

TRABALHO PRÁTICO Nº 2

Realidade Aumentada aplicada a uma biblioteca

Sumário

Pretende-se desenvolver um programa que permita anotar imagens de uma estante de uma biblioteca com informação que realce um livro procurado por um utilizador, facilitando a deteção do livro na estante.

Objetivos do trabalho

Pôr em prática os conhecimentos teóricos adquiridos sobre o funcionamento dos Sistemas de Realidade Aumentada, em particular, no que respeita à utilização de técnicas de processamento e análise de imagem e de visão por computador, tendo em vista o alinhamento entre imagens reais e virtuais.

Especificação do trabalho

O programa, a desenvolver em Matlab, recorrendo à Image Processing Toolbox, deverá permitir acrescentar a uma imagem real, estática, de uma estante, uma marca virtual identificando um livro procurado por um utilizador, de forma semelhante à ilustrada na Figura 1.



a)



b)

Figura 1 – a) uma imagem de uma estante;

b) um livro procurado é assinalado numa imagem (vista parcial de imagem adquirida noutra situação).

O funcionamento do sistema a que o programa a desenvolver dará suporte deverá ser o seguinte:

- O utilizador indica ao programa qual o livro que pretende consultar. Para este trabalho não é relevante a forma como essa informação é indicada; para simplificar pode considerar que o utilizador seleciona o número de ordem do livro numa lista de livros fornecida pelo programa.
- De seguida dirige-se à estante onde deverá estar o livro, munido de um dispositivo com capacidade de aquisição e visualização de imagem e aponta o dispositivo de aquisição (câmara) à estante.
- O programa deve detetar, de forma automática, a posição do livro na estante e sobrepor à imagem mostrada ao utilizador uma linha que delimita a lombada do livro procurado e, simultaneamente, realça a saturação e intensidade da lombada (Figura 1.b).

O sistema deve suportar dois modos de funcionamento:

- 1- Os livros estão sempre na mesma posição e as suas coordenadas, num referencial associado à estante, são conhecidas na aplicação.
- 2- Sabe-se que os livros estão numa determinada estante mas a sua posição pode ser variável.

Pressupostos

- No desenvolvimento deste trabalho devem ser tidos em conta alguns pressupostos simplificativos como, por exemplo: todos os livros estão colocados em posição vertical e, quando colocados nessa posição, têm a mesma altura; as lombadas dos livros estão alinhadas, isto é, são mais ou menos coplanares.
- Deveria existir, para cada livro colocado na estante, um ficheiro contendo uma imagem da lombada desse livro em posição vertical, adquirida em pose frontal. No entanto, admite-se que isso possa ser feito apenas para um número limitado de livros.
- As imagens da estante usadas para fazer a deteção do livro são adquiridas em posição estática mas não é garantido que sejam adquiridas em pose frontal.
- Nas imagens adquiridas, deverão ser visíveis alguns pontos fiduciais da estante que permitam fazer a calibração do sistema. Se necessário poderão ser usadas marcas para assinalar esses pontos.

Sugestões de desenvolvimento

- Antes de fazer todo o processamento de forma automática, recorrendo a técnicas de processamento e análise de imagem, pode começar por fazer a marcação manual de alguns pontos/regiões e, posteriormente, procurar formas automáticas de os detetar.

Notas sobre a realização e a entrega do trabalho

O desenvolvimento será feito por grupos de 2 alunos.

Tudo o que não estiver especificado no enunciado poderá ser livremente especificado pelos membros do grupo de trabalho, devendo as especificações adicionais ser indicadas no relatório final.

Deverá ser elaborado um pequeno relatório final, em formato de artigo científico (4 páginas, no máximo), incluindo:

- breve introdução ao problema em questão, incluindo eventuais especificações adicionais e/ou melhorias introduzidas e referências sobre o estado da arte;
- descrição do sistema desenvolvido;
- apresentação e discussão de resultados, comentando eventuais situações de erro observadas;
- conclusões e possíveis melhorias.

O código, devidamente comentado, deverá ser apresentado em anexo.

O trabalho deverá ser submetido no sítio de Realidade Virtual e Aumentada, no Moodle da FEUP, até ao final do dia 10/Dez/2011.

Apresentação e discussão do trabalho

O trabalho será apresentado numa sessão em que todos os elementos do grupo deverão estar presentes.

Bibliografia e outro material de apoio

- Apontamentos da unidade curricular de Realidade Virtual e Aumentada, Moodle da FEUP, <https://moodle.fe.up.pt/1213/course/view.php?id=570>.
- D. Crasto, A. Kale, C. Jaynes, "The Smart Bookshelf: A study of camera projector scene augmentation of an everyday environment", Proceedings of the Seventh IEEE Workshop on Applications of Computer Vision, 2005, pp. 218-225.
- D. Chen, S. Tsai, C.-H. Hsu, K.-H. Kim, J.P. Singh, B. Girod, "Building Book Inventories using Smartphones", MM'10, October 25–29, 2010, Firenze, Italy, pp. 651-654 .
- R.C. Gonzalez, R.E. Woods, S.L. Eddins, "Digital Image Processing Using Matlab", Prentice-Hall, 2003.
- Sugestão de termos para pesquisa: "augmented reality" bookshelf bookshelves "book spine" "book spine recognition" "image matching" "color image" "markerless augmented reality"

Matlab

- <http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/techdoc/matlab.shtml>
- <http://math.ucsd.edu/~driver/21d-s99/matlab-primer.html>
- <http://www-cse.ucsd.edu/~sjb/classes/matlab/matlab.intro.html>
- http://matlabwiki.mathworks.com/MATLAB_FAQ
- <http://blogs.mathworks.com/>

Matlab Image Processing Toolbox

- <http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/toolbox/images/>

Camera Calibration Toolbox for Matlab

- http://www.vision.caltech.edu/bouguetj/calib_doc/