

博弈模型汇总与整理

朱易凡

在一场博弈中，决策矩阵参数之间的大小关系决定了博弈的类型，也决定了博弈双方的策略，下表是一个标准的决策矩阵。

博弈者 A\博弈者 B	L	R
U	a, b	c, d
D	e, f	g, h

一、智猪博弈

当满足 $a > e$ 、 $c > g$ 、 $b > d$ 、 $h > f$ 时，这个博弈属于智猪博弈，以下为一个智猪博弈的例子。

舍友\寝室长	整理	不整理
整理	-10, 10	-10, 20
不整理	10, 10	0, 0

假设寝室里有寝室长和舍友两个人，两个人可以选择整理或不整理寝室，且选择了整理寝室会产生-10 收益的时间成本。假如两人中有其中一个选择了整理寝室，那么寝室就会整洁舒服，使两个人都获得收益，但是由于期末考核的时候，寝室长是寝室的代表，在宿管阿姨眼里任劳任怨，因此寝室长可以额外获得 20 收益，而舍友只能多获得 10 收益。

对于舍友来说，不论寝室长是否选择整理寝室，都是不整理寝室收益更高，因此舍友的策略是不整理。寝室长在已知舍友会采取不整理的策略时，整理的收益更高，因此寝室长会采取整理的策略。综上所述，该博弈的纳什均衡是：寝室长整理寝室，舍友不整理寝室。

这个博弈启示我们，能力越大，责任越大。

二、斗鸡博弈（懦夫博弈）

当满足 $c > a$ 、 $e < g$ 、 $d < b$ 、 $f > h$ 时，这个博弈属于斗鸡博弈，以下为一个斗鸡博弈的例子。

球队甲\球队乙	归化	不归化
归化	-100, -100	50, -50
不归化	-50, 50	10, 10

中超有两支旗鼓相当的球队，一开始都没有选择归化外国球员，因此在比赛中他们只能打出一般的观赏效果。但是如果其中一支球队花大价钱请来姆巴佩作为归化球员，就能把没有归化球员的球队打趴下。如果都选择归化球员，则依然是平手，但是要支付高额工资。

假设球队甲归化的概率是 a ，则有 $-100a+50a=-50(1-a)+10(1-a)$ ，解得 $a=44.4\%$ ，因此该博弈的纳什均衡是：甲和乙都有 44.4% 的概率选择归化。

这个博弈启示我们，本来不归化好好的，一旦有人归化，就会引起竞争，产生无意义内耗。

三、囚犯困境

当满足 $a>e$ 、 $c>g$ 、 $b>d$ 、 $f>h$ 且 $a<g$ 、 $b<h$ 时，这个博弈属于囚徒博弈，以下为一个囚徒博弈的例子。

渔民甲\渔民乙	滥捕	节制
滥捕	0, 0	80, -40
节制	-40, 80	20, 20

假设渔村里面有两位渔民，但是渔村的渔业资源很有限，当两人节制捕捞时，分别能获得 20 收益；但如果其中一人滥捕，就可以白嫖对方 60 收益并据为己有；如果两人都滥捕，则渔业资源很快就会耗尽，两人都无法获利。

对于渔民甲来说，不论渔民乙的策略如何，都是选择滥捕比节制收益高，因此该博弈的纳什均衡是：双方都会选择滥捕。

显然的是，如果双方能信任对方，都选择节制，都可以获得更多收益。人与人之间，应该要更多的相互信任才是。

四、性别战

当满足 $a>g>c$ 、 $h>b>d$ 且 $c=e$ 、 $d=f$ 时，这个博弈属于性别战博弈，以下为一

个性别战博弈的例子。

选手 A\选手 B	开龙	推塔
开龙	30, 50	10, 20
推塔	20, 10	50, 30

在 LPL（英雄联盟职业联赛）比赛中，队伍团战取得了胜利，此时选手 A 觉得应该推塔，选手 B 觉得应该开龙，假如他们选择一样的策略，一方会觉得合理，但是另一方会不理解；但是假如双方各自选择不一样的策略，则会导致决策权不清晰，给对手留下反扑的机会。

该博弈的纳什均衡是：都选择开龙，或都选择推塔。假如决策是同时做出的，则很难达到纳什均衡；假如决策有先后顺序，则当其中一人做出决策后，另一个人会选择纳什均衡策略。

这个博弈启示我们：一个队伍应该有清晰的指挥权所属，当指挥权不清晰时，一般先做出决策的人会更加有优势。

五、监督博弈

当决策矩阵满足 $H < W < V$ ， $W > C - F$ 时，该博弈属于监督博弈。

雇主\雇员	摸鱼	不摸鱼
监管	$-C + F, -F$	$V - W - C, W - H$
不监管	$-W, W$	$V - W, W - H$

假设雇主发给雇员的工资为 W ，初始状态下，收益为 $(-W, W)$ 。如果雇员不摸鱼，则可以以消耗精力成本 H ，为雇主创造剩余价值 V ；如果雇主选择监管，则需要付出成本 C ；如果雇员不摸鱼，则雇主的监管毫无意义，如果雇员摸鱼，雇主就会拒绝发工资并解雇雇员，雇主获得赔付违约金 F 。

以下为一个监督博弈的例子。

老师\学生	不听课	听课
考试	$-C + F, -F$	$V - C, -V$
不考试	$0, 0$	$V, -V$

在课上，老师可以选择组织考试来检测学生有没有听课。假设老师考试的概率为 a ，学生不听课的概率为 b ，在均衡时有 $a=V/F$ ， $b=C/F$ ，老师的期望收益是 $(1-C/F)*V$ 。

根据以上计算结果，我们可以得到启示：老师在教学的时候，可以通过提高犯错成本 F 或降低考试成本 C 来降低学生不听课的概率（事实如此，因为考试不过会挂科，用学在浙大直接考试很方便）；学生可以通过降低犯错成本 F 或提高课堂反馈 V 来降低老师考试的概率。

六、猎鹿博弈

当满足 $a>g$ 、 $a>e$ 、 $b>h$ 、 $b>d$ 且 $g>c$ 、 $h>f$ 时，这个博弈属于猎鹿博弈，以下为一个猎鹿博弈的例子。

运动员甲\运动员乙	高难度	低难度
高难度	10, 10	0, 3
低难度	3, 0	5, 5

双人跳水运动员可以选择高难度动作或低难度动作，如果两人选择一样的动作，可以因为出色的配合获得 10/5 分；但如果选择了不一样的动作，高难度动作运动员无法一个人完成，会被判 0，而另一个运动员勉强完成动作，可以获得 3 分。

该博弈的均衡是：都选择高难度或都选择低难度。但是明显都选择高难度对于双方都更有利。

该博弈启示我们：人与人之间应该通力合作，寻求最优解。