

博弈论——远不止是游戏

Robert Aumann *

耶路撒冷希伯来大学, 数学系与费德曼理性研究中心 (以色列, 耶路撒冷)

少年审稿人



ELIORA

年龄: 13



ESTELLE

年龄: 12



JULIA

年龄: 12



SHARON

年龄: 12

与巴伊兰大学计算机科学系 (以色列, 拉马特甘) Yonatan Aumann 合作撰写.

博弈论并非研究游戏, 而是一门运用逻辑理解如何在考虑他人选择的情况下做决策的科学。虽然名为 Game Theory (字面意思是“游戏理论”), 博弈论实际上关注的是商业、政治甚至战争等严肃的现实问题。本文将阐释博弈论的本质及其在众多领域的实际应用, 通过博弈论揭示合作行为的根源, 并说明相关研究对减少敌对冲突的重要性。最后将介绍一项适用于日常生活的博弈小妙招。

Robert Aumann 教授与 **Thomas Schelling** 教授凭借博弈论分析增进了人类对冲突与合作的理解, 由此共同获得 **2005** 年诺贝尔经济学奖。

早班车还是晚班车?

我研究的科学领域名为“博弈论”。其实, 博弈论与游戏无关, 让我们通过几个例子来了解其本质。

假设你的爱好是收藏名人签名。某天, 你收到邻近城镇的签名收藏达人 Chris 的消息:“我已经 85 岁了, 决定放弃收藏签名。从今晚午夜开始, 我将把全部藏品送给最先来到我家的人。如果多人同时到达, 则平分所有藏品。”

你知道 Chris 那边没人对收藏签名感兴趣, 但自己这边还有另一位收藏家 Beth。从你家到 Chris 家每天有两班巴士, 分别在清晨 5 点和上午 9 点发车。你该搭乘哪班车?

仔细想一想, 你就会明白自己必须选择 5 点的班车, 推理如下:

- 如果 Beth 乘 9 点的班车, 你乘 5 点的班车将独享全部藏品;
- 如果 Beth 也选择 5 点的班车, 你同样应该乘这班车, 这样至少能获得半数藏品 (要是乘 9 点的班车, 你将空手而归)。

因此, 无论 Beth 如何选择, 你都应该乘坐 5 点的班车。

Beth 当然也会想到这一点, 于是你们带着困倦的红眼在 5 点的班车上相遇, 前往平分藏品。当然, 如果你们都选择 9 点的班车, 就能睡个好觉然后得到同样数量的藏品, 但这一理想结果无法实现! 当每个人都理性行事, 即做出对自身最有利的选择时, 乘坐 5 点的班车并平分藏品便成为唯一合理的选择。

现在假设新增一班凌晨 2 点的车。此时, 你的最佳选择将取决于 Beth 的选择:

- a) 如果 Beth 乘 9 点的班车, 你应该选 5 点的班车;
- b) 如果 Beth 选择 5 点或 2 点的班车, 你必须乘 2 点的班车。

那 Beth 有没有可能选择 9 点的班车? 你清楚她是个聪明的女孩, 也会像你那样推理。因此, 她不会选择 9 点的班车, 正如你也不会。于是情况 (b) 成立, 你和 Beth 的最佳选择都是 2 点的班车。就这样, 你们强忍睡意, 再次在凌晨 2 点的班车上相遇前往平分藏品, 而结果与你们同乘 9 点班车完全一样!

在这个例子中, 你是否注意到逻辑推理如何引导决策? 这类推理正是博弈论的核心。博弈论就是对决策的逻辑分析, 特别适用于涉及多方且存在利益冲突的场景。它通过逻辑推理来分析此类情境。

逻辑推理的另一个例子

再来看一个例子。假设你与 Beth 玩一场游戏: 首先各自在纸上秘密写下数字 1 或 2, 然后同时公开选择。如果 Beth 写 1, 她需支付你写下的

金额（美元）；如果她写 2，则你需支付自己写下的金额。你该如何决策？以下是选择与结果的对应表格（表 1）：

表格 1

逻辑推理游戏规则。

		Beth	
		1	2
你	1	Beth 付你 1 美元	你付 Beth 1 美元
	2	Beth 付你 2 美元	你付 Beth 2 美元

表格 1

如果 Beth 选 1，你选 2 收益更高；如果 Beth 选 2，则你选 1 损失更小。因此，你的最优策略需预判 Beth 的选择，而这很容易推断：对 Beth 而言，无论你如何选择，她选 2 始终更有利。如果 Beth 够聪明，就会坚持选 2，这意味着你应该选 1。

与此前的巴士案例一样，我们通过逻辑推理分析情境并确定最优策略。这就是“博弈论”——在涉及多方的情境中对决策进行逻辑分析。关键在于，博弈论纯粹从逻辑视角分析此类情境，不涉及情感与心理因素，试图做出最符合逻辑的决策。

如果不是游戏，那是什么？

“博弈论（Game theory）”这个名称其实有点误导人。它研究的大多不是 game（虽然也能用在游戏上）。实际上，博弈论研究的是多个利益冲突方之间的互动，并用逻辑推理（和数学）来分析这些互动。

博弈论的适用情境要比签名收藏严肃的多，比如商业、政治，甚至战争。

假设有两个相互敌对的邻国，就叫它们 A 国和 B 国好了。两国都沿着交界线驻军，隔着边境线对峙。到了晚上，除了几个站岗的士兵，其他人都回营房休息，指望能睡个好觉。可就在这时，A 国军队的指挥官对副官说：“我有个主意。既然 B 国的军队要睡觉，这正是我们偷袭的好机会。我们全军出动，肯定能轻松干掉他们的哨兵，再趁其余士兵睡着打他们个措手不及。叫醒所有士兵，我们这就去边境！”

一心想睡觉的副官回答：“长官，可要是 B 国的人没睡呢？那我们可打不过他们啊。”指挥官回答：“那我们更得去边境了，不然他们就会来袭击我们！”凭着这番完全合理的推论，A 国全军开往边境，准备战斗。

然而 B 国军队也是这么推断的，于是他们同样开往边境，两军相遇，一场残酷的冲突不可避免。多么巨大的浪费！

可悲的是, 相同的逻辑似乎每晚都在上演……难道这两支军队注定要夜复一夜无休止地战斗下去? 博弈论是否告诉我们, 无止尽的战斗才是唯一理性的行为?

好在答案是否定的。事实上, 更深入的博弈论分析给出了相反的结论: 在此类情境中, 逻辑推理会促进合作而非对抗。

这是为什么呢? 是指挥官的逻辑存在漏洞吗? 是, 也不是。如果单看每个夜晚, 指挥官的推论确实无懈可击。但当我们把这场冲突视为夜复一夜的重复战斗时, 逻辑就会发生变化。怎么变呢?

让我们重回指挥官与副官的对话现场。指挥官想要发动袭击, 但这次副官说道:“长官, 昨日我沿边境巡视时遇见了B国军队的副官。他隔着围栏喊话, 说他们今晚打算正常就寝, 同时警告我们, 如果趁夜偷袭, 从今往后他们每晚都会实施报复! 我当即回应, 我们也是这个立场。”

此时夜间袭击仍是最优选择吗? 恐怕不是。尽管突袭能带来短期利益, 但与后续夜复一夜的无谓战斗造成整体损失相比, 这点利益简直微不足道。这个道理对双方都成立! 于是两军都选择按兵不动, 睡个好觉。这就是后来夜复一夜的情况……

可以看到, 重复互动彻底改变了局势! 在单次互动中, 对抗是理性选择, 而在持续反复的互动中, 合作才是符合逻辑的行为。博弈论告诉我们: 即使在敌对双方之间, 合作也常常是重复互动中最理性的选择。所以说, 根据博弈论, 即便你只关心自身利益, 合作往往也是最优策略!

让世界变得更美好

为什么我要强调这一点? 因为这正是让我获得诺贝尔奖的研究成果!

用评奖委员会的话来说:

Robert Aumann 因提出重复博弈理论而荣获诺贝尔经济学奖, 该理论加深了我们对合作前提条件的理解。

由此可见, 诺贝尔奖委员会认为“合作源于重复互动”这一理念具有足以获奖的重要价值!

仔细想想, 这个理念本身其实相当简单: 如果你与某人会再次相遇, 选择合作往往能带来更好的结果。虽然简单, 却意义重大。我们的世界充满敌对、战争与冲突。每个人都渴望改变这种现状。如何改变呢? 有人在和平组织中工作或担任志愿者, 有人运用政治或金融力量。这些努力都很重要, 值得尊敬, 但作为科学家, 我坚信对这个课题进行系统化科学的研究

同样重要。理解冲突与合作的成因是推动和平的必要第一步。正如不懂物理定律就造不出飞机，不了解癌细胞机制就找不到治愈癌症的方法。同样，如果不能真正理解合作的根源，就无法促进合作。如果不明白和平与战争的根本成因，就难以推动和平。想要改善人类行为，就必须理解人之间为何斗争或合作，国家之间为何交战或和平共处。博弈论为我们提供了这种认知框架。因此，我将自己的博弈论研究视为改善这个世界的一点绵薄之力。

在结束本文前，我想分享一个非常实用的博弈论小妙招，可在日常生活中用于减少嫉妒与冲突。假设妈妈为你和弟弟买了一个撒满巧克力糖霜的甜甜圈，需要你们二人分享。如何分配才最公平？常见的做法是让妈妈将甜甜圈切成两半。但大概所有母亲都有类似经验，这么做很容易让其中一个孩子觉得不公平。不论她分得多仔细，总有人觉得自己的那份太小、糖霜太少，或者存在其他瑕疵。让孩子们切分也不是个好主意！那么应该怎样做呢？

博弈论提供了一个精妙的解决方案，如下所示（图1）：

1. 由弟弟将甜甜圈切成任意大小的两块
2. 你可以优先选择其中一块
3. 弟弟获得剩余那块

图 1

分点心小妙招。**(A)** 假设妈妈给你和弟弟买了一份美味点心。她该如何分配才能让两人都满意？**(B)** 根据博弈论，可以先让弟弟将点心切成两半；**(C)** 接着由你优先选择想要的那块，弟弟则获得剩下那块。



图 1

这种分配方式能确保双方都毫无怨言，原因如下。

你当然不会抱怨，因为选择权在你手中。那弟弟呢？既然是你先选，他岂不是只能拿到较差的那块？并非如此。请记住：切分权掌握在他手中。当他下刀时，就会想：“等我切成两份，哥哥会先选。如果切得大小不均，哥哥肯定会拿走更大的那块。所以最明智的做法就是尽量均分，这样才能确保自己不吃亏。”

通过这种方式，你们都能分得自己想要的那份，谁也无从抱怨！这难道不是个绝妙的解决方案吗？我就经常在自己孩子身上使用这个方法。

致谢

本文由以色列拉马特甘的巴伊兰大学计算机科学系的 Yonatan Aumann 合作撰写, Noa Segev 为初稿进行访谈, Alex Bernstein 提供图片。

AI 人工智能工具使用声明

本文中所有图表附带的替代文本 (alt text) 均由 Frontiers 出版社在人工智能支持下生成。我们已采取合理措施确保其准确性，包括在可行情况下经由作者审核。如发现任何问题，请随时联系我们。

线上发布: 2025 年 12 月 12 日

编辑: Idan Segev

科学导师: Ajayi Anwansedo 和 Janet Striuli

引用: Aumann R (2025) 博弈论 ——远不止是游戏. *Front. Young Minds.* doi: 10.3389/frym.2023.1215124-zh

英文原文: Aumann R (2023) Game Theory—More Than Just Games. *Front. Young Minds* 11:1215124. doi: 10.3389/frym.2023.1215124

利益冲突声明: 作者声明本研究不涉及任何潜在商业或财务关系。

版权 © 2023 © 2025 Aumann. 这是一篇依据 [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#) 条款发布的开放获取文章。根据公认的学术惯例，在注明原作者和版权所有者，及在标明本刊为原始出处的前提下，允许使用、传播、复制至其他平台。如违反以上条款，则不得使用、传播或复制文章内容。

少年审稿人



ELIORA, 年龄: 13

我叫 Eliora, 今年 13 岁, 喜欢游泳、计算机编程和钩针编织。我选择成为 Frontiers 的少年审稿人, 是因为我对 Frontiers 文章中的科学内容很感兴趣。希望有一天我能进入医学领域, 做一名医生。闲暇时我爱画画、钩针编织和编程。最爱的书籍是《Maximum Ride》系列和《Front Desk》。



ESTELLE, 年龄: 12

Estelle 今年 12 岁, 在读初中, 喜欢打篮球、跳舞和滑冰, 梦想长大后成为一名体育播音员。她和 Julia 从幼儿园就认识了。



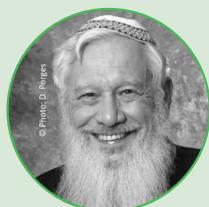
JULIA, 年龄: 12

Julia 今年 12 岁, 在读初中, 喜欢工程学和音乐, 会演奏多种乐器, 梦想成为一名赛车机械师。她和 Estelle 从幼儿园就认识了。



SHARON, 年龄: 12

我是 Sharon, 喜欢画画、阅读、游泳、钩针编织和打网球。最爱干的事儿是教小孩儿编程。最喜欢的科目是数学。我还会拉小提琴和弹钢琴。最爱的书籍是《Maximum Ride》和《Diary of a Wimpy Kid》。



作者

ROBERT AUMANN

Robert (Yisrael) Aumann 1930 年出生于德国美因河畔法兰克福, 八岁时随家人逃离纳粹德国, 定居纽约。他曾就读于耶什瓦中小学, 1950 年获纽约市立学院学士学位, 1955 年获麻省理工学院数学博士学位, 并于次年移居以色列, 加入耶路撒冷希伯来大学数学系, 工作至今。他是以色列与美国国家科学院双院士, 2005 年荣获诺贝尔经济学奖。截至本文撰写时, 他育有五名子女, 拥有 21 个孙辈与 37 个曾孙辈。
*aumann@mail.huji.ac.il

中文翻译由下列单位提供
Chinese version provided by

