

Sistema auxiliador de jogador para Tower Defense utilizando reconhecimento de imagem

Aluno: Leandro Lima Rosa

Orientador: Rafael Berri

Engenharia de Automação

Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Centro de Ciências Computacionais - C3

leandro.rosa@furg.br

Resumo



Palavras-Chave: *Visão Computacional, Machine Learning, tower defense.*

1 Caracterização do Problema

Jogos eletrônicos tem atraído a curiosidade de pessoas por gerações. Desde o surgimento dos primeiros fliperamas até os jogos para celulares que atraem a atenção de pessoas por todo o mundo com grande diversidade de gêneros e propostas para os mais diversos públicos e com capacidade de ensinar novos conceitos [3].

Apesar de jogos serem usados majoritariamente de forma recreativa, estudos e aplicações científicas empregando jogos vem crescendo. Destes, os possíveis estudos vem desde a utilização para auxiliar o jogador ao longo da sua jornada [4] até o de aprendizado de máquina em Pac-Man [2].

Utilizando como exemplo o jogo Bloons TD6¹, temos como atacantes balões que a cada rodada ficam mais fortes e tem poderes aumentados como invisibilidade ou revestimento tendo como intuito de chegar ao final do percurso, removendo pontos de vida do jogador até que fique sem pontos de vida e perca a partida. São utilizados macacos para defesa e cada um tem seu alcance, dano e poder, conseguindo causar dano para alguns tipos de balões, sendo necessário uma estratégia bem pensada para o desenrolar das rodadas. Como mostrado na Figura 1, onde são utilizados diversos tipos de macacos para conseguir conter o ataque dos balões.

Por ser um tipo de jogo que necessita de muita estratégia e conhecimento e ter um grau de dificuldade elevado, portanto não sendo amigável para iniciantes, viu-se a ideia de

¹Mais informações podem ser obtidas em https://bloons.fandom.com/wiki/Bloons_TD_6

criar um sistema auxiliador de usuários com o objetivo de identificar pontos de interesse (curvas, cruzamentos ...) e mostrar em forma de mapa de calor para o jogador



Figura 1: Jogo Bloons TD6

2 Revisão da Literatura

Uma das principais formas de percepção é a visão computacional que tem como objetivo a interpretação automática de imagens. A extração de imagens como parâmetros ou segmentação de imagens é uma importante sub tarefa de visão computacional [1].

3 Objetivos

O projeto tem como objetivo criar um sistema auxiliador para o jogador do *tower defense*, entendendo o caminho do jogo e mostrando pontos que sejam de maior interesse para o posicionamento das torres. Além de proporcionar uma experiência mais fácil para usuários iniciantes ou que ainda não tenham familiaridades com jogos de defesa de torre. Para alcançarmos esse objetivo teremos inicialmente, que identificar os caminhos do jogo para que tenhamos o percurso no qual os atacantes irão passar, depois será necessário entender quais são os pontos interessantes para a disposição das defesas, para que elas tenham maior tempo atacando e possam causar mais danos.

Será feito também a identificação das torres que já estão em jogo, para que não sejam recomendados pontos que já estejam sendo ocupados por outras torres para que, posteriormente, seja feito um mapa de calor, considerando o tempo de contato da torre com o percurso. Se houver tempo suficiente, pretende-se fazer também mapas de calor para cada

tipo de defesa selecionada, pois cada defesa tem características específicas em tipo de ataque, dano, alcance, área de explosão etc. Para isso teremos que identificar qual defesa foi selecionada e se ainda não foi colocada em campo.

4 Metodologia e Infraestrutura Disponível

Para o entendimento do mapa do jogo, das torres e do caminho, para que seja feito o entendimento do percurso e possíveis localizações para as torres. Pelo fato do jogo utilizar imagens sintéticas, acredita-se que segmentação por cor seja o suficiente para o entendimento do caminho e áreas para posicionamento de torres. (achar referência para citar aqui, desculpa pelas notas no texto Berri mas eu vou esquecer se não escrever). Utilizando *machine learning* identificaremos os pontos de interesse, considerando tanto tamanho do percurso que estará em contato quanto a área de ataque da torre.

Como mostra a Figura 2, temos uma defesa posicionada na esquina que se encontra no canto inferior direito, sendo este um ponto interessante para o posicionamento das defesas, pois nela teremos 2 caminhos se encontrando.



Figura 2: Defesa posicionada na esquina

Em contra partida, na Figura 3 temos uma defesa posicionada na reta, que é um ponto com menor prioridade para o posicionamento de defesas por o tempo de contato com o percurso do atacante é menor. Para o melhor entendimento de lugares interessantes para posicionamentos, serão estudadas partidas de outros jogadores e partidas próprias. Podemos alterar o método para considerarmos o comprimento do percurso que se encontra dentro do alcance da defesa ou pode ser introduzido *machine learning* para fazer esse entendimento.



Figura 3: Defesa posicionada na esquina

Será necessário apenas um computador para a realização do projeto e caso seja usado *deep learning* será necessário a utilização de computadores mais potentes. Em software utilizaremos o Visual Studio Code (VSCode) para edição do código, caso seja necessário, o VSCode será substituído pela IDE Pycharm.

5 Resultados Esperados

Tem-se como objetivo entregar um software capaz de ler o jogo, entendê-lo e dar dicas para o jogador, de forma a facilitar e criar uma experiência mais acessível. Como mostrado na Figura 4 o mapa de calor exemplificado na figura aponta em azul a área mais próxima da esquina (ponto de interesse), em amarelo uma distância intermediária e em vermelho os locais mais distantes.

Caso alguma defesa esteja disposta no ponto de interesse, o local não será um ponto possível para posicionamento, então a posição estará em vermelho, como mostra a Figura 5.



Figura 4: Jogo Bloons TD6 com mapa de calor

6 Cronograma

Ao longo dos meses, serão feitas algumas atividade para a conclusão do projeto de graduação, estando elas listas a baixo, junto a Tabela 6:

- Atividade 1 - Revisão bibliográfica *Tower Defense*(5 anos), Segmentação do caminho (Identificação das partes)
- Atividade 2 - Identificação de torre
- Atividade 3 - Mapa de calor próximo a cruzamentos e curvas
- Atividade 4 - Estudar jogos gravados - buscando padrões e pontos de interesse que sejam interessantes
- Atividade 5 - Metodologia/Resultados
- Atividade 6 - Ajustes finais e apresentação do projeto de graduação

Atividade/Mês	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro
Atividade 1	x					
Atividade 2		x				
Atividade 3			x			
Atividade 4				x		
Atividade 5					x	
Atividade 6						x
Cronograma						



Figura 5: Jogo Bloons TD6 com defesa e mapa de calor

Referências

- [1] D. BALLARD and C. BROWN. *Computer Vision*. Prentice Hall, 1982.
- [2] Marcus Gallagher and Amanda Ryan. Learning to play pac-man: An evolutionary, rule-based approach. In *The 2003 Congress on Evolutionary Computation, 2003. CEC'03.*, volume 4, pages 2462–2469. IEEE, 2003.
- [3] Andrew Melnik, Sascha Fleer, Malte Schilling, and Helge Ritter. Modularization of end-to-end learning: Case study in arcade games. *arXiv preprint arXiv:1901.09895*, 2019.
- [4] Matthew E Taylor, Nicholas Carboni, Anestis Fachantidis, Ioannis Vlahavas, and Lisa Torrey. Reinforcement learning agents providing advice in complex video games. *Connection Science*, 26(1):45–63, 2014.