

Proposta de Projeto Orientado em Computação II

Pedro Elias Valadares Castanheira
pedro.cast@dcc.ufmg.br

Orientador: Pedro Olmo Stancioli Vaz De Melo
olmo@dcc.ufmg.br

Departamento de Ciência da Computação
Universidade Federal de Minas Gerais

Setembro de 2019

1 Introdução

Teoria de Jogos é o nome dado ao campo que estuda a interação estratégica entre agentes lógicos em torno de um modelo matemático definido. Esses modelos originam-se de situações reais, das quais são extraídas as abstrações e essas são mapeadas, conferindo mais nitidez analítica aos problema em questão. Essa abstração faz com que uma leque enorme de situações possam ser analisadas, como uma simples partida de Jogo da Velha ou até mesmo um modelo econômico complexo.

Neste projeto, pretende-se aplicar os conhecimentos de Teoria dos Jogos na análise de jogos de basquete, a fim de obter um modelo matemático que simule a dinâmica de partidas entre times profissionais.

Este trabalho é a continuação do projeto desenvolvido durante o POC1. Nessa primeira etapa, foi construído um modelo simples que tenta simular os jogos de basquete a partir de alguns parâmetros iniciais empíricos fornecidos manualmente, como por exemplo a tabela de payoffs e a taxa de conversão de arremessos livres. Esse simulador utiliza **Equilíbrio de Nash com Estratégias Mistas** para simular a forma como cada time está jogando lance a lance e, por fim, gera um gráfico que representa a pontuação dos times ao longo do jogo, como pode ser visto abaixo.

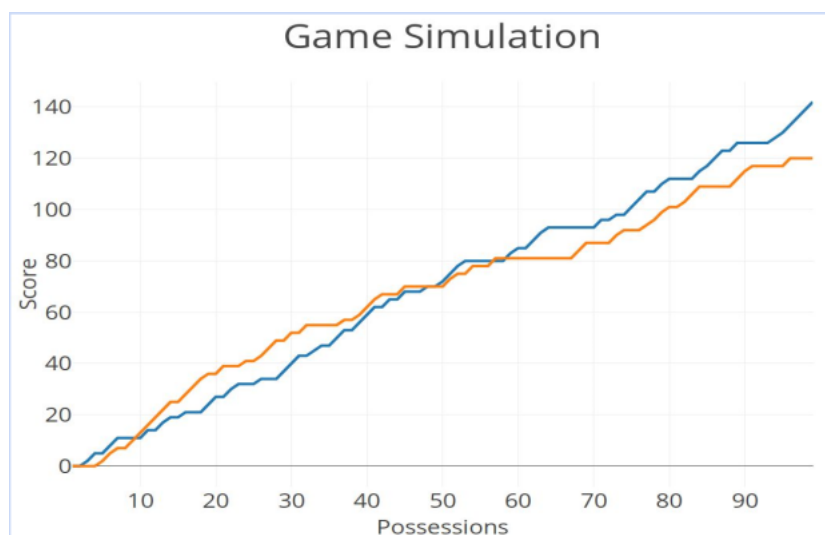


Figura 1 – Exemplo de matriz de *payoff*

A principal proposta desta etapa será enriquecer o modelo matemático a partir da utilização de dados reais, extraídos de jogos profissionais do esporte. Esses dados serão utilizados para gerar uma tabela de payoffs, que será então inserida como parâmetro do simulador em conjunto com algumas estratégias previamente selecionadas e desenvolvidas. Por fim, será feita uma comparação entre os resultados das simulações e as curvas reais obtidas das ligas de basquete.

2 Referencial Teórico

Jogos de basquete acontecem entre duas equipes que, para fins de modelagem, serão tratadas como dois jogadores. A partida inteira será simplificada como uma série de confrontos, em que um jogador atacante utilizará uma estratégia de ataque contra a

estratégia defensiva que o jogador defensor escolheu. O conjunto de estratégias de ataque e defesa de cada jogador será simples e o resultado de cada confronto de estratégias será bem definido. Num primeiro momento, cada equipe terá apenas duas opções de ataque (ataque de 2 ou 3 pontos) e duas opções de defesa (defesa de 2 ou 3 pontos). Cada confronto será tido como um jogo, fazendo com que a partida inteira possa ser vista como um **Jogo Repetido**.

Para representar cada jogo, são usadas matrizes de *payoff*. Cada linha dessa matriz representa uma estratégia do jogador ofensivo e cada coluna uma estratégia do jogador defensivo. Cada célula da matriz indica um valor esperado de pontuação num confronto entre as estratégias representadas pelas linhas e colunas. Essa pontuação esperada é um valor que sempre estará entre 0 e valor máximo da cesta, seja ele 2 ou 3 pontos. Esse número está relacionado à eficiência das estratégias ofensivas contra o tipo de defesa escolhido. Essa matriz é um dos principais parâmetros utilizados pelo simulador.

3 Metodologia

Inicialmente, será necessário coletar os dados das ligas de basquete profissionais. Esses dados serão extraídos de uma outra coleção de dados. Esta, por sua vez, contém os registros dos jogos da NBA nos anos de 2015 a 2018. Nas tabelas, que representam 1 jogo, cada linha representa um lance, e as colunas estão organizadas da seguinte forma: tempo, time 1, pontos time 1, placar, pontos time 2, time 2. Os campos "time 1" e "time 2" são usados para explicar o que aconteceu. Entradas comuns nesses campos são "rebote pelo jogador X" ou "jogador Y acerta cesta de 3 pontos". Já os campos "pontos time 1" e "pontos time 2", são usados para explicitar quantos pontos cada time ganhou naquele lance em específico. Os outros campos são autoexplicativos. Esses dados terão de ser processados para extrair as informações necessárias no desenvolvimento desse projeto.

Em seguida, esses dados deverão ser categorizados em dois tipos de jogos: jogos unilaterais (time bom x time ruim) e jogos parelhos (times semelhantes). Em jogos unilaterais, espera-se que a pontuação de um time cresça mais rapidamente que a de outro, enquanto que em jogos parelhos a tendência é que as curvas de pontuação de cada time sejam parecidas. Isso será feito a partir da análise das curvas ao longo do tempo, de forma manual ou utilizando algum algoritmo de clusterização.

Posteriormente, será feita uma análise em cima de cada lance de um jogo, a fim de identificar qual foi o tipo de confronto que aconteceu, isto é, tentar designar cada lance a uma célula da tabela de payoffs. Essa célula representa o confronto entre a estratégia utilizada pelo time 1 e a estratégia utilizada pelo time 2. Isso deve ser feito utilizando a configuração da equipe no que diz respeito à estatura dos jogadores em campo, ou em relação às funções desempenhadas por cada um. Um time com jogadores baixos, provavelmente tentará uma estratégia *small ball* (cesta de 3 pontos), enquanto um time que contém um pivô tentará uma jogada mais próxima ao garrafão (cesta de 2 pontos). O mesmo vale para a estratégia de defesa. A pontuação de cada lance será somado na célula e, ao final, esse valor será dividido pelo número de lances tentativos, obtendo uma pontuação esperada para cada célula.

Obtidas as tabelas de payoff, o passo seguinte será a escolha e a implementação de algumas estratégias de jogo. Nesse ponto, as estratégias escolhidas serão mais simples, como "sempre alternar a jogada", "trocar só quando der errado" ou "repetir a estratégia do oponente". Depois de implementadas, essas estratégias serão utilizadas para simular jogos

com as tabelas de payoff obtidas no passo anterior.

Por último, será feita uma comparação entre os resultados obtidos com as simulações e os dados reais obtidos na primeira fase do processo. A métrica a ser utilizada nessa comparação ainda não foi decidida, pois será necessário obter os resultados primeiro e só depois escolher a métrica que será mais adequada.

4 Resultados esperados

Ao final do POC II espera-se ter construído um modelo matemático satisfatório, que consiga simular jogos de basquete de forma razoável. Espera-se que as curvas obtidas com o simulador se aproximem daquilo que foi extraído dos jogos profissionais de ligas do esporte.

5 Cronograma

26/08 até 07/09	Obtenção dos dados reais
08/09 até 21/09	Agrupamento de curvas
22/09 até 19/10	Classificação de jogadas e tabela de payoff
20/10 até 02/11	Seleção e implementação de estratégias
03/11 até 16/11	Simulações
17/11 até 26/11	Análise dos resultados e comparação

6 Referências Bibliográficas

- [1] SHOHAN, Yoav; LEYTON-BROWN, Kevin. Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations. [S. l.]: Cambridge University Press, 2009. E-book <<http://www.masfoundations.org/>>
- [2] OSBORNE, Martin J.; RUBINSTEIN, Ariel. A Course in Game Theory. London, England: The MIT Press, 2012. E-book.
- [3] ALIPRANTIS, Charalambos D.; CHAKRABARTI, Subir K. Games And Decision Making. [S. l.]: Oxford University Press, 1999. E-book.