

# 博弈的规则

Dawei Wang

2020 年 6 月 1 日

博弈论的研究范式：建模者对参与人 (player) 规定支付函数 (payoff function)，和策略集 (strategy sets)，观察当参与人选择策略最大化其收益时会产生什么结果。

## 1 基本定义

博弈论研究的是意识到其行动将相互影响的决策者的行为。

### 1.1 描述一个博弈

博弈的基本要素：

参与人 (players)，行动 (actions)、支付 (payoffs)、和信息 (information)。简称 PAPI。参与人、行动、支付和信息合起来称为博弈的规则 (rules of the game)，建模者的目的即在于根据博弈规则描述一种情形，以便可以解释在此情形下将要发生什么。参与人依据每个时段得到的信息，做出计划也就是策略 (strategies)，并选择行动试图最大化自己的支付。每一个参与人选择的策略组合在一起称为均衡 (equilibrium)。给出一个均衡，建模者就能看出来自所有参与人的计划组合的各种行动，这也就给出了博弈的结果 (outcome)。

参与人 (players) 是指作决策的个体。每个参与人的目标都是通过选择行为来最大化自身的效用。

有时，模型可以明确地引入被称为虚拟参与人 (pseudo-players) 的个体，它们以一种纯机械的方法采取行动。

自然 (nature) 是一种虚拟参与人，它在博弈的特定时点上以特定的概率随机选择行动。根据随机行动的结果，博弈有不同的真实值 (realizations)。

参与人  $i$  的行动或活动以  $a_i$  表示，是他所能做的某一选择。

参与人  $i$  的行动集 (action set),  $A_i = \{a_i\}$ , 使其可以采取的全部行动的集合。

一个行动组和 (action profile)  $a = a_i (i = 1, \dots, n)$  是一个由博弈中的  $n$  个参与人每人选取一个行动所组成的有序集。

我们用参与人  $i$  的支付 (payoff)  $\pi_i(s_1, \dots, s_n)$  来表达这样的意思：

(1) 在所有的参与人和自然都选择了各自策略且博弈已经完成后，参与人  $i$  获得的效用。

(2) 参与人  $i$  获得的期望效用，该期望效用是参与人  $i$  以及其他参与人所选择的策略的函数。