

Propostas para o 2º Trabalho — OpenCV

***** Data limite para a entrega: 25 de janeiro de 2021 *****

***** Apresentações: 27 e 28 de janeiro de 2021 *****

Cada **grupo de dois alunos** deverá seleccionar um trabalho de entre as várias propostas seguintes. E **comunicar a sua escolha** ao docente da respectiva turma prática.

É encorajada, em alternativa, a apresentação de **propostas de trabalho autónomas**.

Para tornar as aplicações desenvolvidas mais interessantes e fáceis de usar, poderá também ser utilizada uma qualquer **biblioteca** que melhor suporte a **interação com o utilizador** desde que devidamente referido no código e relatório.

Além do código, é pedida a cada grupo de alunos a entrega de um **relatório sucinto (PDF, 4 a 6 páginas no formato da Revista do DETI)**, descrevendo os aspetos principais quer da aplicação desenvolvida quer do trabalho efectuado.

Será também necessário fazer, posteriormente, uma **apresentação do trabalho** e uma **demonstração** da aplicação desenvolvida. Os trabalhos serão apresentados nos dias 27 e 28 de janeiro de 2021.

A aplicação desenvolvida deverá ser original. Além dos ficheiros distribuídos nas aulas práticas, poderão ser utilizados (pontualmente) algum código ou bibliotecas existentes, desde que esse facto seja claramente referenciado no código e no relatório.

Trabalhos que utilizem grande volume de código não original, sem o referenciar explicitamente, serão anulados.

No caso de trabalhos em grupo, o **relatório** deve **identificar a contribuição**, e **estimar o esforço relativo** (em percentagem), de cada um dos membros do grupo para o trabalho global.

Poderá ser vantajoso, em alguns dos trabalhos propostos, aplicar operações de pré- e/ou pós-processamento às imagens para melhorar os resultados obtidos.

Propostas de trabalhos:

1. **Controlo do Cursor do Rato, em tempo-real usando a WebCam do computador:** desenvolver uma aplicação para detetar e seguir, em tempo-real, um dado objeto controlando, desse modo, os deslocamentos do cursor no ecrã do computador; objetos de diferentes cores poderão permitir seleccionar diferentes operações sobre ficheiros, pastas ou aplicações.

2. **Detetor de Objetos baseado em Informação de Cor:** desenvolver uma aplicação para detetar e seguir, em tempo-real, um dado objeto numa sequência vídeo. Por exemplo: usar a cor do objeto a detetar e aplicar operações de *thresholding* às componentes R, G e B ou ao tom (H – *Hue*) e saturação (S – *Saturation*) – deverá ser desenvolvida uma simples interface para controlar os valores de limiar usados. Exemplo de aplicação: detetar uma bola sobre uma mesa. Avaliar a influência da iluminação e do *background* (fixo/uniforme ou não) nos resultados obtidos.
3. **Change Detector:** desenvolver um algoritmo simples para detetar, em tempo-real, modificações significativas numa sequência vídeo obtida por uma câmara fixa, usando a subtração do *background*. Possível aplicação: detecção de intrusos numa sala. Poderão ser incluídas operações para permitir acomodar variações de iluminação (p.ex., passagem do dia para a noite).
4. Reconhecimento de uma **carta de jogar**: desenvolver uma aplicação para detetar uma carta de jogar. Numa primeira fase, a aplicação pode exigir uma posição e iluminação controlada, progredindo, depois, para um sistema que permite uma aquisição menos restritiva
5. **Jogos de Tabuleiro:** desenvolver uma aplicação que permita usar uma câmara de vídeo para reconhecer a posição das peças no jogo (damas, batalha naval, etc.), usando um simples processo de segmentação. A partir da imagem obtida pela câmara é feita uma representação 2D do tabuleiro e das peças identificadas.
6. Desenvolver uma aplicação para **reconhecimento e contagem de notas e moedas**.
7. Desenvolver uma aplicação para **reconhecimento e contagem de alimentos** específicos em bandejas / embalagens de alimentação.
8. Desenvolver uma aplicação para **reconhecimento de emoções faciais**.
9. **Deteção de pautas musicais simples:** desenvolver uma aplicação que permita detetar e reconhecer pautas musicais simples.
10. **Stitching de imagens para construção de panoramas:** estudo de algoritmos e desenvolvimento de uma aplicação que permita “juntar” imagens que têm alguma sobreposição de modo a criar um panorama, i.e., uma vista abrangente de um determinado espaço físico.
11. **Modificação de Imagens em Tempo-Real:** desenvolver uma aplicação que permita alterar, em tempo-real, imagens de vídeo adquiridas por uma câmara, efetuando operações que “melhorem” as imagens obtidas. Algumas operações possíveis de ser realizadas são: correção da iluminação, filtragem de áreas, remoção de sombras, etc.
12. **Image Inpainting:** desenvolver uma aplicação que permita substituir determinados *pixels* de uma imagem por *pixels* vizinhos. Possíveis aplicações: restaurar imagens corrompidas/degradadas ou remover uma marca-de-água ou um qualquer texto sobreposto a uma imagem dada. Devem ser avaliadas as funcionalidades já existentes, comparando resultados, e desenvolvidas eventuais facilidades alternativas.

- 13. Detecção de Contornos Fechados:** desenvolver uma aplicação que permita visualizar o resultado da aplicação de diferentes algoritmos de detecção de contornos fechados. Em particular, pretende-se obter e visualizar uma **representação hierárquica** dos contornos detetados. Deverão ser desenvolvidos exemplos de aplicação que ilustrem o efeito dos algoritmos e parâmetros escolhidos.
- 14. Segmentação:** desenvolver uma aplicação que permita visualizar o resultado da aplicação de diferentes algoritmos / técnicas de segmentação (*Flood-Filling*, *Watershed* e outros), com ou sem a **intervenção do utilizador**. Deverão ser desenvolvidos exemplos de aplicação que ilustrem o efeito dos diferentes algoritmos e parâmetros escolhidos.
- 15. Morphing:** desenvolver uma aplicação que permita visualizar o resultado da aplicação de diferentes algoritmos / técnicas de “*morphing*”. Os pontos característicos poderão ser selecionados pelo utilizador ou resultar de algoritmos apropriados (SIFT ou outros). Deverão ser desenvolvidos exemplos de aplicação que ilustrem o efeito dos diferentes algoritmos e parâmetros escolhidos.
- 16. Sistema para correção automática de grelhas de exame** a partir de imagens não calibradas e com **marcadores ArUco** (contatar o Prof. Paulo Dias para imagens de teste).
- 17. Segmentação e deteção de anomalias em painéis solares** com imagem UAV. Desenvolver um protótipo capaz de processar vídeos, para segmentar painéis solares e obter a “temperatura” média de cada painel, detetando painéis com temperatura anormal, possivelmente danificados. Serão disponibilizados pares de vídeos com imagem térmica e imagem a cor; as imagens não estão retificadas havendo necessidade de desenvolver uma solução para relacionar os dados das duas imagens (podemos assumir a dimensão dos painéis solares como sendo 1962x992mm).
- 18. Deteção de corrosão em superfícies metálicas.** Desenvolver uma solução para segmentação e classificação de zonas com corrosão em objetos e tubagens metálicas. As zonas identificadas deverão ser classificadas visualmente conforme a gravidade da corrosão. Para este projeto será disponibilizado um conjunto de imagens de teste onde é possível observar a presença de corrosão.
- 19. Digitalizar documentos P&ID.** Documentos P&ID (*Piping and Instrumentation Diagram*) são usados na indústria para representar de modo esquemático processos industriais, incluindo toda a tubagem de produção, equipamentos e métricas para controlo de uma determinada fábrica. O objetivo é desenvolver um protótipo capaz de digitalizar automaticamente P&ID permitindo identificar os símbolos do diagrama e as ligações entre os diversos elementos, e reconhecendo texto utilizando técnicas de OCR.

J. Madeira / P. Dias
04/JAN/2021