



Estratégia empresarial de TI

Aula 3 – Teoria dos jogos (1)

Prof. E. A. Schmitz



Teoria dos jogos

Teoria dos jogos:

ramo da teoria da decisão

estuda situações onde as ações dos jogadores influenciam o comportamento dos outros jogadores.

situações de competição e conflito de interesses.

nomes importantes:

von Neuman

Nash



Exemplos de jogos

Exemplo 1:

editores (Veja, Isto é, Época) estão conscientes que o preço de capa de suas respectivas revistas afetam as vendas. Qual o preço de capa a ser usado?

Exemplo 2:

dois políticos disputando uma eleição – um de direita e outro de esquerda. Quanto a “esquerda” ou a “direita” cada um deve se posicionar?

Exemplo 3:

negociação salarial entre um sindicato e o empregador. Qual o nível de demandas e ofertas a serem lançadas na mesa de negociação?



Premissa fundamental

Premissa da racionalidade:

jogador age racionalmente de forma a maximizar
o seu próprio benefício
sem se importar com os benefícios dos outros.

Solução para um jogo:

previsão das decisões (racionais) para cada um dos jogadores.



Racionalidade ?

Valendo R\$ 2,00!!!

Escreva um número entre 0 e 100 que representa a sua estimativa do número igual a $(2/3)$ da média das opiniões da turma (incluindo a sua).

O vencedor é aquele cuja estimativa seja mais próxima do número requerido. Em caso de empate, o prêmio será dividido.



Elementos de um jogo

Um modelo estratégico de um jogo contém os seguintes elementos básicos:

$N = \{P_1, P_2, \dots, P_n\}$ (conjunto de n jogadores) (1)

$S_i = \{s_1; s_2; \dots, s_m\}$ (conjunto de estratégias para cada jogador P_i) (2)

$S_p = \{S_1 \times S_2 \times \dots \times S_n\}$ (conjunto de perfís estratégicos) (3)

$U_i : S_p \rightarrow \mathbb{R}$ (função utilidade para o jogador P_i) (4)

Solução do jogo:

é a previsão da ocorrência de um (ou mais) elemento(s) do conjunto de perfís estratégicos.



Quais são os elementos deste jogo?

| | | Player 2 | | |
|----------|-------------|-------------|---------------|------------|
| | | <i>High</i> | <i>Medium</i> | <i>Low</i> |
| Player 1 | <i>High</i> | 50, 7 | 30, 5 | 0, 0 |
| | <i>Low</i> | 40, 1 | 25, 60 | 10, 0 |



Tipos de Jogos

Quanto ao número de lances:

1-Estratégico (estático) :

jogadores fazem um lance sem saber as jogadas dos outros

2-Sequencial

-uma vez

-repetidos

infinitos

finitos

Quanto a informação disponível

1-complete information

pay-offs são conhecidos

2-perfect information

memória do jogo é conhecida



Dominância

$U_i : S_p \rightarrow R$ (função utilidade para o jogador P_i) (4)

Notação prática

S_{-i} = (conjunto de todas estratégias dos outros jogadores exceto P_i)

Dadas duas estratégias para P_i : s_j, s_k , dizemos que

s_j domina estritamente s_k se

$$u_i(s_j, S_{-i}) > u_i(s_k, S_{-i}) \text{ para todo } S_{-i}$$

Ou seja: para o jogador P_i a utilidade da estratégia s_j é maior que o da estratégia s_k para todos lances dos outros jogadores.



Dominância (2)

Estratégias dominadas?

| | S21 | S22 | S23 |
|-----|------|------|-----|
| S11 | 5,-1 | 11,3 | 0,0 |
| S12 | 6,4 | 0,2 | 2,0 |

Supondo que os jogadores são racionais: podemos deduzir algum comportamento dos jogadores?



Dominância (3)

Um jogador racional nunca vai jogar uma estratégia estritamente dominada.

A solução de alguns jogos pode ser obtida aplicando-se o princípio da racionalidade. Exemplo:

| | S21 | S22 |
|-----|------|------|
| S11 | 0,0 | 3,-1 |
| S12 | -1,3 | 1,1 |



Dominância (4)

Em alguns casos, a dominância pode ser fraca.

Exemplo: S21 domina fracamente S22.

Podemos achar uma solução para este jogo?

| | S21 | S22 |
|-----|-----|-----|
| S11 | 1,1 | 1,1 |
| S12 | 0,2 | 2,0 |



Dominância (5)

Ao eliminarmos uma estratégia dominado, geramos um novo jogo, onde as dominadas foram eliminadas.

O mesmo princípio pode ser aplicado, e assim por diante Iterativamente até uma eventual solução.

Solução por dominância para o jogo abaixo?

| | S21 | S22 |
|-----|------|------|
| S11 | 5,-1 | 11,3 |
| S12 | 6,4 | 0,2 |



Competição por preço (Modelo de Bertrand)

- 1-Dois concorrentes competem por preço.
- 2-Quem tem o menor preço leva todo o mercado.
- 3-Preços iguais o mercado é dividido.

| | H | M | L |
|---|------|------|-----|
| H | 6,6 | 0,10 | 0,8 |
| M | 10,0 | 5,5 | 0,8 |
| L | 8,0 | 8,0 | 4,4 |

O que acontece na competição por preço?



Exercício 3

Considere o seguinte modelo de competição entre duas empresas, que produzem produtos semelhantes, em um mercado onde a demanda total Q é dada pela seguinte equação:

$$Q = 6 - P$$

onde P é o menor dentre os preços p_1 e p_2 oferecidos pelas empresas E_1 e E_2 e

$Q = q_1 + q_2$ onde q_1 e q_2 são as quantidades produzidas pelas mesmas.

Além disso:

- Se $p_1 < p_2$ então a empresa 1 fica com todo o mercado
- se $p_1 = p_2$ as empresas dividem o mercado
- se $p_2 < p_1$ então a empresa 2 fica com todo o mercado.
- Assuma que os preços são cotados em um número inteiro de reais, i.e. $p_1, p_2 \in \{0..6\}$

Mostre que:

- a estratégia de preço $= 0$ é dominada pelas outras estratégias
- Idem para preço $= 6$
- A aplicação continuada de remoção das estratégias dominadas leva a uma única solução; qual é?