níveis de cinzento lida.

Devem ser visualizadas as duas imagens e os seus histogramas.

Para isso:

1. Utilize a função **minMaxLoc** para determinar o menor e o maior valor de intensidade da imagem.

2. Crie, de seguida, uma nova imagem, que use a totalidade da gama de valores de intensidade (i.e., entre 0 e 255).

Esta operação é feita utilizando a expressão:

$$final[x, y] = \frac{original[x, y] - \min}{\max - \min} \times 255$$

### Tarefa

Aplique esta operação à imagem **DETL.bmp** e à imagem **input.png**.

Visualize os histogramas das várias imagens. Que diferenças existem?

## 2.6 Equalização do histograma

### Tarefa

Crie um novo programa de exemplo (**OpenCV\_ex\_10.cpp**) que permita efectuar a **Equalização do Histograma** de uma imagem de níveis de cinzento lida, usando a função **equalizeHist**.

Devem ser visualizadas as duas imagens e os seus histogramas.

### Tarefa

Aplique esta operação à imagem **TAC\_PULMAO.bmp**.

Qual é a diferença entre os histogramas da imagem equalizada e não equalizada?

O que permite a operação de equalização?

## 2.7 Histogramas de imagens RGB

### Tarefa

Crie um novo programa de exemplo (**OpenCV\_ex\_11.cpp**) que permita visualizar os histogramas de cada uma das componentes RGB de uma imagem, e também o histograma da imagem de níveis de cinzento correspondente.

Deve usar a função **split** para obter as imagens de intensidade correspondentes às três componentes.

### **Tarefa**

Analise os histogramas de algumas das imagens RGB fornecidas.

## ***2.8 Thresholding***

### **Tarefa**

Crie um novo programa de exemplo (**OpenCV\_ex\_12.cpp**) que permita aplicar operações de ***“Thresholding”*** a imagens de níveis de cinzento.

Use a correspondente função do OpenCV e crie uma imagem para cada um dos tipos de operação possíveis: `THRESH_BINARY`, `THRESH_BINARY_INV`, `THRESH_TRUNC`, `THRESH_TOZERO` e `THRESH_TOZERO_INV`.

Visualize as diferentes imagens obtidas e os seus histogramas.