



Projecto Integrado
Jogadas de Xadrez Gravadas com SimpleCV

Rúben Januário - 32426

António Peixe - 34164

30 de Janeiro de 2016

Conteúdo

1	Introdução	3
2	Desenvolvimento do Projecto	4
3	Condições de utilização do programa	5
4	Funcionamento do Programa	6
5	Conclusão	7

1 Introdução

A unidade curricular de Projecto Integrado tem em vista o desenvolvimento de um projecto piloto, por parte dos alunos, utilizando tecnologias não abordadas ao longo do curso. Tal estratégia tem como objectivo a expansão dos conhecimentos em relação a tecnologias em que tenham interesse.

O xadrez apresenta-se como uma das modalidades mais conhecidas e jogadas à escala global. Em torneios todas as jogadas efectuadas são obrigatoriamente registadas, sendo que existem diversos sistemas de notação utilizados para o as registar.

Logo à partida reparamos que o sistema de registo de jogadas apresentava uma grande dependência humana. Deste modo, e fazendo uso de técnicas e equipamentos de fácil acesso, planeámos a criação de um sistema de registo alternativo aos existentes. Utilizando a visão computacional, traçámos como objectivos a criação de um programa que permitisse:

- Distinguir as diferentes peças e a sua cor;
- Guardar todas as jogadas efectuadas ao longo de uma partida;
- Garantir que o sistema é capaz de reconhecer as jogadas inválidas;
- Detectar qualquer desvio (intencional ou não) de peças ou do tabuleiro de jogo.

Desde o início do desenvolvimento percebemos que não seria possível a concretização de alguns dos pontos acima descritos durante o decorrer da unidade curricular. Como tal, a proposta feita ao professor acabou por passar por termos um programa capaz de executar os dois primeiros pontos, ou seja, concluir o objectivo principal que é ter um programa que guarde as jogadas executadas.

2 Desenvolvimento do Projecto

A principal tecnologia utilizada no projecto é o **SimpleCV** (*Simple Computer Vision*), uma *framework* para o **Python** de fácil uso que agrupa bibliotecas de código open source de visão computacional e algoritmos para resolver alguns dos problemas mais simples. A sua utilização visa tornar mais fácil o desenvolvimento de sistemas de visão computacional, racionalizar e simplificar muitas das tarefas mais comuns.

Para a elaboração do programa foi necessário ter uma câmara, para que fosse possível obter as fotografias do tabuleiro ao longo do jogo. Assim, optámos pela utilização de uma câmara de *Smartphone*, tendo em conta a boa qualidade de imagem e a facilidade de acesso e manuseamento desta. A imagem da câmara era então *streamada* com recurso à aplicação «IP Webcam».

Em primeiro lugar, tivemos que elaborar um suporte para a câmara, capaz de a manter imóvel acima do tabuleiro durante a partida. Improvisámos e construímos uma estrutura em peças **Lego®**, ilustrada pela imagem 1. Nesta imagem é também visível a necessidade de instalação de uma luz abaixo do suporte, de forma a minimizar as sombras das peças no tabuleiro.

A aquisição das fotografias através do **SimpleCV** foi um dos obstáculos iniciais, cuja resolução passou pelo auxílio do docente da unidade curricular.

O tabuleiro inicialmente utilizado apresentava as características co-



Figura 1: Suporte para Smartphone

muns: casas brancas e casas pretas. Contudo, o programa mostrou-se incapaz de reconhecer as peças pretas posicionadas em casas pretas.

Para contornar este problema elaborámos um tabuleiro de cor única em tons de cinza (imagem 2), uma vez que a ausência de cores das casas do tabuleiro não interfere com o decorrer do jogo de xadrez.

A orientação da câmara em relação ao tabuleiro será obrigatoriamente como indicada pela imagem 2 e, na versão actual, é fulcral para que o programa reconheça a orientação do tabuleiro.

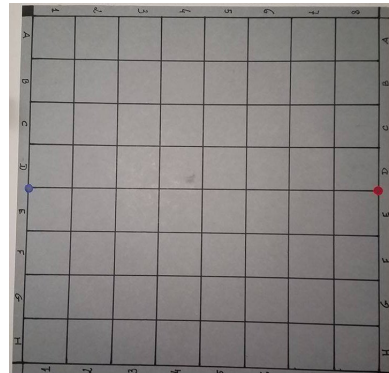


Figura 2: Tabuleiro

No tabuleiro de jogo existem dois pontos: azul e vermelho, cuja finalidade é a calibração do tabuleiro. Apesar de a orientação do tabuleiro ser fixa (em termos rotacionais), não só o tamanho das casas como a posição do tabuleiro relativamente à câmara podem variar (em termos de coordenadas xoy). Estes pontos também servirão para descobrir de que lado estão as peças pretas e, conseqüentemente, as peças brancas. Para tal, é calculada a menor distância entre a maior mancha preta e os pontos, o que corresponderá ao lado das peças pretas.

Dois pontos pretos foram também posicionados nos cantos do tabuleiro, correspondentes às casas A1 e H8, que indicam a diagonal das casas pretas do tabuleiro.

3 Condições de utilização do programa

De acordo com o que já foi dito, há algumas restrições que devem ser tidas em consideração, de forma a que se possa ter uma boa experiência na utilização do programa.

Nesta medida, é importante:

- Utilizar um tabuleiro de cor única, diferente da cor das peças;
- A luz incidir sobre o tabuleiro de modo a formar a menor sombra possível (aconselhável estar mesmo por baixo da câmara);
- As margens do tabuleiro estarem alinhadas com a imagem da câmara.

Há ainda um outro pormenor, o facto de não se poder movimentar o tabuleiro depois do programa ter iniciado, isto porque afecta a calibração feita inicialmente e vai causar leituras erradas das peças jogadas.

4 Funcionamento do Programa

Após a instalação dos equipamentos e conexão da câmara, iniciamos o programa e damos o primeiro clique na janela do **SimpleCV**, com o tabuleiro ainda sem as peças, para que seja feita a sua calibração.

Seguidamente, colocam-se as peças no tabuleiro para dar início ao jogo. Com as peças distribuídas clica-se novamente na janela do **SimpleCV** para que o programa calcule de que lado estão as peças pretas e brancas e crie a matriz do tabuleiro.

Inicia-se o jogo e, a cada jogada, faz-se um clique na janela do **SimpleCV** para que o programa calcule a diferença entre as imagens actual e anterior, descobrindo qual foi a jogada efectuada.

Ao longo do jogo o programa vai guardando as jogadas num ficheiro, quando chegar ao fim basta fechar a janela do **SimpleCV**. O ficheiro das jogadas estará disponível na mesma directoria, identificado com o dia e hora em que foi iniciado.

5 Conclusão

O balanço global da elaboração do projecto é muito positiva. O objectivo principal, que consistia na elaboração do programa de registo de jogadas de partidas de xadrez, foi alcançado com sucesso. Alguns aspectos limiares não foram, porém, concluídos até à data de apresentação do projecto. No entanto, pretendemos futuramente melhorar e diminuir as condições limitativas de utilização do programa.

Tal como dito na apresentação, e após a mesma, foram feitas novas tentativas e testes, contudo a jogada do roque ainda não está implementada pois nem sempre houve sucesso. Esta jogada é um pouco mais complexa que qualquer outra devido, ao facto de, serem movimentadas duas peças da mesma cor.

Como mencionado anteriormente, alguns dos melhoramentos mais importantes que tencionamos concluir são: capacitar o programa com reconhecimento de jogadas inválidas e de desaparecimento de peças do tabuleiro de jogo (função de árbitro); poder iniciar o jogo com o tabuleiro em qualquer posição relativamente à câmara e, que durante o jogo o programa não seja afectado por eventuais deslocações da posição inicial do tabuleiro.

Entendemos que, a obtenção de algum *feedback* acerca do funcionamento do programa seria uma grande mais-valia para a elaboração de melhoramentos e novas versões do mesmo. Assim, seria interessante disponibilizar *online* uma versão do projecto desenvolvido, permitindo a utilização por parte do público.