协调博弈与策略思考

上海财经大学经济学院 姚澜

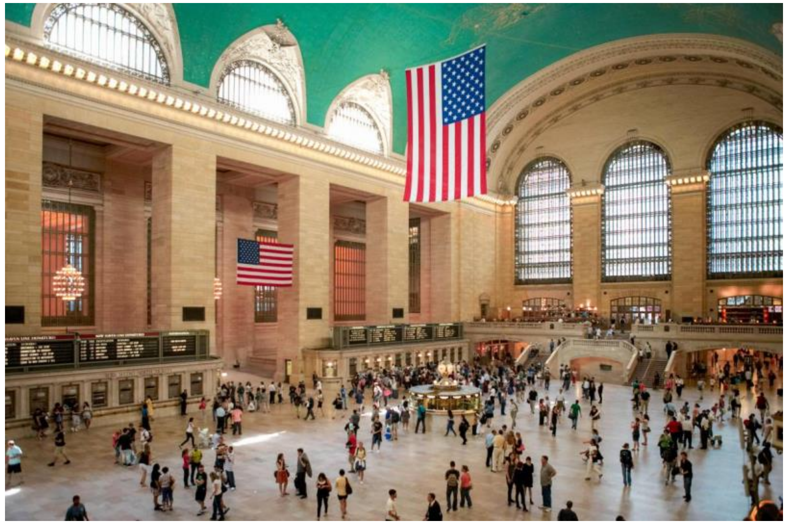
禁止摸鱼

聚焦点(Focal Point)

- Thomas Schelling (1960) 让一组实验参与者想象：自己和另一个没有机会交流的人要各自选择一个纽约的地点尝试相遇（两个人要尽量选在同一个地点）。
  - 纽约有这么多地方可以选择，这个任务看似不可能，但实际上大多数参与者都选择了同一个地方——大中央车站!

- 在这个问题中，大中央车站具备了某种重要性质，为“每个人期望另一个人期望他/她会期望自己被期望选择的地点”提供了一个聚焦点 (focal point)

- 这个效应在有金钱激励的控制实验中被复刻了多次 (Mehta et al., 1994).



协调博弈(Coordination Games)

- 协调问题出现在许多情形下，比如组织设计，技术的传播与采用，垄断竞争，银行挤兑等
- 在组织中和工业界对高效的协调的需求非常常见。

- 在本章中，我们将学习一类参与者同时采取行动的完全信息博弈——协调博弈。在这类博弈中存在多个可以按照帕累托效率排序的纳什均衡。
  - 参与者在某一个纳什均衡下境遇更好
  - 但他们可能无法通过协调他们的策略达成那个大家都偏好的结果

合则双赢

- 猎鹿博弈又称猎鹿模型(Stag Hunt Game)、猎人的帕累托效率，源自启蒙思想家卢梭的著作《论人类不平等的起源和基础》中的一个故事。
- 古代的村庄有两个猎人。当地的猎物主要有两种：鹿和兔子。如果一个猎人单兵作战，一天最多只能打到4只兔子。只有两个一起去才能猎获一只鹿。从填饱肚子的角度来说，4只兔子能保证一个人4天不挨饿，而一只鹿却能让两个人吃上10天。这样两个人的行为决策可以形成两个博弈结局：分别打兔子，每人得4；合作，每人得10。这样猎鹿博弈有两个纳什均衡点，那就是：要么分别打兔子，每人吃饱4天；要么合作，每人吃饱10天。

	抓兔	打鹿
抓兔	4, 4	4, 0
打鹿	0, 4	10, 10

简单的协调博弈

Cooper, Dejong, Forsythe and Ross(1992)

回忆一下怎么找纯策略纳什均衡

(pure-strategy Nash Equilibria)

Column Player

Row Player

	1	2
1	800, 800	800, 0
2	0, 800	1000, 1000

风险占优

收益占优

协调博弈中的选择标准

	1	2	3
1	350, 350	350, 250	700, 0
2	250, 350	550, 550	1000, 0
3	0, 700	0, 1000	600, 600

协调博弈中的选择标准

纯策略纳什均衡

Column Player

Row Player

	1	2	3
1	350, 350	350, 250	700, 0
2	250, 350	550, 550	1000, 0
3	0, 700	0, 1000	600, 600

协作成功的结果

- 对 row player 和 column player来说，选项 3 都被选项 2 占优 (Choice 3 is dominated by Choice 2)

博弈论理论告诉我们，消除被占优策略 (dominated strategies) 无关紧要，因为理性的参与者不会选择它们，所以我们可以放心地划掉选项 3 。（现实中真的无关紧要吗？）

协调博弈中的选择标准

Cooper, Dejong, Forsythe and Ross (1990)

- 目标：回答以下问题
  - 参与者最后选择的结果是否是纳什均衡?
  - 结果是否是收益占优的纳什均衡?
  - 被占优策略 对均衡的选择有没有影响?
- 为了回答这些问题他们设计了一系列博弈

人们能够“正确”地选择唯一的占优策略吗？ Yes！

• 博弈 1 是对称的，且对每个参与者都有唯一的占优策略： **选项 2**

博弈 1

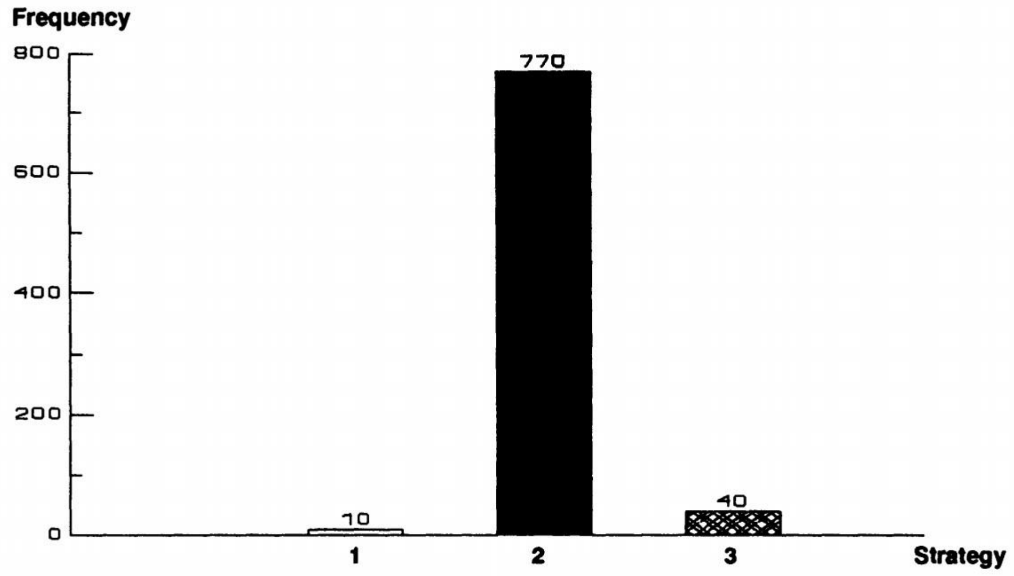
Column Player

占优策略

Row Player

	1	2	3
1	320, 320	440, 420	500, 180
2	420, 440	600, 600	660, 360
3	180, 500	360, 660	420, 420

实验结果



a. Game 1

人们能够“正确”地选择唯一的纳什均衡吗？ Yes ！

- 博弈 2 是不对称博弈，有唯一的纳什均衡： (2, 3)

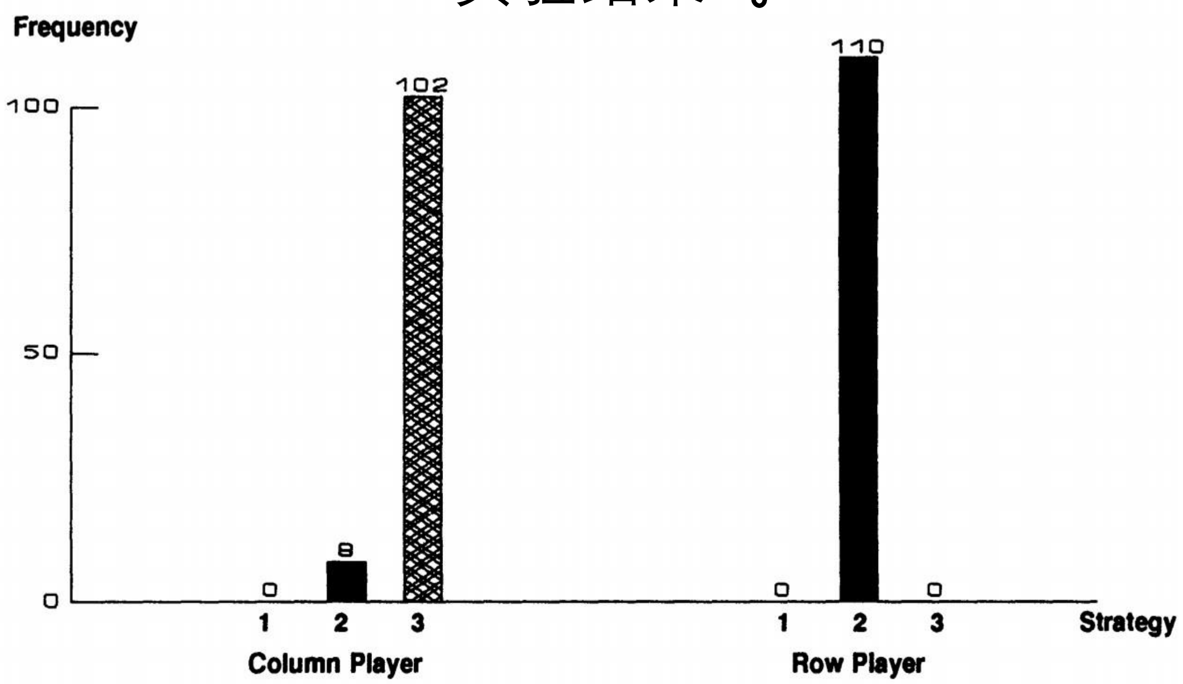
博弈 2

Column Player

纳什均衡

Row Player	1	2	3
1	525, 20	555, 60	585, 0
2	505, 110	625, 420	700, 495
3	385, 200	550, 645	625, 720

实验结果



b. Game 2

被占优策略有没有影响?

- 对称博弈：博弈 3-6

⚠ 协作失败—无所获的威胁

博弈 3

Column Player

Row Player

	1	2	3
1	350, 350	350, 250	1000, 0
2	250, 350	550, 550	0, 0
3	0, 1000	0, 0	600, 600

博弈 4

Column Player

Row Player

	1	2	3
1	350, 350	350, 250	700, 0
2	250, 350	550, 550	0, 0
3	0, 700	0, 0	600, 600

- (1, 1) 和 (2, 2) 是纳什均衡；后者收益占优
- (3, 3)可以带来最大的收益，但它被选项 1 占优

被占优策略有没有影响?

- 对称博弈：博弈 3-6

⚠ 协作失败—无所获的威胁 消失了!
这或许会使选项 2 和结果 (2, 2) 更有可能发生?

博弈 5 Column Player

Row Player

	1	2	3
1	350, 350	350, 250	700, 0
2	250, 350	550, 550	1000, 0
3	0, 700	0, 1000	600, 600

博弈 6 Column Player

Row Player

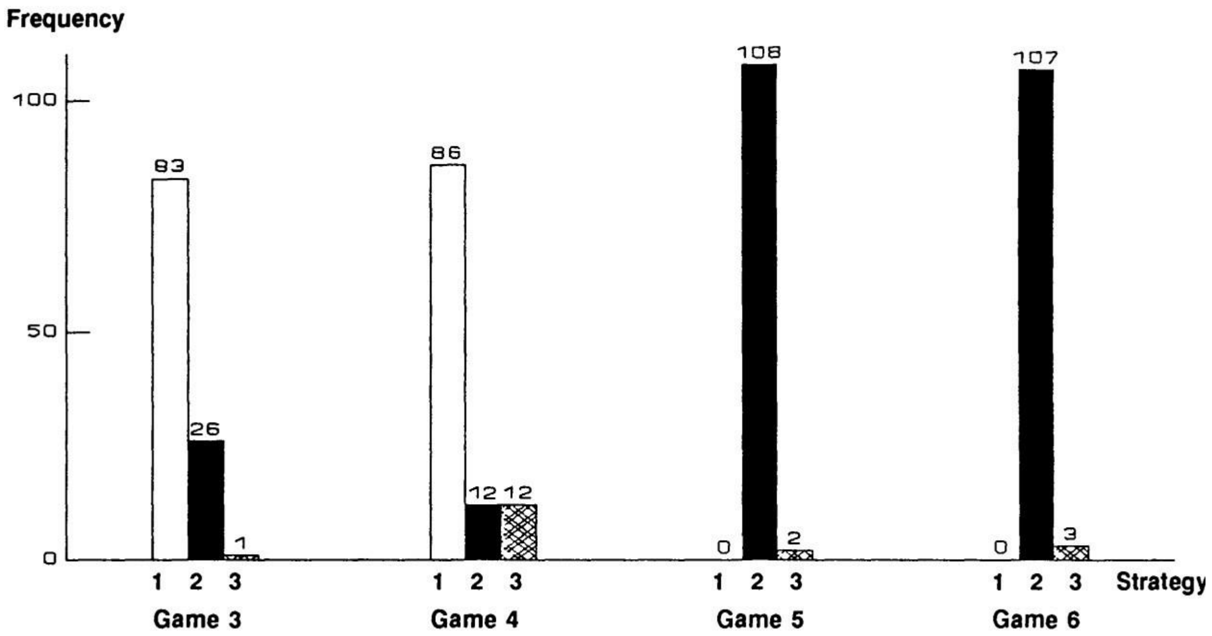
	1	2	3
1	350, 350	350, 250	700, 0
2	250, 350	550, 550	650, 0
3	0, 700	0, 650	600, 600

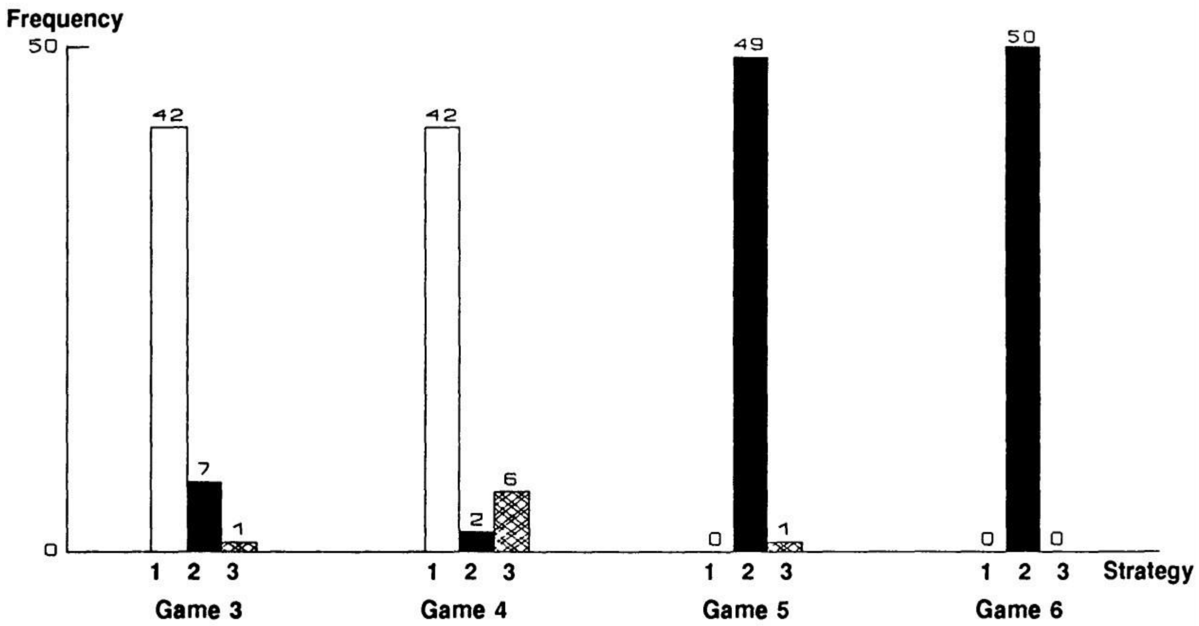
- (1, 1) 和 (2, 2) 是纳什均衡；后者收益占优
- (3, 3)可以带来最大的收益，但它被选项 1 和选项 2 占优

被占优策略有没有影响?

- 博弈 3 – 6 的实验结果

last 11 periods





last 5 periods

被占优策略有没有影响?

Yes !

- 解读:
  - 这些结果不支持帕累托占优在协作博弈中作为选择标准的理论
  - 协作性的被占优策略会影响到均衡的选择。
  - 在这些博弈的某个阶段，一些参与者认为对方选择协作性的被占优策略的概率为正。

最小付出博弈 (The Minimum Effort Game)

Van Huyck, Battalio and Beil (AER, 1990)

$$\pi(e_i, \underline{e}_i) = a[\min(e_i, \underline{e}_i)] - be_i$$

$$a > b > 0,$$

- 你付出的努力相比于组内最小努力越多，你的收益就越小
- 组内最小努力越大，你的收益就越大

	Smallest Value of X Chosen							
Your Choice Of X		7	6	5	4	3	2	1
	7	<u>1.30</u>	1.10	0.90	0.70	0.50	0.30	0.10
	6	--	<u>1.20</u>	1.00	0.80	0.60	0.40	0.20
	5	--	--	<u>1.10</u>	0.90	0.70	0.50	0.30
	4	--	--	--	<u>1.00</u>	0.80	0.60	0.40
	3	--	--	--	--	<u>0.90</u>	0.70	0.50
	2	--	--	--	--	--	<u>0.80</u>	0.60
	1	--	--	--	--	--	--	<u>0.70</u>

最小付出博弈

- 效率的低下 主要是由于“战略不确定性 (strategic uncertainty)”

—— 一些被试认为选择带来收益占优结果的选项风险太高了。

- 虽然参与者似乎能够协调选择一个纳什均衡， 他们并不一定能够协调选择收益占优的结果。

- 遵循演绎推断的选择原则并不一定能使参与者协调至收益占优的均衡。

- 什么样的机制能促进参与者协调至收益占优的均衡?

禁止摸鱼

博弈前的预先机制有用吗?

- 博弈的设定更改为 中位数付出博弈
  - 每个参与者的目标是付出中位数的努力，付出的努力离中位数努力值越远收益越小
  - 集体目标是让中位数努力值尽可能大以获得更高的收益
- 先例被证实有很强的影响，（很不幸地）造成了 **协调大失败...**
- 如何改进?

TABLE I
MEDIAN EFFORT GAME PAYOFF TABLE

Your Action	Median action 1	2	3	4	5	6	7
1	$\boxed{140}$	150	140	110	60	−10	−100
2	130	$\boxed{160}$	170	160	130	80	10
3	100	150	$\boxed{180}$	190	180	150	100
4	50	120	170	$\boxed{200}$	210	200	170
5	−20	70	140	190	$\boxed{220}$	230	220
6	−110	0	90	160	210	$\boxed{240}$	250
7	−220	−90	20	110	180	230	$\boxed{260}$

博弈前的预先机制有用吗?

- 在 VBB (1993) 的设计中，被试在升价拍卖（英式拍卖）中出价竞标参与中位数付出博弈的机会，直到18名参与者中只剩下9人愿意支付他们的出价
- 用这种方式对参与博弈引入了一个内生的成本
- 被试（只）选择带来的收益高于他们的出价的选项

- 重复实验后，拍卖中的出价收敛到 非常接近中位数付出博弈中 (7, 7) 带来的收益 的价格，被试在博弈中通常也都会选择帕累托最优的选项：7
- **前向归纳 (Forward induction)** 解释了这种表现

损失规避 与 前向归纳

Loss Avoidance and Forward Induction in Coordination Games (Cachon and Camerer,1996 AER)

- 引入了新的选择准则——损失规避
  - 在博弈中人们只选择（并且期望他人选择）带来收益的策略
  - 他们不选择给自己带来损失的策略

——比如在中位数付出博弈中，参与者期望中位数努力值 ≥ 3，并依次做决策

TABLE I
MEDIAN EFFORT GAME PAYOFF TABLE

Your Action	Median action 1	2	3	4	5	6	7
1	$\boxed{140}$	150	140	110	60	−10	−100
2	130	$\boxed{160}$	170	160	130	80	10
3	100	150	$\boxed{180}$	190	180	150	100
4	50	120	170	$\boxed{200}$	210	200	170
5	−20	70	140	190	$\boxed{220}$	230	220
6	−110	0	90	160	210	$\boxed{240}$	250
7	−220	−90	20	110	180	230	$\boxed{260}$

- **损失规避** 带来和 **前向归纳** 相似的决策效应
- 如何 区分 两者的效果?

损失规避 与 前向归纳

- 当参与者认为其他人会避免损失时，损失规避起作用。
- 当参与者认为其他人会避免机会损失时，前向归纳起作用。

- 为了探究这个问题，Cachon & Camerer 采用了一种更简单的机制来取代升价拍卖——**择出**机制
  - 现在参与者需要支付公开的（大家都一样的）入场费才能参与博弈，可以选择不付钱不参与博弈
  - 择出的被试收益为 0
  - 这种设计下，损失规避与前向归纳同存。

- 他们也设计了一个“**必须参与**”的实验，其中的被试必须支付入场费然后参与博弈。
  - 这种设计下，前向归纳就不奏效了
  - 只有损失规避会生效

损失规避 与 前向归纳

- 当入场费为 225时，
  - 损失规避预测“必须参与”与“择出”实验中参与者都会选择更高的数字。
  - 前向归纳预测仅“择出”实验中参与者会选择更高的数字。
- 实验结果
  - “必须参与”与“择出”实验中中位数努力值的变化相差无几。
  - 在最后几轮中，个体选择的努力值的**分布**在“必须参与”与“择出”实验中甚至是一样的 (50% 的参与者选择了 6, 50% 选择了 7)
  - 没有前向归纳存在，只有损失规避存在的实验下，得到了与二者共存的实验下相似的中位数努力值（和协作效果）的变化。

TABLE I
MEDIAN EFFORT GAME PAYOFF TABLE

Your Action	Median action 1	2	3	4	5	6	7
1	140	150	140	110	60	−10	−100
2	130	160	170	160	130	80	10
3	100	150	180	190	180	150	100
4	50	120	170	200	210	200	170
5	−20	70	140	190	220	230	220
6	−110	0	90	160	210	240	250
7	−220	−90	20	110	180	230	260

还有什么可以促进协作效率?

- 一些促进高效协作的因素
  - 使用金钱激励 (Brandts and Cooper, 2006; Hamman et al., 2007)
  - 交流 (Blume and Ortmann, 2007)
  - 缓慢而稳健可控的增长 (Weber, 2006)
  - 团队决策 (Francesco et al. 2009)

团队是更好的决策者吗?

- Francesco 等人. (2009, AER) 招募1101名被试进行了大规模的协作博弈实验
- 发现
  - 团队在多均衡博弈中实现高效率的结果和避免协作失败方面比个人做得好得多。
  - 团队决策更多地受到金钱考虑的影响。
  - 团队在尝试去取得高效率的结果上十分坚定，也更擅长对其他队伍的决策做出最优反应。

- 在公司与各种组织中最常见的操作:

建立（同部门或跨部门、跨公司的）工作小组，以提高互动效率。

团队是更好的决策者吗?

- Chaudhuri 等人 (2015) 也通过实验比较了个体和团队在最小付出协作博弈中的协作成功率
- 5个个体参与者 VS 5 个两人一组固定搭配的队伍 VS 5个两人一组每轮随机匹配队友的队伍

实验结果

- 当两人一组的组员固定时，队伍在协作至收益占优的结果上的表现不差于（好于）个人
- 当两人一组的组员每轮都随机匹配时，团队经常经历协作失败。
- 诸如公开推荐策略或者对协作表现的奖励等试图使参与者协调至收益占优的均衡的手段
  - 对个体或者固定搭配的小组有相似的影响
  - 对每轮随机匹配队友的小组几乎没有影响

在工业界的应用?

例：在美国大陆航空公司的应用

- **Firm-Wide Incentives and Mutual Monitoring at Continental Airlines** (M. Knez, D. Simester, 2001)
  - 在 1995 年 2 月，在持续的惨淡经营之后，美国大陆航空公司引入了一项激励计划，承诺每一位员工：如果当月公司层面的表现足够好达到了目标（c.f. 最小付出博弈中的收益占优均衡），就向每一位员工发放月度奖金
  - 在 1995 年之前，大陆航空一直是业内表现最差的航空公司，在航班出发到达准点率的指标上的平均表现位列美国十大航空公司末位。

协作成功了！

- 处理组：所有大陆航空公司的运作由本公司员工进行的机场
- 控制组：所有大陆航空公司的运作由外包员工（没有资格得到月度奖金）进行的机场
- 激励计划的结果 —— 大成功！：)
  - 非外包机场的表现出现了巨大提升
  - 在外包机场几乎没什么效果
  - 差别非常显著

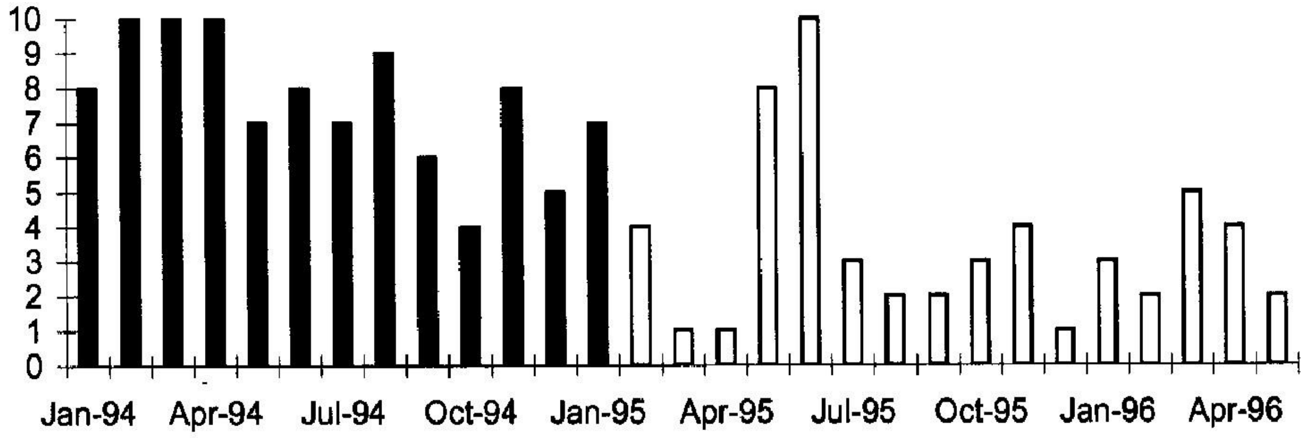


FIG. 1.—Department of Transportation on-time performance rankings: Continental's rank among the 10 major airlines

- 激励计划实际上是自我资助的
  - 更好的表现每月带来了额外的八百万美元的现金流
  - 激励计划的成本还不到每月三百万美元

协作为什么能成功?

- 是什么使这个激励计划逃脱了搭便车行为和由此带来的失败的命运? 相互监督?
  - 通常在大公司不怎么有效，因为:
    - 大的组组内成员一般很难观察到组里每个人付出多少努力，他们也不太愿意付出成本来监督和制裁他们的同事
  - 激励计划包含了约 35,000 名员工，其中单独任何一个人都无法直接影响公司的整体表现结果。
- 大如大陆航空是怎么利用相互监督的? ?

协作为什么能成功?

- 大陆航空这么大的公司是怎么利用相互监督的? ?
  - 设立很多的自治工作小组
    - 缩小的小组大小减少了相互监督的成本，也减轻了监督和制裁同事（不努力）上的搭便车行为
  - 机场运作的结构
    - 不同的工作组之间相互独立
    - 高度标准化和轮班制的任务（组员对什么样的工作表现是好是坏有着共同的认识）
    - 员工所处的位置都可以非常清楚地观察到他们的组员的表现
    - 分组时确保了和同一批同事的重复互动，可以观测到习惯性的（而不是偶发的、隔离的）表现

协作为什么能成功?

- 大陆航空自治工作小组内的相互监督还不足以解释激励计划为什么能如此成功。

- 这个计划是怎样诱使小组成员选择更高的努力水平的?
  - 大陆航空公司的管理层一开始设定了一个较低的目标，小小的提高就能让大家都拿到奖金。
  - 在持续的提高后，目标被提高到每个小组付出努力便可以拿到奖金的水平。
  - 期望受到了归因偏差(attribution bias) 的积极的影响。（员工把同时间发生的航班排班的优化导致的公司表现的改善也归因于自己小组的努力）

这个激励计划是可复制的吗？

- 大陆航空的激励计划被至少一家竞争对手模仿。环球航空 (TWA) 也有过一段长期居于航空公司表现排行榜末的历史，在1995年和1996年分别在航班准时率指标上（接替了大陆航空的位子）位列倒数第一。

- 1996 年 6 月，环球航空开始承诺所有主管及以下级别的员工，如果公司本月的排名有所改善，就奖励每人最多 $100 的奖金。
- 这项激励计划引入之后，环球航空的表现逐渐改善了，到1997年6月他们问鼎了航班准时率的排行榜！

选美比赛博弈 (Beauty Contest Game)

- 同学萌盯收益矩阵一定盯累了，所以我们先放松一下看看美女

- 这么多漂亮姑娘里
- 你觉得谁最漂亮?
- 你觉得谁会是平均大众认为是最漂亮的?

凯恩斯的选美比赛

- "…参赛者需要从一百张照片中选出六位最漂亮的姑娘，选中最接近参赛者平均偏好的参赛者将获得大奖；

- "所以每位参赛者需要做的不是找出他们自己认为最漂亮的姑娘，而是找出他们认为其他参赛者会认为是最漂亮的，而其他的参赛者也正从同样的角度考虑问题。"

—— 凯恩斯 (1936)

Beauty Contest

Some good-looking Gisborne girls paraded before the judges at the "Miss Gisborne" contest held at Waikanae Beach during the holidays. The line-up is seen above, waiting for the verdict.

The title was won by Joan Presland, a tall, blonde young lady who used to be prominent on the athletic field. Second prize was awarded Robyn Strachan, who is well known in dancing and amateur dramatic circles, while the third prize went to Margaret Pollard, winner of last summer's "Photo News" outdoor girl contest.

(Pictures by Kandid Kamera Kraft).

Joan Presland

Robyn Strachan

Margaret Pollard

42

Above: The three place-getters photographed immediately after the contest. From left, Robyn, Joan, and Margaret.

Left: Joan was promptly whisked off to Tauranga to compete against the country's top beauties for the New Zealand title. Here she is leaving on the plane. Behind her are, in order, Miss Hawkes Bay, Miss Wellington, Miss Canterbury (the winner), Miss Caroline Bay (Timaru), and Miss Tahunanui Beach (Nelson).

Left, below: Compere for the beach concert series was Mr George Tollerton, seen here with Judith Oates.

DAMAGED GOODS

Above: Gisborne was fortunately free of serious traffic accidents during the holidays, although there were a number of minor accidents. This car piled into the ditch in Cochrane Street, and had to be dug out.

Left: Officials of the Gisborne Yacht Club are concerned at damage being done to boats and other equipment. Recently, several sails were deliberately mutilated by vandals, and this is how the back end of a dinghy was left after a car had been backed into it.

43

选美比赛博弈

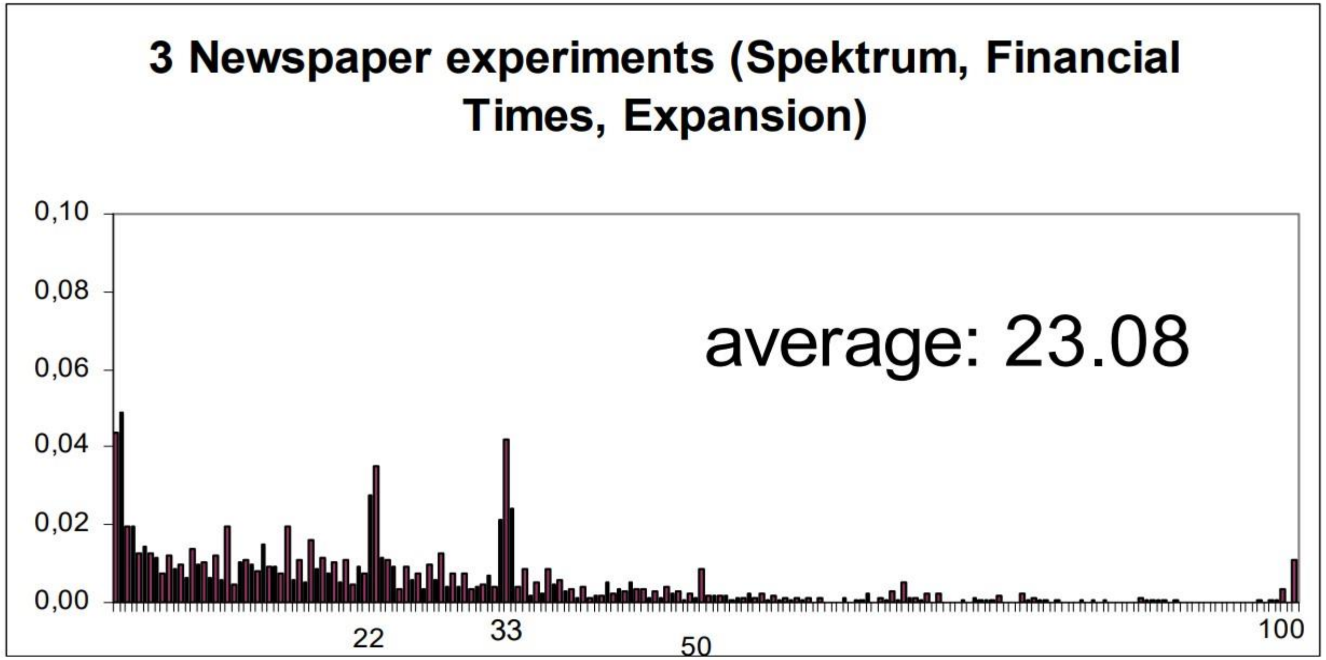
- 现在大家清楚了这个博弈的规则
- （太多漂亮小姐姐了，为了帮助大家集中精神思考）先把漂亮小姐姐抽象成数字

- 选美比赛博弈规则重述：
  - N 个参与者每个人在 0-100 之间猜一个数字
  - 猜得最接近所有人的回答的均值的 2/3 的人赢得金钱奖励；如果赢家是平手就按赢家人数平分
  - 同样的博弈可能会重复进行几轮

选美比赛博弈

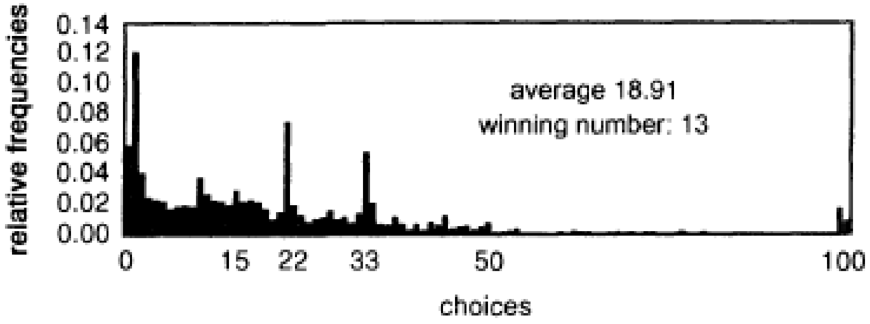
- 发生什么事了?
- 参与者是理性的吗?
  - "理性"在这个博弈中是怎么定义的? 暗含了什么?
  - 理性的参与者面对不完全理性的其他参与者们时会怎么做?

- 报纸上的比赛结果 ☞



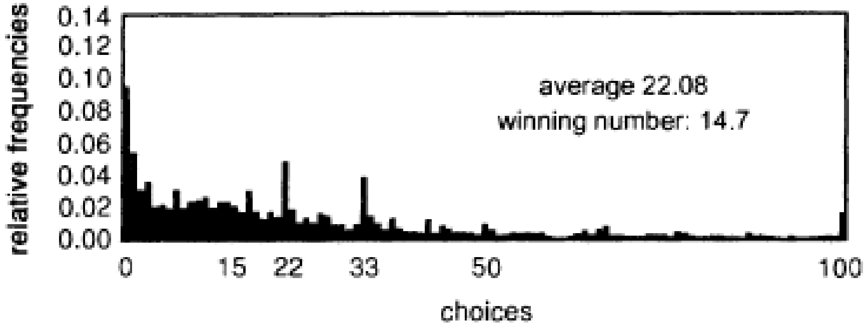
(a)

***Financial Times* experiment (1,468 subjects)**



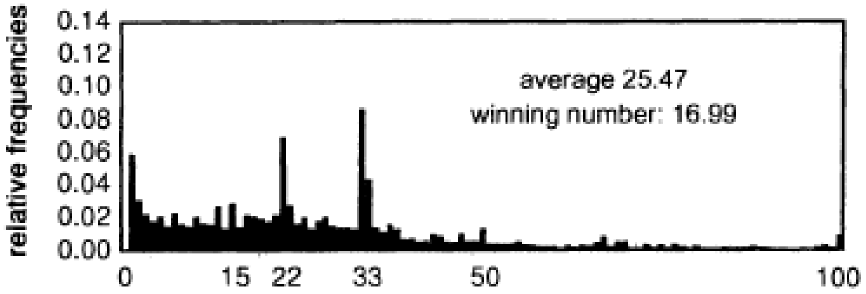
(b)

***Spektrum* experiment (2,729 subjects)**



(c)

***Expansión* experiment (3,696 subjects)**



凯恩斯怎么看?

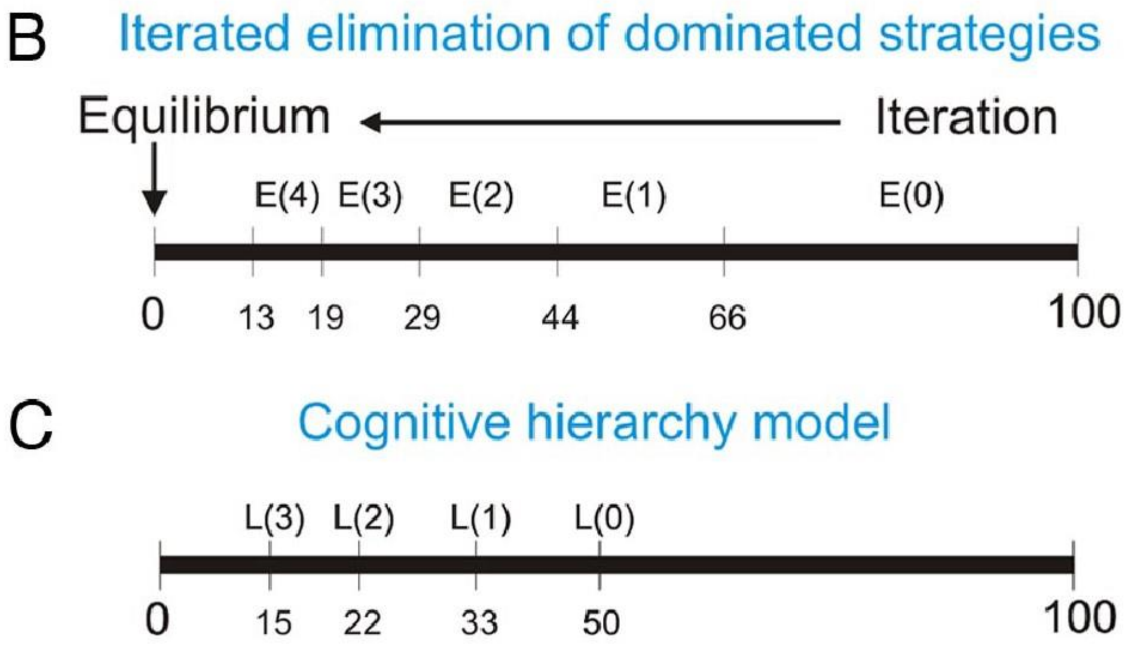
- “…（这个比赛）本质上不是要选出参赛者自己认为最漂亮的面孔，也不是选出参赛者认为平均参赛者认为最漂亮的；
- “我们已经到达了第三层，即猜测平均参赛者会认为平均参赛者的认为怎么样。我相信有些人已经到达了第四层第五层甚至更高的层级。”

——凯恩斯 (1936)

- 这被称为 K 阶思维能力 (K-level thinking)

选美比赛博弈

- 发生什么事了？
- 参与者是理性的吗？
  - “理性”在这个博弈中是怎么定义的？暗含了什么？
  - 理性的参与者面对不完全理性的其他参与者们时会怎么做？



- 如果所有的参与者都是理性的而且这一点为每个参与者所知晓，那么每个人都应该进行无数次迭代，不断地排除被弱占优的策略 (weakly dominated strategies) 并最终都选择 0（即均衡策略）
- 如果被试选择了数字 $50M^k$，她/他就是 K 阶策略的 (strategic of degree k)，在此简称 K 阶的。

选美比赛博弈

- 然而我们可以想象在真实的博弈中选择 0 并不会赢，因为
  - 许多人无法进行高阶的思考
  - 所有参与者都是理性的这一点并不是共识
  - 没有一致的信念 (No consistent beliefs)
  - 参与者的策略并不是对其他参与者的策略的最优反应 (best response)

- 概括以上，如何区分检验这两种假设？
  - 许多人不选择 0 是因为他们不能进行高阶的思考
  - 许多人不选 0 是因为他们知道选 0 不会赢，所以他们聪明地估计了其他参与者的 K 阶思维能力并计算了均衡表现
- 通过实验有可能区分检验二者吗？——很难

选美比赛博弈中 参与者都是理性的吗?

- Grosskopf & Nagel (GEB 2008) 设计了一系列 2 人选美比赛博弈
  - 相同的规则：0—100中任取一个，接近均值*2/3的参加者胜出
  - 你会选什么?
  - 0既是纳什均衡的战略也是弱占优战略。
- 实验结果显示，博弈中确实有参与者对“该怎么决策”感到困惑
- 36.92% 专家（来自心理学和经济学会议的参会者）选择0.
- （☝ 参与过选美比赛博弈的大家有没有觉得...很真实！）

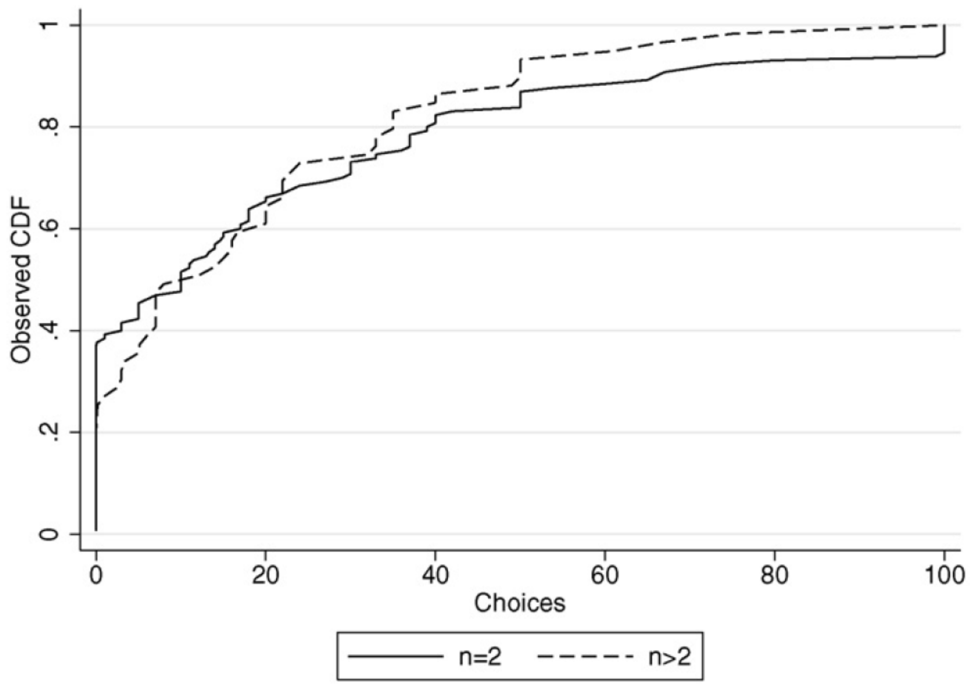


Fig. 2. Cumulative density functions of choices by professionals.

选美比赛博弈中 参与者都是理性的吗?

- Grosskopf & Nagel (GEB 2008) 设计了一系列 2 人选美比赛博弈

Table 1
Summary statistics for all treatments

	Choices of zero	Mean	Median
Students $n = 2$	9.85% (13/132)	35.57	33.65
Students $n > 2$	5.56% (2/36)	29.31	28.5
Professionals $n = 2$	36.92% (48/130)	21.73	10
Professionals $n > 2$	20.34% (12/59)	18.98	12.10

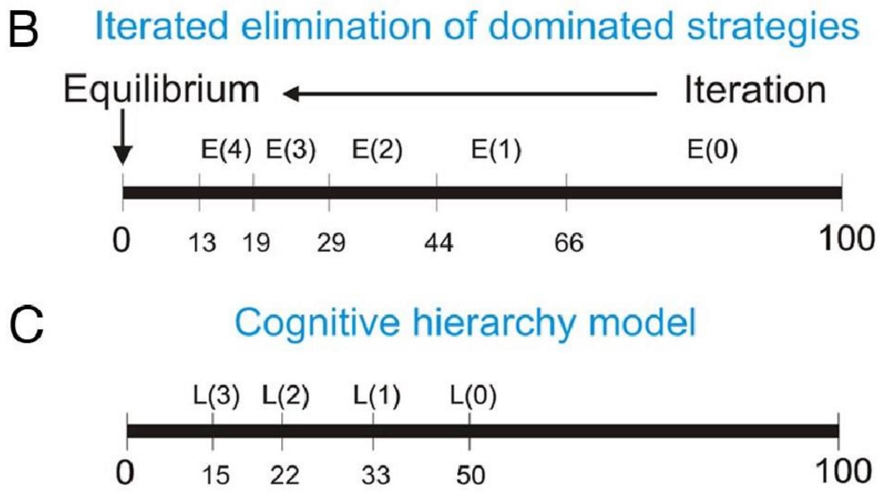
- 有没有其他更有效更靠谱的区分检验两种假设的方法?
- 有!　神经科学的技术可以区分低阶和高阶思维能力，大脑不会说谎。

选美比赛博弈中 参与者都是理性的吗？

- Coricellia and Nagel (2009) 使用了功能性磁共振成像 (fMRI) 来测量被试参与选美比赛博弈时的大脑活动。
  - 在只有人类参与的实验中，10人一组中每位参与者都被要求从 0 -100 中选择一个数
  - 在有电脑参与的实验中，一位人类参与者从 0 - 100 中选择一个数，电脑程序随机从 0 - 100 中选择 9 个数

选美比赛博弈中 参与者都是理性的吗？

- 结果
  - 参与者的行为符合认知层次模型 (Cognitive Hierarchy Model)
  - 只有人类参与的实验场次中，大多数选择介于 L1 (50M) 和 L3 ($50M^3$) 之间，只有 5% 的参与者的阶数高于 3



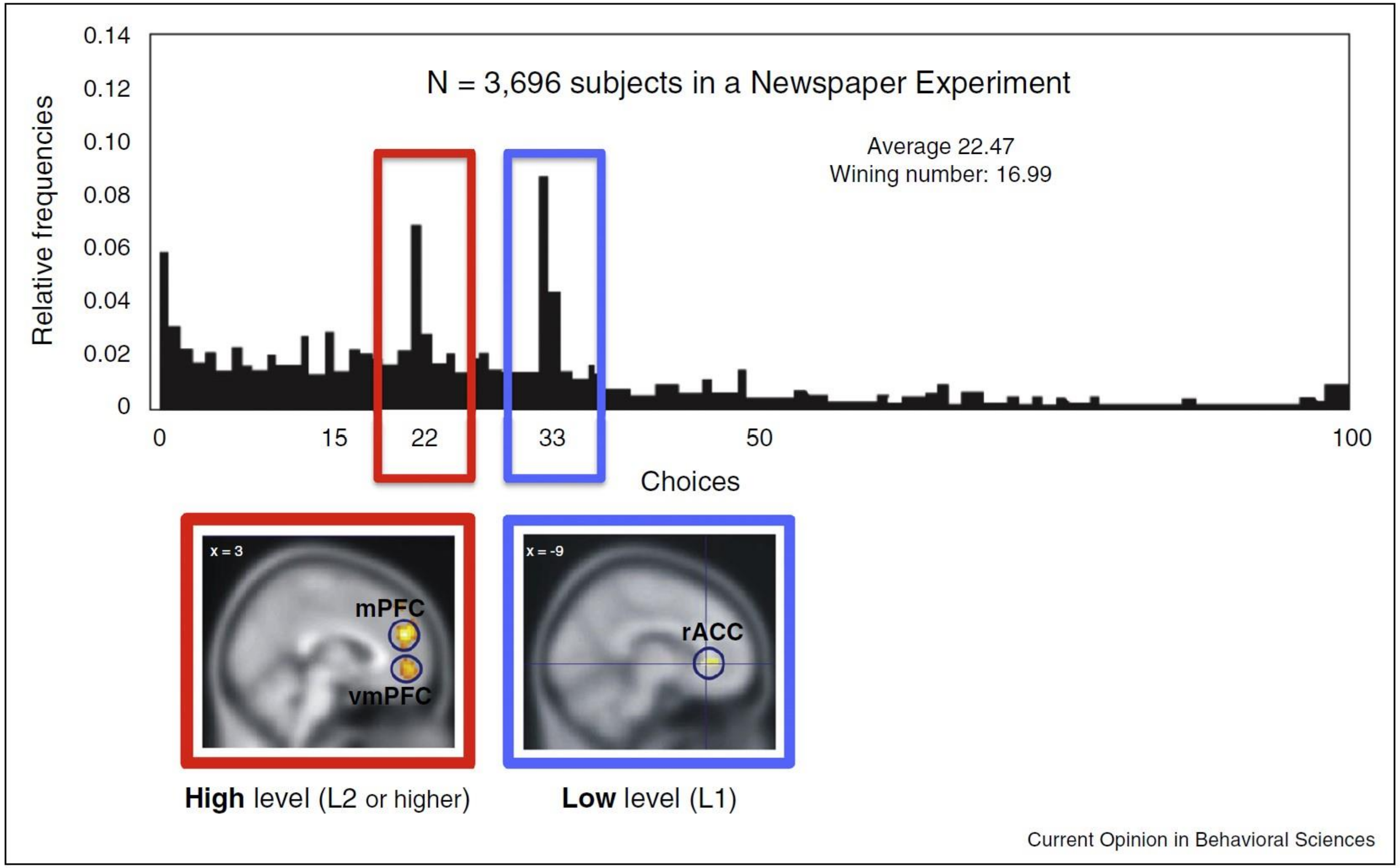
  - 被归为低阶思考的被试在只有人类参与的实验中和电脑参与（电脑随机选出 9 个数）的实验中的表现相似，都为 L1
  - 被归为高阶思考的被试在电脑参与的实验中表现为 L1，在只有人类参与的实验中表现为 L2 或更高的层级。

选美比赛博弈中 不是所有参与者都是理性的

- 功能性磁共振成像 (fMRI) 结果：内侧前额叶皮层的反应可以区分低阶和高阶策略思考

  - 高阶思维者在只有人类参与的实验中内侧前额叶皮层被激活的有 2 个主要区域：
    - 背侧的区域（与第三人视角思考有关）
    - 腹侧的区域（在人类 VS 电脑的实验中相对更活跃的）
  - 低阶思维者的前额叶的活动主要发生在吻侧部前扣带皮层，这个区域常常负责在社会认知活动中的自我参照的思考。
  - 区别见下一页图。

选美比赛博弈中 不是所有参与者都是理性的



回到凯恩斯的选美比赛

- 让我们看看凯恩斯的选美比赛中最后大家选出的六位姑娘（终于等到了！）

再议聚焦点——标签的力量?

- 芝加哥的地标建筑 西尔斯大厦 (Sears Tower) VS 鲜有人知晓的 AT&T 大楼

对称报酬

P2

P1		Sears Tower	AT&T
	Sears Tower	100, 100	0, 0
	AT&T	0, 0	100, 100

- 90% 的被试选择了标签显著的西尔斯大厦，达到了82%的期望协作成功率

稍稍有一点不对称的报酬

P2

P1		Sears Tower	AT&T
	Sears Tower	100, 101	0, 0
	AT&T	0, 0	101, 100

- 仅 60% 的被试选择了西尔斯大厦，达成了52%的期望协作成功率

再议聚焦点——标签的力量?

中等不对称的报酬

P2

P1		Sears Tower	AT&T
	Sears Tower	100, 110	0, 0
	AT&T	0, 0	110, 100

- 希尔斯大厦失去了更多作为聚焦点的优势，被试达到的预期协作成功率同样在50%左右。

- 在之前的实验中，基于标签显著性的聚焦点在报酬对称的博弈中导致了很高的协作成功率。
- 但在报酬不对称的博弈中，标签的显著性失效了，哪怕是微小的报酬的不对称都造成了显著的协作失败。
- 为什么被试不摒弃几乎可以无视的报酬的微小不对称性，利用西尔斯大厦的标签显著性来达成协作呢?

在非对称性下，聚焦点的力量是有限的！

- 为了回答这个问题并检验结果是否能拓展到其他的情形，Crawford 等人 (2008) 进行了与刚才的芝加哥高楼二选一相似的支付真实报酬的 6 个实验。
- X-Y 游戏 —— X 带有标签显著性，因为俗话说："X marks the spot"（X 在英语中是宝藏的标记）

- 在带标签的 X-Y 实验 ("labeled X-Y")中，如果一对被试都选择了 X，那么被试 P1 将收到 $a，被试 P2 将收到 $b；如果两人都选择 Y，那么两人的收益将颠倒；如果两人选择了不同的标签则都将一无所获。
- 在相应的无标签实验中，被试面临的选择与 X 或 Y 无关，被标为"P1 收到 $a，P2 收到$b"，"P1 收到 $b，P2 收到 $a"。

在非对称性下，聚焦点的力量是有限的!

- 6 场 X-Y实验的收益矩阵

TABLE 1—*X-Y* GAMES

	P1	P2: *X*	P2: *Y*
Symmetric, Labeled (“SL”)	*X*	5, 5	0, 0
	Y	0, 0	5, 5
Asymmetric, Slight Asymmetry, Labeled (“ASL”)	*X*	5, 5.1	0, 0
	Y	0, 0	5.1, 5
Asymmetric, Moderate Asymmetry, Labeled (“AML”)	*X*	5, 6	0, 0
	Y	0, 0	6, 5
Asymmetric, Large Asymmetry, Labeled (“ALL”)	*X*	5, 10	0, 0
	Y	0, 0	10, 5
Asymmetric, Slight Asymmetry, Unlabeled (“ASU”)	*X*	5, 5.1	0, 0
	Y	0, 0	5.1, 5
Asymmetric, Moderate Asymmetry, Unlabeled (“AMU”)	*X*	5, 6	0, 0
	Y	0, 0	6, 5

在非对称性下，聚焦点的力量是有限的!

- 6 场 X-Y实验的收益矩阵与观测到的实验结果

	Symmetric labeled (SL)	Asymmetric slight labeled (ASL)	Asymmetric moderate labeled (AML)	Asymmetric large labeled (ALL)	Asymmetric slight unlabeled (ASU)	Asymmetric moderate labeled (AMU)
N (%) choosing "*X*"	38 (76%) P1s and P2s	18 (78%) P1s 7 (28%) P2s	10 (33%) P1s 19 (61%) P2s	4 (36%) P1s 6 (60%) P2s	15 (63%) P1s 9 (38%) P2s	9 (39%) P1s 14 (61%) P2s
Expected coordination rate	64%	38%	46%	47%	47%	48%

- 总结:
  - 对称标签的 X-Y 实验中（Table 1 和 2 中的 "SL"）的合作率几乎与芝加哥摩天大楼二选一实验中的一样高，X 几乎拥有与 西尔斯大厦同等的标签显著程度。

在非对称性下，聚焦点的力量是有限的！

- 总结（续）
  - 协作成功率在不对称标签的实验中同样低得多，即使是微小的收益不对称性也会导致巨大的协调失败。
  - 不对称标签的实验的结果和无标签实验的结果相近。

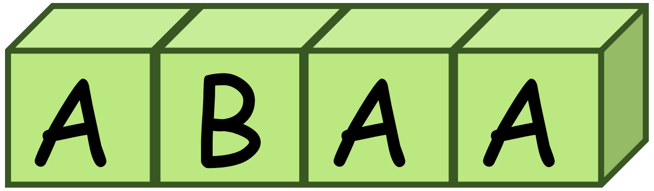
  另一个令人惊讶的特征：

  - 非对称报酬实验协调失败的规律在报酬差异小和报酬差异大的实验中是相反的：当报酬差异小时，大多数被试都偏好让对方得到更多报酬的选择；当报酬差异大时，他们都偏好让自己得到更多报酬的选择。

- 一个基于 K 阶思考的结构性非均衡模型为被试在 X-Y 实验中的反应提供了理论上的解释。

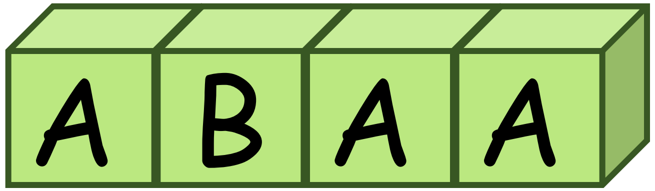
“捉迷藏”实验 (“Hide-and-Seek”)

- 本章以捉迷藏小实验为结束。
- Rubinstein, Tversky, and Dana Heller (1996; “RTH”)
- 寻宝人被告知:
  - “你和另一个小伙伴互为对手一起玩游戏：你的对手把宝藏藏在如图标有 A, B, A, A 的四个盒子中的一个里，你的目标是要找到宝藏。你的对手的目标是不让你找到宝藏。你只能选一个盒子打开，你会选哪一个盒子？”
- 藏宝人被告知了一个相对应的故事。
- 包括四个盒子的摆放顺序和标签在内的整个游戏的结构都是被公示的信息。



"捉迷藏"实验 ("Hide-and-Seek")

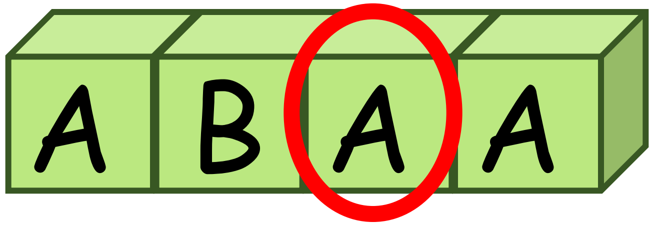
- 猜猜看，藏宝人会把宝藏藏在哪个盒子里？哪个盒子是最经常被选为藏宝地点的？哪个盒子是寻宝人最经常考虑的？



- 位置 "B" 因其标签而成为显眼的聚焦点
- 两端的 "A" 虽然标签并不显著，但因其（两端的）位置也自然显著。
- 这些位置的显著使得剩下的那个位置，即中间的 "A" 成为了"最不显眼的位置"。

最安全的地方就是最危险的地方？

- 这个游戏在混合策略下有唯一的均衡，即两位参与者都（与他们的角色无关地）随机地选择一个位置。寻宝人在 25% 的情况下能找到宝藏。
- 然而实际情况中，被试的行为系统性地偏离了均衡的预测，并且很大程度上取决于他们的角色（藏宝人/寻宝人）
  - 在 RTH-4 中，中间的 A 对于藏宝人和寻宝人都是 最常被选择的，寻宝人比藏宝人更多地选择此位置。
  - 假设独立性成立，这会导致寻宝人在 32% 的情形下能找到宝藏，远高于均衡预测的 25%！



最安全的地方就是最危险的地方?

- 如果藏宝人和寻宝人平均一样聪明，那把宝藏藏在 中间的 *A* 盒子中的藏宝人为什么没有意识到寻宝人也会倾向于选择那里呢?
- 为什么藏宝人明明选择均衡策略随机藏宝就能把对手找到宝藏的概率降到 25%，却仍要放任对手在 32% 的情况下找到宝藏?
- 用 RTH 的话来说：“...参与者使用的是简单策略（避开端点），没有使用策略推理。
- Crawford 与 Iriberri 就 RTH 的实验结果和其他相关的结果提出了一种解释，他们使用了基于 K 阶思考的初始反应非均衡模型。

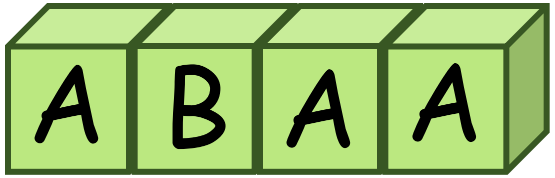
“捉迷藏”实验 (“Hide-and-Seek”)

- 稳健起见，Crawford 与 Iriberri 进行了三种寻宝实验：RT-AABA-Treasure, RT- 1234-Treasure, 和 R-ABAA，以及两种“避雷”实验：RT-AABA-Mine 和 RT-1234-Mine
- “地雷” (“Mine”) 意味着游戏中的物品是大家都不想要的，因此藏和找的人的 0-1 收益矩阵较之寻宝实验是倒过来的。
- 结果与 RTH 的实验结果非常相似：中间的 A (或 3) 对藏的人和找的人都是最普遍的选择。

RTH-4	A	*B*	A	A
Hider (53; p = 0.0026)	9 percent	36 percent	40 percent	15 percent
Seeker (62; p = 0.0003)	13 percent	31 percent	45 percent	11 percent
RT-AABA–Treasure	A	A	*B*	A
Hider (189; p = 0.0096)	22 percent	35 percent	19 percent	25 percent
Seeker (85; p = 9E-07)	13 percent	51 percent	21 percent	15 percent
RT-AABA–Mine	A	A	*B*	A
Hider (132; p = 0.0012)	24 percent	39 percent	18 percent	18 percent
Seeker (73; p = 0.0523)	29 percent	36 percent	14 percent	22 percent
RT-1234–Treasure	1	*2*	3	4
Hider (187; p = 0.0036)	25 percent	22 percent	36 percent	18 percent
Seeker (84; p = 3E–05)	20 percent	18 percent	48 percent	14 percent
RT-1234–Mine	1	*2*	3	4
Hider (133; p = 6E-06)	18 percent	20 percent	44 percent	17 percent
Seeker (72; p = 0.149)	19 percent	25 percent	36 percent	19 percent
R-ABAA	A	*B*	A	A
Hider (50; p = 0.0186)	16 percent	18 percent	44 percent	22 percent
Seeker (64; p = 9E-07)	16 percent	19 percent	54 percent	11 percent

“捉迷藏”的 K 阶模型

RTH 游戏的 K 阶模型



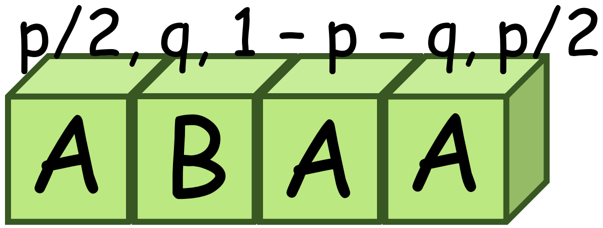
- 每个参与者都服从同样的分布，以 r, s, t, u, v 的概率属于

L0, L1, L2, L3, L4 这五种类型 (type) 中的一种。

- 类型为 Lk (k > 0) 的人的信念 (belief) 基于类型 L0，并且通过在思想实验中迭代对类型 LK-1 的最优反应来调整自己的信念。
- 假设 r = 0，即类型 L0 只存在于更高类型的参与者的想象中。
- 假设类型 L0 对收益不敏感，以更高的概率 偏好显眼的位置：RTH 游戏中的 B 和两端的 A
- 类型为 L0 的藏宝人和寻宝人都以 p/2, q, 1 - p - q, p/2 的概率选择位置 A, B, A, A，其中 p > 1/2，q > 1/4
- 模型的预测结果取决于类型的概率参数 s, t, u, v

“捉迷藏”的 K 阶模型

RTH 游戏的 K 阶模型（续）



- 类型为 L1 的藏宝人会选择中间的 A 来防止类型为 L0 的寻宝人找到宝藏，类型为 L1 的寻宝人会避开中间的 A 以找到类型为 L0 的藏宝人埋下的宝藏如果 $p < 2q$ 他们将选择 B，如果 $p > 2q$ 他们将以相等的概率选择两端的 A 中的任一个。
- 类似地，类型为 L2 的藏宝人和类型为 L2 的寻宝人会选择中间的 A；类型为 L3 的藏宝人会避开中
- 间的 A，类型为 L3 的寻宝人会选择中间的 A……
  - 计量分析表示，$p > 2q$ 且各个类型的比例为 **19% 的 L1，32% 的 L2，24% 的 L3，25% 的 L4** 时的结果与 RTH 的捉迷藏实验的结果吻合。
  - 这种 驼峰状的类型分布 在其他的实验情形下也能得到类似的估计结果。