

Full House Peruana

Implementando um sistema de visão computacional para calcular as probabilidades numa partida de Poker

André Luís Araújo de Souza

Instituto de Informática

UFG

Goiânia, Goiás

Hugo Fernandes Silva

Instituto de Informática

UFG

Goiânia, Goiás

Rafael Alves Goiás

Instituto de Informática

UFG

Goiânia, Goiás

Victor Matteus Silva Souza

Instituto de Física

UFG

Goiânia, Goiás

Abstract—Esse artigo apresenta um estudo envolvendo visão computacional na implementação de um sistema cuja finalidade é calcular a probabilidade de vitória de jogadores de Poker em uma partida. O objetivo é fornecer uma ferramenta fácil e eficiente para identificar o possível vencedor em uma mesa de Poker em cada rodada durante todo o jogo através de um programa desenvolvido usando a linguagem *Python* e usando técnicas clássicas da biblioteca *OpenCV* em conjunto de técnicas mais modernas de *deep learning*. O artigo explora o desenvolvimento e a utilização desta ferramenta.

Index Terms—jogo, poker, probabilidade e estatística, visão computacional, redes neurais, *python*.

I. INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O *poker* existe desde 1829 e começou em Nova Orleans, com os colonos franceses. O jogo envolvia blefes ou apostas originalmente chamadas de '*Poques*', que eram semelhantes ao *draw poker* de hoje. Em 1837, o *poker* era jogado nos Estados Unidos com 5 cartas por jogador, de um baralho de 20 cartas. Desde então, o jogo se espalhou rapidamente e, pouco tempo depois, o baralho de 52 cartas que conhecemos hoje foi introduzido. [1].

Considerando que o *poker* funciona como um sistema de apostas (sejam elas simuladas ou não), uma partida consiste em rodadas nas quais o jogador tem o objetivo de formar a combinação de cartas mais altas considerando duas as quais iniciam em sua mão, e 5 cartas abertas (compartilhadas) para todos os jogadores na mesa (as quais são viradas a cada rodada). No geral, a cada rodada os jogadores podem escolher entre apostar um valor ou fugir. Com um ou mais jogadores apostando, vence a aposta quem tiver a maior combinação de cartas no fim da última rodada (após todas as cartas compartilhadas terem sido viradas) – como prêmio, o vencedor recebe o total dos valores no centro da mesa (também chamado de pote) depositados pelos outros jogadores.

Apesar do *poker* ser internacionalmente difundido, parte de seus jogadores e muitos dos que querem conhecer (seja assistindo ou jogando) pouco levam em consideração a análise de probabilidade intrínseca à(s) rodada(s), já que ao longo de turnos, sem que haja experiência, inferir quem tem mais probabilidade de vencer uma partida pode ser uma atividade desafiadora sem que haja uma ferramenta auxiliadora. Afinal, o ritmo das rodadas e da troca de turnos pode dificultar que a linha de raciocínio seja mantida ao longo do tempo, sendo

ainda mais complexo caso um telespectador de uma partida ao vivo ou um jogador deseje saber a análise probabilística exata.

Em busca de auxiliar na automatização da análise de probabilidade de vitória e derrota em tempo real durante uma partida de Poker, este trabalho propõe utilizar algoritmos de visão computacional para a detecção de features em cartas de baralho comum, assim como cálculos probabilísticos sobre as features detectadas nas cartas dos jogadores e nas cartas compartilhadas para que seja inferido qual jogador na rodada tem maior chance de vencer a aposta.

Para isso, serviram como base repositórios [1] [2] encontrados no Github os quais utilizam estratégias parecidas para resolver o problema de classificação das cartas, além de outra contribuição em código aberto [3] assim como artigos [3] [4] voltados para o problema de cálculo de probabilidades.

Devido as diferentes modalidades de poker e limite de recursos disponíveis, foram estabelecidas restrições e critérios para os experimentos do projeto (vide III. Metodologia), sendo notável que os quais mais evidenciam natureza austera são: a escolha da modalidade "head2head" (i.e., poker de duas pessoas) e o uso de três câmeras.

Dessa forma, é possível de fato contribuir para o desenvolvimento de uma ferramenta que auxilia tais análises exatas no Poker as quais podem ser desatendidas por boa parte dos jogadores e espectadores caso haja necessidade de priorizar outros raciocínios em meio ao jogo.

II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

A visão computacional é uma área da inteligência artificial que visa capacitar máquinas a entender e interpretar informações visuais, assim como os seres humanos. Esse campo tem experimentado um crescimento significativo nas últimas décadas, devido aos avanços em algoritmos, hardware e técnicas de aprendizado de máquina.

A etapa inicial consistiu em implementar algoritmos clássicos de visão computacional para detecção e reconhecimento dos números e símbolos presentes nas cartas, sendo assim, foram utilizados algoritmos presentes na biblioteca do OpenCV [5] para processamento de imagens, detectando bordas e retirando o fundo, para que então fosse gerado um dataset contendo as imagens de cartas porém com diferentes planos de fundo para simular distintos casos do jogo.

Para atender o principal fundamento deste trabalho (vide I. Introdução e Revisão Bibliográfica), com base nas informações obtidas durante a partida, o dataset foi utilizado para treinar uma rede neural YOLO [6] (You Only Look Once). YOLO é um dos algoritmos mais populares para detecção de objetos em tempo real, pois consegue alcançar um equilíbrio entre precisão e velocidade.

O processo de treinamento da YOLO envolve a alimentação do modelo com as imagens do dataset, onde cada carta está associada a uma bounding box (caixa delimitadora) e sua respectiva classe (número e símbolo). A rede neural foi ajustada de modo a aprender a localização e classificação das cartas de poker em tempo real, permitindo uma identificação rápida e precisa (levando em conta que a simulação de diferentes cenários para cada carta é um conjunto de dados rotulados o qual melhora assertividade da rede no processo de classificação).

Após segmentação e extração de características, possibilitando a identificação dos elementos relevantes nas cartas sejam eles naipes, números ou letras (treinamento) foi empregada a arquitetura YOLO para detecção em tempo real das cartas na mesa de poker, e portanto, para a identificação das cartas durante o jogo, cada jogador utiliza uma câmera fazendo a identificação das cartas da mão, assim como uma terceira câmera é posicionada para detecção das cartas na mesa. Com o suporte do software IPWebcam [7] (o qual possui conexão com o OpenCV) e a identificação da YOLO após treinamento, o sistema fornece as informações necessárias para o cálculo da probabilidade de vitória de um jogador em uma partida de poker head2head. Veja a Fig. 1.

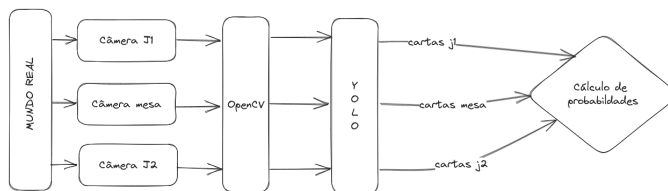


Fig. 1. Fluxograma geral representando o planejamento da solução para calcular probabilidade de vitória numa partida de Poker.

Com essa abordagem, o projeto obtém potencial suficiente para o objetivo, auxiliar jogadores de poker a tomar decisões mais informadas e estratégicas durante suas partidas, assim como espectadores podem considerar análises exatas que, sem esta ferramenta, não são de fácil inferência em meio aos turnos.

III. METODOLOGIA

Para desenvolver o sistema de visão computacional aplicado à identificação de cartas em uma partida de poker, seguiremos as etapas abaixo:

- **Criação do Dataset:** Criaremos um conjunto de dados com imagens de cartas em diferentes posições na mesa e diversas situações de jogo, devidamente rotuladas com informações relevantes (número e símbolo);

- **Implementação de Algoritmos Clássicos:** Usaremos algoritmos de visão computacional, como o OpenCV, para detectar e reconhecer os números e símbolos nas cartas e através de um pré-processamento, gerar o dataset.
- **Utilização da Arquitetura YOLO:** Empregaremos a arquitetura YOLO para a detecção em tempo real das cartas na mesa. Essa técnica permite uma identificação rápida e precisa.
- **Treinamento da Rede Neural YOLO:** Treinaremos o modelo YOLO com o dataset rotulado, ensinando-o a localizar e classificar as cartas em tempo real.
- **Cálculo da Probabilidade de Vitória:** Com as cartas identificadas, o sistema calculará a probabilidade de vitória de um jogador, seguindo as regras do poker.
- **Testes e Avaliação:** Realizaremos testes em diferentes situações para avaliar a eficiência e precisão do sistema.
- **Discussão e Conclusão:** Analisaremos os resultados, discutiremos os desafios enfrentados e apontaremos possíveis melhorias.

Esperamos que esse trabalho proporcione um sistema capaz de auxiliar jogadores de poker a tomar decisões mais estratégicas durante suas partidas com base no acompanhamento de partidas passadas.

A. Potencial aplicação especial

Durante a finalização deste trabalho, uma possível linha de pesquisa futura veio aos.

REFERENCES

- [1] <https://github.com/geaxgx/playing-card-detection>
- [2] <https://github.com/dharm1k987/CardRecognizer> <https://github.com/johnsoong216/Poker>
- [3] <https://medium.com/@evantsiklidis/the-essential-math-needed-to-calculate-poker-probabilities-yourself-40ead12079a1>
- [4] <https://blackjackgame.medium.com/texas-holdem-hand-probability-253e0bce7f2e>
- [5] <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pas.webcamhl=enpli=1>
- [6] <https://opencv.org/>
- [7] Redmon, Joseph, et al. "You only look once: Unified, real-time object detection." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2016.