

Part II: Book inventory

Processamento de Imagem e Visão

Cristina Melício (78947), Lino Pereira (87751) e Fábio Lopes (70436)

I. INTRODUÇÃO

Neste projeto pretende-se projetar e implementar um sistema de detecção de livros baseado numa base de dados com livros previamente identificados utilizando um equipamento de aquisição de imagens a cor e de profundidade denominado Kinect. O sistema pode ser utilizado para detetar que livros é que se encontram a ser retirados de uma determinada prateleira. Esta detecção baseia-se na aquisição de imagens de cor e profundidade a partir de uma câmara em posição constante e que se encontra focada na prateleira à qual se querem detetar os livros removidos. Seguidamente, as imagens são processadas utilizando a técnicas de remoção de background e são encontradas as features para melhor identificar cada livro. Às imagens de treino, é implementado um algoritmo de detecção de planos e posteriormente também calculado as features. Utilizando um algoritmo de matching de features são identificados que livros presentes no set de treino se encontram a ser retirados da estante.

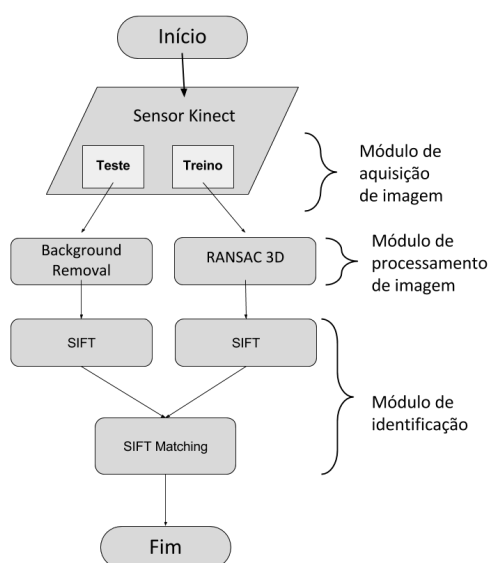


Figura 1: Fluxograma do programa

II. PROCESSAMENTO DAS IMAGENS DE TREINO

Para cada imagem de treino RGB, devido à captura com Kinect, obtém-se também a imagem de profundidade de cada livro. Com estas imagens de profundidade é aplicado um algoritmo de RANSAC 3D para encontrar o maior plano da imagem. Devido à tipologia destas imagens, o plano maior será sempre o chão podendo ser usada esta informação para eliminar o chão da imagem de cor.

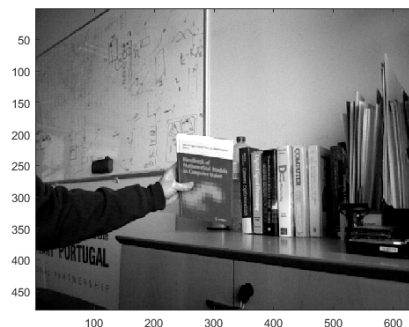


Figura 2: Imagem normal da sequência

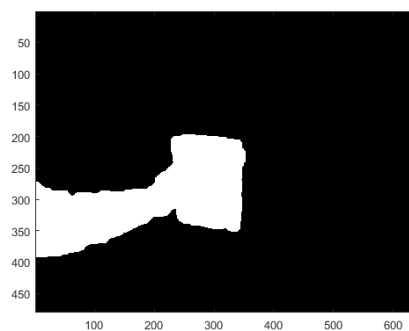


Figura 3: Detecção do Background

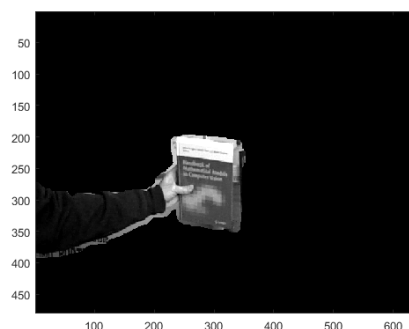


Figura 4: Eliminação do Background

Após a remoção do background, são calculadas e armazenadas as features de cada imagem para comparação com as imagens de treino.

III. COMPARAÇÃO

Para a identificação dos livros, como já se encontram as features armazenadas, é utilizado um algoritmo de matching para determinar que livro se encontra em cada imagem. É escolhido o livro com maior número de correspondência de features.

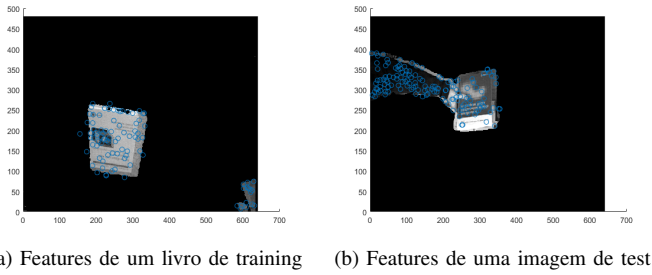
V. CONCLUSÃO

O algoritmo projetado e desenvolvido neste projeto é capaz de determinar corretamente uma boa porção das imagens de teste. Porém, ainda seria necessário melhorar alguns parâmetros como a detecção de imagens de teste onde não se encontram livros a ser retirados, a capacidade de detetar que um livro se encontra nas imagens de teste, mas não na base de dados fornecida e a detecção do braço nas imagens de teste para não serem calculadas as features dessa zona. Existe também uma situação que gera erro na identificação, nomeadamente alguns livros retornarem um grande número de features no algoritmo do SIFT e então terem uma maior probabilidade de as imagens de teste serem identificadas para esse livro. No entanto, este algoritmo apresenta-se como uma boa base a ser iterada e que com alguns ajustes minuciosos se poderia obter resultados substancialmente melhores.

Figura 5

IV. RESULTADOS

Foi aplicado o algoritmo à base de dados presente na página da cadeira em que se encontram 8 livros de treino e 29 imagens de teste. De seguida podem ver-se alguns dos resultados dados pelo algoritmo:



(a) Features de um livro de training (b) Features de uma imagem de test



(a) Resultado nº1

(b) Resultado nº2

(c) Resultado nº3

(d) Resultado nº4

(e) Resultado nº5

(f) Resultado nº6

(g) Resultado nº7

(h) Resultado nº8

Figura 6: Resultados da identificação dos livros

Observa-se com estes resultados, a detecção de alguns livros e as falhas que o programa teve para detectar outros. Os resultados em que o livro é mal detectado, como se pode ver no resultado número 6 e 8, deve-se ao algoritmo de matching detectar mais features num livro diferente o que é errado, do que as que encontra no livro certo. O resultado número 7, como se pode ver, nenhum livro é detectado, pois o background é praticamente todo eliminado não restando possíveis features semelhantes.