

Detecção de Formação: Uma ferramenta para detecção de esquemas táticos de times de futebol durante um jogo



Jullyana Fialho Pinheiro e Jordan Boaz Rodrigues

Universidade Federal do Maranhão – jullyanafialho92@gmail.com, jordanboaz14@gmail.com

Introdução

O futebol tem os esquemas táticos como um dos seus principais alicerces. Tática pode ser entendida como um grupo de regras e comportamentos utilizados para realizar a utilização de forma ótima dos meios condicionais, motores e psíquicos [Rocha 2010]. No futebol a tática é feita tanto para jogadores de forma individual, como coletiva.

Entender a técnica utilizada por adversários é considerada de extrema importância para se adquirir respostas positivas dentro de um jogo, conseguir observar o esquema usado pelo oponente em partidas anteriores e até mesmo em um tempo anterior da partida atual pode ajudar na definição da tática de um time ou na alteração da mesma [Carvalho et al. 2013].

O objetivo desse trabalho é detectar a formação tática usada por equipes de futebol durante uma partida, utilizando de técnicas de processamento de imagem e aprendizado de máquina, com o intuito de fornecer um meio de análise tática para profissionais e aficionados da área.

Materiais e métodos

Para o desenvolvimento da metodologia de reconhecimento de formação tática, utilizamos técnicas de processamento de imagem; técnicas de aprendizagem de máquina e análise dos esquemas táticos de futebol.

Técnicas de Processamento de Imagem

São técnicas utilizadas para transformar uma imagem de forma sucessiva com o objetivo de extrair mais facilmente as informações nela presente [de Albuquerque; Marcelo Portes de Albuquerque 2000].

Técnicas de Aprendizado de Máquina

Aprendizado de máquina é a capacidade de desenvolver em computadores a habilidade de aprender sem precisar de uma programação explícita. Existem muitos tipos de técnicas nesta área, neste trabalho será utilizado um classificador. Um sistema que recebe características discretas ou contínuas e retorna um único valor discreto, chamado de classe [Domingos 2012].

Esquemas Táticos de Futebol

Os esquemas táticos são formações que definem a posição dos atletas em campo durante uma partida de forma a se obter o melhor resultado possível. Eles são distribuídos de forma a organizar os jogadores em 3 regiões: defesa, meio-campo, ataque. Para dar nome a um sistema, são colocados os números de atletas que compõem cada uma dessas áreas. Um time com 3 defensores, 5 jogadores de defesa e 2 de ataque, teria seu sistema definido como 3-5-2. O número de esquemas táticos padrões é pequeno, mas deve se levar em conta que um esquema pode sofrer alterações.

Resultados

Os vídeos utilizados para teste foram extraídos do jogo de videogame FIFA Soccer - 2014, para obtenção de uma melhor visualização do gramado. Dez jogos foram utilizados nos testes e seus resultados foram computados por períodos de jogo (1o e 2o tempo), obtendo assim 20 jogos.

A análise da formação foi feita baseada em intervalos de tempo. Como no videogame cada período de partida possui 4 minutos, 7200 frames foram necessários para transmissão de cada tempo do jogo. Para representar 15 minutos de jogo foram obtidos resultados a cada 2400 frames. Em uma partida normal seriam 81000 frames (45 minutos em vídeos de 30fps) por período e 27000 frames a cada 15 minutos. Como o resultado é dado a cada 15 minutos, 3 formações são encontradas a cada tempo de jogo.

Os testes foram realizados de acordo com a metodologia, para que cada parte possa ser avaliada de forma separada e os desempenhos possam ser analisados de forma mais precisa.

A primeira parte dos testes verificou o desempenho da extração do campo. O teste de extração foi realizado em frames aleatórios dos vídeos de jogos, tendo resultado positivo em 90.9% dos casos. Os erros apresentados foram em campos onde o gramado estava desgastado e com neve acumulada.

A próxima etapa da metodologia é a criação de máscara de Detecção de jogadores. O teste foi realizado em conjunto com a fase de localização dos jogadores e remoção de falso-positivos. Foram testados todos os frames do vídeos e foram considerados frame válidos aqueles onde o número de jogadores encontrados foi maior que 6 em cada time. Essa condição foi imposta porque a qualidade da informação do frame é mais importante que sua quantidade. Em média 23% dos frames de um vídeo são utilizados para a detecção de formação. A Figura 1 mostra exemplo de um frame considerado válido (Figura 1a) e um considerado não válido (Figura 1b).

Com a fase de testes de localização de jogador concluída, os frames classificados como válidos foram utilizados como base de dados para a verificação da detecção de times. A acurácia apresentada foi de 61.6%. As porcentagens de acertos referentes a cada formação estão presentes na Tabela 1. Foram analisados 20 jogos, com cada jogo fornecendo a formação utilizada a cada 15 minutos de partida. No total, 60 formações foram obtidas. A formação 5 - 4 - 1 não foi apresentada em nenhum jogo. A formação 4 - 5 - 1 apareceu 4 vezes, mas obteve um resultado negativo, tendo apenas 1 acerto. O sistema de classificação de times contribuiu para 31 % dos erros apresentados.

Tabela 1 – Porcentagens de acertos referentes a cada formação

Formação	Acurácia (%)
5 - 3 - 2	50.0
4 - 5 - 1	25.0
4 - 4 - 2	50.0
4 - 3 - 3	90.0
4 - 2 - 4	60.0
3 - 5 - 2	50.0
3 - 4 - 3	46.0

Fonte: Acervo do autor.

Figura 1 – Exemplo - Frames válidos e não válidos. No frame considerado não válido o número de jogadores excede o número mínimo de jogadores em um time. Um time composto apenas de jogadores de linha, sem o goleiro, possui 10 componentes.



(a) Exemplo - Frame válido



(b) Exemplo - Frame não válido

Fonte: Acervo do autor.

Conclusão

Este trabalho apresentou a proposta de metodologia que tem como objetivo o reconhecimento de formações táticas em um jogo de futebol, com o uso de processamento de imagem, aprendizado de máquina e fundamentos do esporte.

A etapa de extração de campo, apresentou resultados positivos, porém ela apresenta deficiência se a cor e a iluminação do gramado apresentar mudanças. A fase de reconhecimento de jogadores obteve bons resultados, com um número de falsos positivos aceitáveis.

A fase de classificação foi o período que mais afetou a aplicação da metodologia. A qualidade baixa dos vídeos obtidos influenciou significativamente os resultados nessa etapa. Uma melhora nesse sistema poderia representar um aumento considerável na acurácia dos resultados.

Com um resultado positivo, a metodologia abre espaço para a evolução dos trabalhos apresentados com o desenvolvimento de métodos que possam ser capaz de identificar o momento de jogo em que as formações foram detectadas. Dessa forma, uma equipe poderia perceber falhas ou mudanças em seu posicionamento que tenham afetado o resultado final do jogo. A análise tática de times adversários também pode ser feita com o uso dessa ferramenta. Em campeonatos continentais, equipes nem sempre tem conhecimento sobre o adversário, porém o estudo desse time pode ser realizado com o uso dessa ferramenta.

Os resultados apresentados também demonstram que o uso de vídeos com um melhor resolução podem gerar impactos significativos na qualidade da aplicação, pois facilita a separação de times fornecendo um número maior de informações.

A movimentação de câmera apresentada também gerou impactos na resolução do problema, devido a movimentação lateral que a mesma apresentou, que por diversas vezes removeu jogadores do campo de visão. A utilização de câmeras fixas e de qualidade superior seriam uma evolução a ser implementada na metodologia.

Referências bibliográficas

Carvalho, F. M., Scaglia, A. J., and da Costa, I. T. (2013). Influência do desempenho tático sobre o resultado final em jogo reduzido de futebol.

Choi, S., Seo, Y., Kim, H., and Hong, K.-S. (1997). Where are the ball and players? : Soccer game analysis with color-based tracking and image mosaic.

Dawson-Howe, K. (2014). A practical introduction to computer vision with opencv.

de Albuquerque; Marcelo Portes de Albuquerque, M. P. (2000). Processamento de imagens: Métodos e análises.

Domingos, P. (2012). A few useful things to know about machine learning.

Greco, P., Mesquita, I., Müller, E., Silva, B., Garganta, D. C. J., and Costa, I. (2009). Análise do comportamento tático de jogadores de futebol através da aplicação do teste "gr3-3gr", em dois períodos de jogo distintos.

Khatoonabadi, S. H. and Rahmati, M. (2009). Automatic soccer players tracking in goal scenes by camera motion elimination. <http://www.emarketer.com/Article/2-Billion-Consumers-Worldwide-Smartphones-by-2016/1011694>. Acesso em 12 de Dezembro de 2015.

Laganière, R. (2011). Opencv 2 computer vision application programming cookbook.

Morse, B. S. and University, B. Y. (2000). Thresholding. Acesso em 12 de Março de 2016.

OPENCV.ORG (2014). Image filtering. <http://docs.opencv.org/3.0-beta/modules/imgproc/doc/filtering.html>. Acesso em 03 de Março de 2016.

Parreira, C. A. (2005). Evolução Tática E Estratégias De Jogo. Escola Brasileira de Futebol, São Paulo, Brasil.

Rocha, R. A. (2010). Análise da evolução dos esquemas táticos do futebol brasileiro. Acesso em 16 de Fevereiro de 2016.

Szeliski, R. (2011). Computer vision: Algorithms and applications.