

第二十八章

博弈论



博弈论

- 博弈论能够帮助我们来对市场中主体的行为受到其他主体行为的影响的策略行为进行建模。



博弈论的一些应用

- 寡头垄断的研究（行业中仅包含几个厂商）
- 卡特尔的研究；例如 **OPEC**
- 外部性的研究；例如对于公共资源的使用比如捕鱼。
- 对于军事策略的研究。
- 讨价还价。
- 市场的运行机制。



博弈是什么？

- 一个博弈包含：
 - 一些参与者
 - 每个参与者的策略
 - 每个参与者选择不同决策行为的收益矩阵。



两人博弈

- 一个仅包含两个参与者的博弈称为**两人博弈**。
- 我们研究的博弈仅包含两个参与者，每个参与者可以选择两种不同的行为策略。



两人博弈的一个例子

- 参与者A 和 B。
- A 可以采取两种行为：“上”和“下”。
- B 可以采取两种行为：“左”和“右”。
- 包含了四种可能决策组合支付的表格称为博弈的**收益矩阵**。



两人博弈的一个例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

这是博弈的
收益矩阵

左边显示A的收益
右边显示B的收益



两人博弈的一个例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

博弈的一组策略为一对决策组合如(U,R)，其中第一个元素为参与者A的策略，第二个元素为参与者B的策略。

两人博弈的一个例子

		参与者 B	
		L	R
参与者A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

博弈收益矩阵

例如. 假如A采取上而B采取右的策略, 那么A的收益为1, B的收益为8。

两人博弈的一个例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

博弈的收益矩阵

假如A采取下的策略而B采取右的策略，那么A的收益为2，B的收益为1。



两人博弈的一个例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

我们可能看到哪种策略组合结果？

两人博弈的一个例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

(U,R) 是否为一个
有可能的策略组合
结果?

两人博弈的一个例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

(U,R) 是否为一个有可能的策略组合结果？

假如B采取右的策略那么A的最优策略为下，因为它能使得A的收益从1变为2。因此(U,R)不是一个有可能出现的策略组合结果。



两人博弈的一个例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

(U,R) 是否为一个
有可能的策略组合
结果?

两人博弈的一个例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

(D,R) 是否为一个
有可能的策略组合
结果?

假如B采取右的策略，A的最佳策略为下。

两人博弈的一个例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)


(D,R) 是否为一个有可能的策略组合结果？

假如B采取右的策略，A的最佳策略为下。
假如A采取下的策略，B的最佳策略为右。因此(D,R)是一个可能出现的策略组合结果。

两人博弈的一个例子

		参与者B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

(D,L) 是否为一个
有可能的策略组合
结果？

L  **R**

参与者 A

$(3,9)$	$(1,8)$
$(0,0)$	$(2,1)$

假如**A**采取下的策略，**B**的最佳策略为右。
因此 **(D,L)**不是一个可能出现的策略组合结果。

两人博弈的一个例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

(U,L) 是否为一个
有可能的策略组合
结果?

两人博弈的一个例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

(U,L) 是否为一个有可能的策略组合结果？

假如A采取上的策略，B的最佳策略为左。

两人博弈的一个例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

(U,L) 是否为一个有可能的策略组合结果？

假如A采取上的策略，B的最佳策略为左。
假如B采取左的策略，A的最佳策略为上。
因此(U,L) 为一个可能出现的策略组合结果。



纳什均衡

- 博弈论中的策略组合中，每个参与者的决策都是对其它参与者决策的最佳反应决策时所达到的均衡称为
纳什均衡。
- 我们的例子中有两个纳什均衡 (U,L) 和 (D,R) 。



两人博弈的例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

(U,L) 和 (D,R) 为此博弈的纳什均衡。



两人博弈的例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

(U,L) 和 (D,R) 为此博弈的纳什均衡。但是我们发现：对两个参与者来说，(U,L) 比 (D,R) 更受偏好。我们是否一定仅会看到 (U,L) 的博弈均衡结果？



囚徒困境

- 为了了解帕累托偏好结果是否一定就是一个博弈的结果。考虑一个很有名的囚徒困境博弈问题。



囚徒困境

克莱德

S

C

邦妮

S

(-5,-5)

(-30,-1)

C

(-1,-30)

(-10,-10)

这个博弈的可能结果是什么样子？



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	$(-5, -5)$	$(-30, -1)$
	C	$(-1, -30)$	$(-10, -10)$

假如邦妮选择沉默，克莱德的最佳策略为供认。



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	$(-5, -5)$	$(-30, -1)$
	C	$(-1, -30)$	$(-10, -10)$

假如邦妮选择沉默，克莱德的最佳策略为供认。
假如邦妮选择供认，克莱德的最优策略为供认。



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	$(-5, -5)$	$(-30, -1)$
	C	$(-1, -30)$	$(-10, -10)$

因此不论邦妮选择什么策略，克莱德的最优策略总是供认。供认对于克莱德来说是一个**占优策略**。



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	$(-5, -5)$	$(-30, -1)$
	C	$(-1, -30)$	$(-10, -10)$

同样地，不论克莱德选择什么策略，邦妮的最佳策略为供认。供认对于邦妮来说也是占优策略。



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	(-5,-5)	(-30,-1)
	C	(-1,-30)	(-10,-10)

唯一的纳什均衡为 (C,C)，尽管 (S,S) 能使得邦妮和克莱德的处罚更轻。这个唯一的纳什均衡是无效率的。



决策时机

- 在上面来两个例子中，参与者同时做出他们的决策。
- 这样的博弈称为**同步博弈**。



决策时机

- 在上面来两个例子中，参与者同时做出他们的决策。
- 这样的博弈称为**同步博弈**。
- 首先行动的参与者称为**领导者**，后行动的参与者称为**追随者**。



序贯博弈的例子

- 有时一个博弈可能含有几个纳什均衡，很难确定哪一种均衡结果更有可能发生。
- 当一个博弈为一个序贯博弈时，那么就有可能其中的一个纳什均衡比其它均衡更有可能发生。

序贯博弈的例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

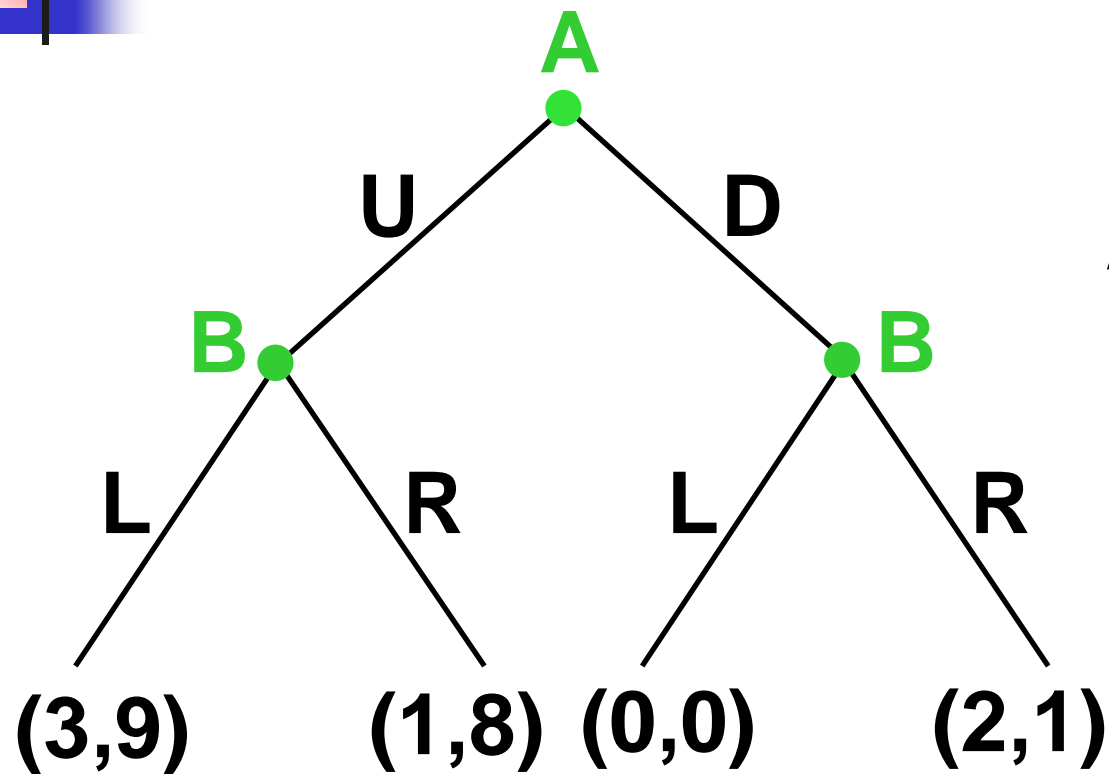
(U,L) 和 (D,R) 都为同时决策时的纳什均衡，我们无法判断哪种均衡更有可能发生。

序贯博弈的例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

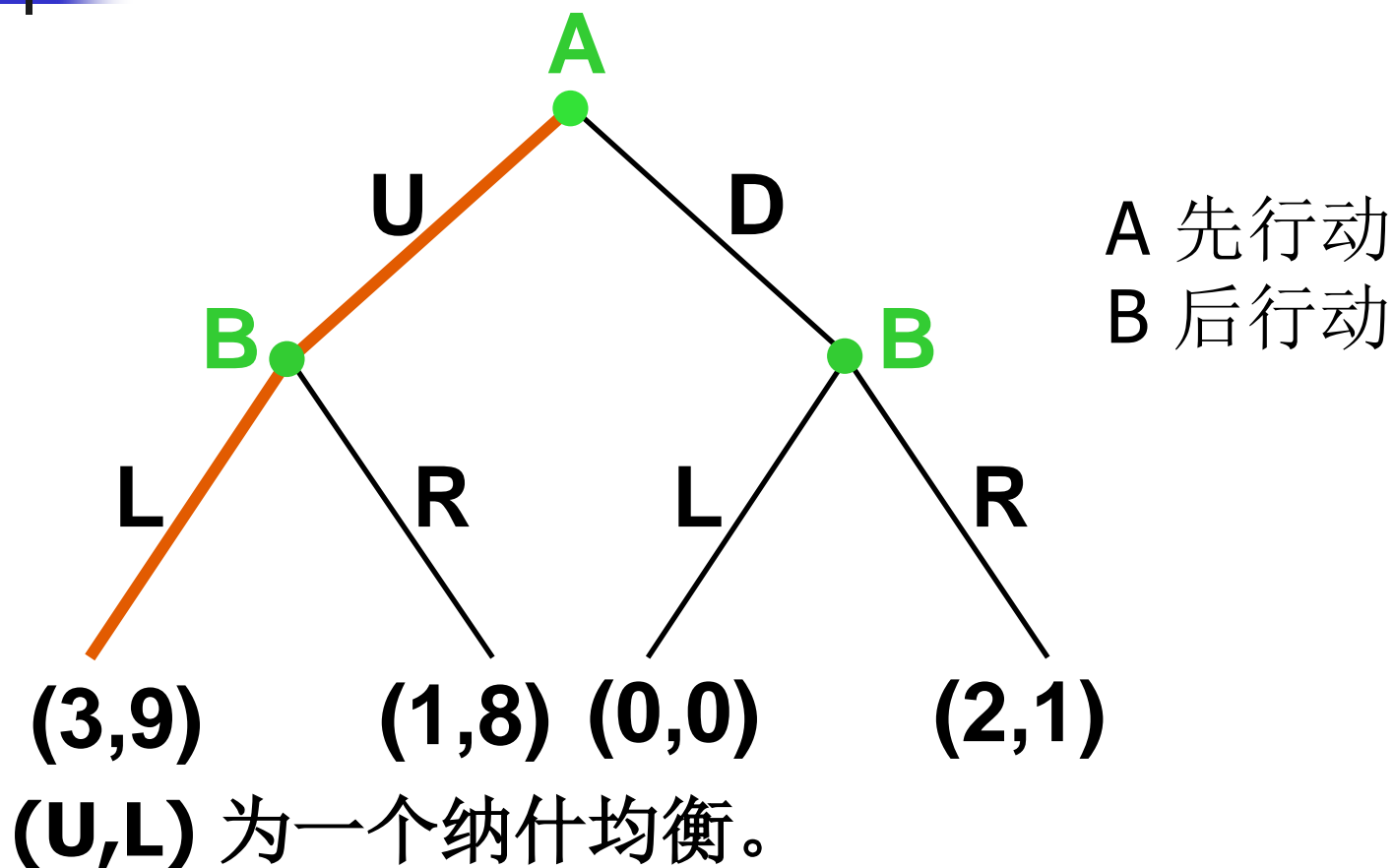
假设这个博弈为序贯博弈，A为领导者而B为追随者。我们可以把这个博弈的拓展形式写出来。

序贯博弈的例子

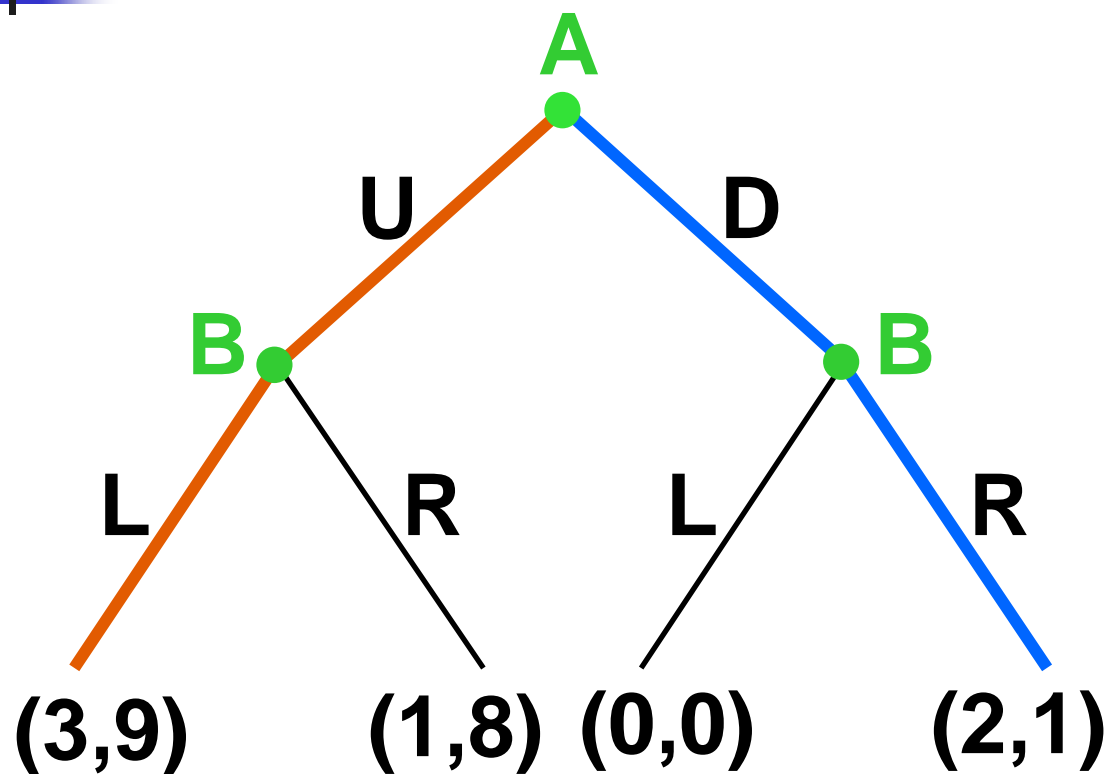


A 先行动
B 后行动

序贯博弈的例子



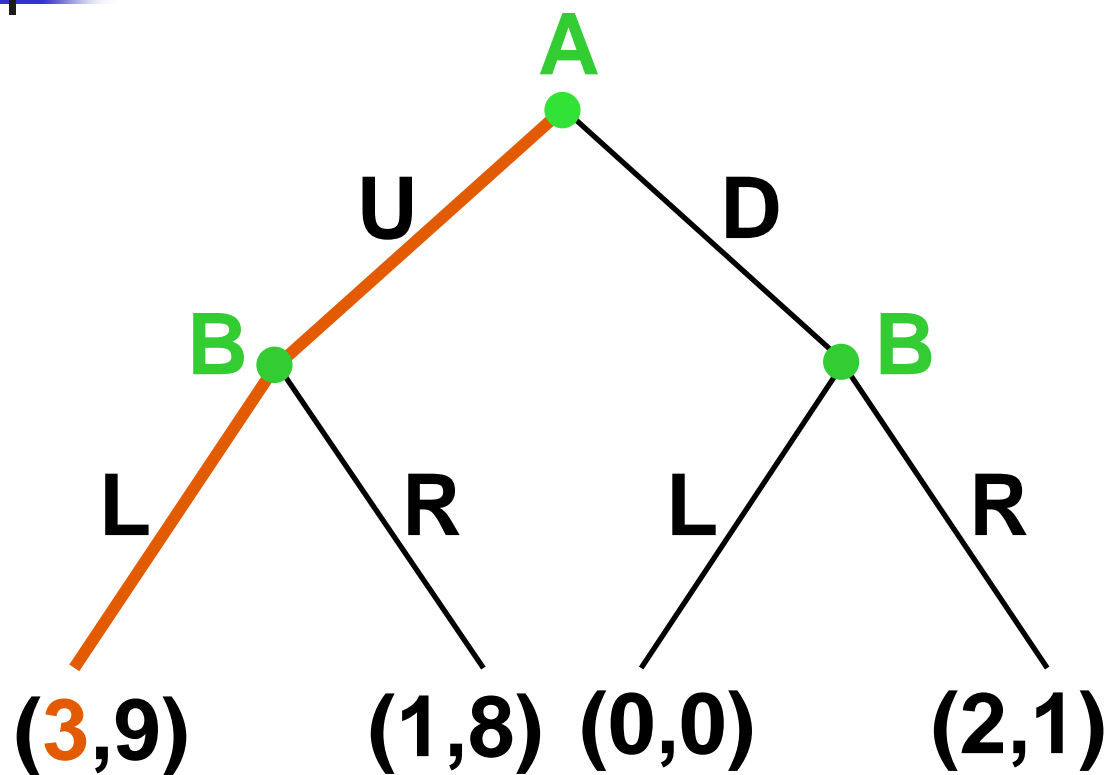
序贯博弈的例子



A 先行动
B 后行动

(U,L) 为一个纳什均衡。 **(D,R)** 也是一个纳什均衡。
这两个均衡哪个更有可能发生？

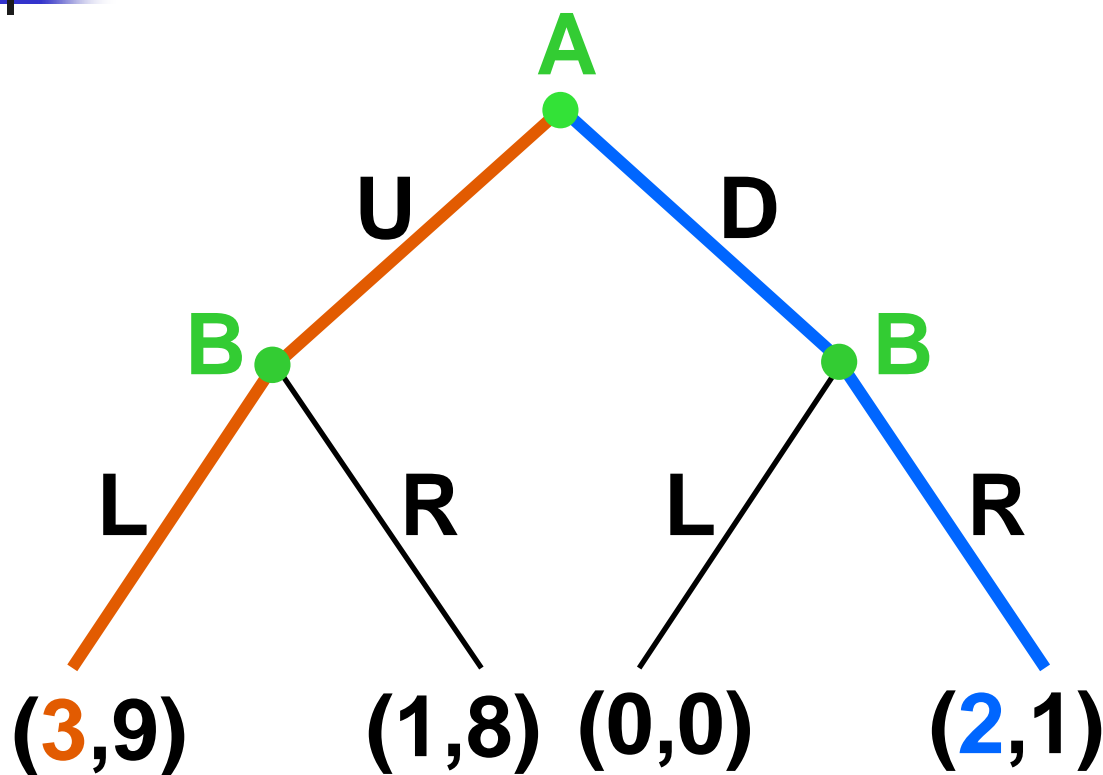
序贯博弈的例子



A 先行动
B 后行动

假如A先选择决策**U**，B后选择策略**L**；A 所得收益为3。

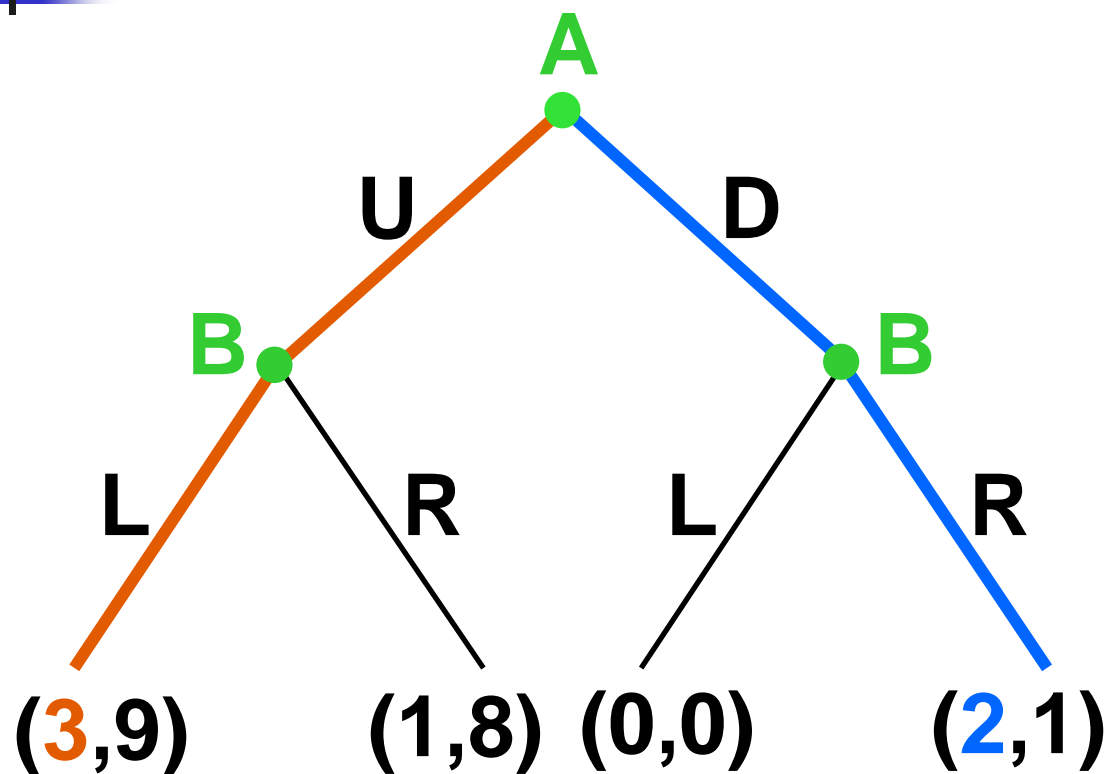
序贯博弈的例子



A 先行动
B 后行动

假如A先选择决策**U**，B后选择策略**L**；A 所得收益为3。
假如A先选择策略**D**，B后选择策略**R**；A 所得收益为2。

序贯博弈的例子



A 先行动
B 后行动

因此(U,L)很可能为
均衡结果。

假如A先选择决策**U**，B后选择策略**L**；A 所得收益为3。
假如A先选择策略**D**，B后选择策略**R**；A 所得收益为2。



序贯博弈的例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

在考虑我们之前的例子。假设博弈是同步的，我们发现这个博弈有两个纳什均衡：(U,L) 和 (D,R)。

序贯博弈的例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

参与者A 已经被考虑了上或者下的决策，但没有把这两种策略联合起来考虑。例如，仅做出单纯的上或下决策。上和下为参与者A的**纯策略**。

序贯博弈的例子

		参与者B	
		L	R
参与者A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

类似地，左和右为参与者B的纯策略。

序贯博弈的例子

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(3,9)	(1,8)
	D	(0,0)	(2,1)

因此，(U,L)和(D,R)为纯策略纳什均衡。是否每一个博弈都至少有一个纯策略纳什均衡？



纯策略

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(1,2)	(0,4)
	D	(0,5)	(3,2)

这是一个新的博弈。是否存在纯策略的纳什均衡？



纯策略

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(1,2)	(0,4)
	D	(0,5)	(3,2)

(U,L)是否为一个纳什均衡？



纯策略

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(1,2)	(0,4)
	D	(0,5)	(3,2)

(U,L)是否为一个纳什均衡？ 不是。

(U,R) 是否为一个纳什均衡？



纯策略

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(1,2)	(0,4)
	D	(0,5)	(3,2)

(U,L)是否为一个纳什均衡？ 不是。

(U,R)是否为一个纳什均衡？ 不是。

(D,L)是否为一个纳什均衡？



纯策略

		参与者 B	
		L	R
参与者A	U	(1,2)	(0,4)
	D	(0,5)	(3,2)

(U,L)是否为一个纳什均衡？ 不是。

(U,R)是否为一个纳什均衡？ 不是。

(D,L)是否为一个纳什均衡？ 不是。

(D,R) 是否为一个纳什均衡？



纯策略

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(1,2)	(0,4)
	D	(0,5)	(3,2)

(U,L)是否为一个纳什均衡？ 不是。

(U,R)是否为一个纳什均衡？ 不是。

(D,L)是否为一个纳什均衡？ 不是。

(D,R) 是否为一个纳什均衡？ 不是。



纯策略

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(1,2)	(0,4)
	D	(0,5)	(3,2)

因此但采取纯策略时，该博弈没有纳什均衡。但是这个博弈在采取混合策略时有一个纳什均衡。



混合策略

- 参与者**A**选择一个概率分布($\pi_U, 1-\pi_U$), 表示参与者**A**有 π_U 的概率选择策略上, 有 $1-\pi_U$ 的概率选择策略下; 而不是单纯的选择上或者下的策略。
- 参与者**A****混合**了上和下的纯策略。
- 概率分布(**$p_U, 1-p_U$**)为参与者**A**的混合策略。



混合策略

- 类似地，参与者**B**选择概率分布 $(\pi_L, 1-\pi_L)$ ，表示有 π_L 的概率他会选择左，有 $1-\pi_L$ 的概率他会选择右。
- 参与者**B**混合了左和右的纯策略。
- 概率分布 $(p_L, 1-p_L)$ 为参与者**B**的混合策略。



混合策略

		参与者 B	
		L	R
参与者 A	U	(1,2)	(0,4)
	D	(0,5)	(3,2)

这个博弈没有纯策略纳什均衡，当有混合策略纳什均衡。混合纳什均衡结果是如何计算的？



混合策略

		参与者 B	
		L, π_L	R, $1-\pi_L$
参与者 A	U, π_U	(1,2)	(0,4)
	D, $1-\pi_U$	(0,5)	(3,2)



混合策略

		参与者 B	
		L, π_L	R, $1-\pi_L$
参与者 A	U, π_U	(1,2)	(0,4)
	D, $1-\pi_U$	(0,5)	(3,2)

A选择上策略时的预期收益为多少？



混合策略

		参与者 B	
		L, π_L	R, $1-\pi_L$
参与者 A	U, π_U	(1,2)	(0,4)
	D, $1-\pi_U$	(0,5)	(3,2)

A选择上策略的预期收益为 π_L 。

A选择下策略的预期收益为多少？



混合策略

		参与者 B	
		L, π_L	R, $1-\pi_L$
参与者 A	U, π_U	(1,2)	(0,4)
	D, $1-\pi_U$	(0,5)	(3,2)

A选择上策略的预期收益为 π_L 。

A选择下策略的预期收益为 $3(1 - \pi_L)$ 。

混合策略

		参与者 B	
		L, π_L	R, $1-\pi_L$
参与者 A	U, π_U	(1,2)	(0,4)
	D, $1-\pi_U$	(0,5)	(3,2)

A选择上策略的预期收益为 π_L 。

A选择下策略的预期收益为 $3(1 - \pi_L)$ 。

假如 $\pi_L > 3(1 - \pi_L)$ 那么A仅选择上的策略，但是当A采用上的纯策略时没有纳什均衡。

混合策略

		参与者 B	
		L, π_L	R, $1-\pi_L$
参与者 A	U, π_U	(1,2)	(0,4)
	D, $1-\pi_U$	(0,5)	(3,2)

A选择上策略的预期收益为 π_L 。

A选择下策略的预期收益为 $3(1 - \pi_L)$ 。

假如 $\pi_L < 3(1 - \pi_L)$ 那么A仅选择下策略，但是当A采用下的纯策略时没有纳什均衡。

混合策略

		参与者 B	
		L, π_L	R, $1-\pi_L$
参与者 A	U, π_U	(1,2)	(0,4)
	D, $1-\pi_U$	(0,5)	(3,2)

存在纳什均衡的必要必要条件为 $\pi_L = 3(1 - \pi_L) \Rightarrow \pi_L = \frac{3}{4}$ ；B采用左和右的混合策略时必须使A对采取上和下的策略所得收益无差异。

混合策略

		参与者B	
		L, 3/4	R, 1/4
参与者 A	U, π_U	(1,2)	(0,4)
	D, $1-\pi_U$	(0,5)	(3,2)

存在纳什均衡的必要条件为 $\pi_L = 3(1 - \pi_L) \Rightarrow \pi_L = 3/4$ ；B采用左和右的混合策略时必须使A对采取上和下的策略所得收益无差异。



混合策略

		参与者 B	
		L, 3/4	R, 1/4
参与者 A	U, π_U	(1,2)	(0,4)
	D, $1-\pi_U$	(0,5)	(3,2)



混合策略

		参与者 B	
		L, $\frac{3}{4}$	R, $\frac{1}{4}$
参与者 A	U, π_U	(1,2)	(0,4)
	D, $1-\pi_U$	(0,5)	(3,2)

B选择左的策略时的预期收益为多少？

混合策略

		参与者B	
		L, 3/4	R, 1/4
参与者 A	U, π_U	(1, 2)	(0,4)
	D, $1-\pi_U$	(0, 5)	(3,2)

B选择左的策略的预期收益为 $2\pi_U + 5(1 - \pi_U)$ 。

B选择右的策略的预期收益为多少？

混合策略

		参与者 B	
		L, 3/4	R, 1/4
参与者 A	U, π_U	(1,2)	(0, 4)
	D, $1-\pi_U$	(0,5)	(3, 2)

B选择左的策略的预期收益为 $2\pi_U + 5(1 - \pi_U)$ 。

B选择右的策略的预期收益为 $4\pi_U + 2(1 - \pi_U)$ 。

混合策略

		参与者B	
		L, 3/4	R, 1/4
参与者 A	U, π_U	(1,2)	(0,4)
	D, $1-\pi_U$	(0,5)	(3,2)

B选择左的策略的预期收益为 $2\pi_U + 5(1 - \pi_U)$ 。

B选择右的策略的预期收益为 $4\pi_U + 2(1 - \pi_U)$ 。

假如 $2\pi_U + 5(1 - \pi_U) > 4\pi_U + 2(1 - \pi_U)$ 那么B仅选择左的策略，但是当B仅采用左的策略时不存在纳什均衡。

混合策略

		参与者 B	
		L, 3/4	R, 1/4
参与者 A	U, π_U	(1,2)	(0,4)
	D, $1-\pi_U$	(0,5)	(3,2)

B选择左的策略的预期收益为 $2\pi_U + 5(1 - \pi_U)$ 。

B选择右的策略的预期收益为 $4\pi_U + 2(1 - \pi_U)$ 。

假如 $2\pi_U + 5(1 - \pi_U) < 4\pi_U + 2(1 - \pi_U)$ 那么B仅采取右的策略，但是当B仅采取右的策略时不存在纳什均衡。

混合策略

		参与者 B	
		L, 3/4	R, 1/4
参与者 A	U, 3/5	(1,2)	(0,4)
	D, 2/5	(0,5)	(3,2)

存在纳什均衡的必要条件为：

$$2\pi_U + 5(1 - \pi_U) = 4\pi_U + 2(1 - \pi_U) \Rightarrow \pi_U = 3/5;$$

A使用上和下的混合策略必须要使得B采取左和右的策略时所得收益无差异。

混合策略

		参与者 B	
		L, 3/4	R, 1/4
参与者 A	U, 3/5	(1,2)	(0,4)
	D, 2/5	(0,5)	(3,2)

A的混合策略为 $(3/5, 2/5)$ 而B的混合策略为 $(3/4, 1/4)$ 时，此博弈存在唯一的纳什均衡。



混合策略

		参与者 B	
		L, 3/4	R, 1/4
参与者 A	U, 3/5	(1,2) 9/20	(0,4)
	D, 2/5	(0,5)	(3,2)

出现收益(1,2)的概率为: $3/5 \times 3/4 = 9/20$ 。



混合策略

		参与者 B	
		L, 3/4	R, 1/4
参与者 A	U, 3/5	(1,2) 9/20	(0,4) 3/20
	D, 2/5	(0,5)	(3,2)

出现收益 (0,4) 的概率为:

$$3/5 \times 1/4 = 3/20。$$

混合策略

		参与者 B	
		L, 3/4	R, 1/4
参与者 A	U, 3/5	(1,2) 9/20	(0,4) 3/20
	D, 2/5	(0,5) 6/20	(3,2)

出现收益(0,5)的概率为: $2/5 \times 3/4 = 6/20$ 。



混合策略

		参与者 B	
		L, 3/4	R, 1/4
参与者 A	U, 3/5	(1,2) 9/20	(0,4) 3/20
	D, 2/5	(0,5) 6/20	(3,2) 2/20

出现收益 (3,2) 的概率为:

$$2/5 \times 1/4 = 2/20。$$

混合策略

		参与者 B	
		L, 3/4	R, 1/4
参与者 A	U, 3/5	(1,2) 9/20	(0,4) 3/20
	D, 2/5	(0,5) 6/20	(3,2) 2/20

A的纳什均衡预期收益为：

$$1 \times 9/20 + 3 \times 2/20 = 3/4。$$

混合策略

		参与者 B	
		L, 3/4	R, 1/4
参与者 A	U, 3/5	(1, 2) 9/20	(0, 4) 3/20
	D, 2/5	(0, 5) 6/20	(3, 2) 2/20

A的纳什均衡预期收益为：

$$1 \times 9/20 + 3 \times 2/20 = 3/4。$$

B的纳什均衡预期收益为：

$$2 \times 9/20 + 4 \times 3/20 + 5 \times 6/20 + 2 \times 2/20 = 16/5$$



纳什均衡的数量有多少？

- 一个有着有限个参与者，每个参与者都有有限个纯策略的博弈至少存在一个纳什均衡。
- 假如没有纯策略纳什均衡，那么该博弈至少存在一个混合策略纳什均衡。



重复博弈

- 重复博弈是指一定时期内重复进行的博弈。
- 参与者对某一策略是否敏感很大程度上取决于该博弈是否
 - 重复有限次
 - 重复无限次



重复博弈

- 一个典型的例子为重复囚徒困境博弈。一期博弈的例子我们之前已经考察过。



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	$(-5, -5)$	$(-30, -1)$
	C	$(-1, -30)$	$(-10, -10)$

假设这个博弈在三个时期 $t = 1, 2, 3$ 每期内仅会进行一次。哪些结果是有可能的？



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	$(-5, -5)$	$(-30, -1)$
	C	$(-1, -30)$	$(-10, -10)$

假设第3期博弈已经开始，（该博弈已经进行了两次）。
克莱德应该怎么做？邦妮又该怎么做？



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	$(-5, -5)$	$(-30, -1)$
	C	$(-1, -30)$	$(-10, -10)$

假设第3期博弈已经开始，（该博弈已经进行了两次）。
克莱德应该怎么做？邦妮又该怎么做？两个都应该供认。



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	$(-5, -5)$	$(-30, -1)$
	C	$(-1, -30)$	$(-10, -10)$

现在假设第二期博弈已经开始。克莱德和邦妮都预期下次对方会供认。克莱德和邦妮会怎么做？



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	$(-5, -5)$	$(-30, -1)$
	C	$(-1, -30)$	$(-10, -10)$

现在假设第二期博弈已经开始。克莱德和邦妮都预期下次对方会供认。克莱德和邦妮会怎么做？
两个人都应该选择供认。



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	$(-5, -5)$	$(-30, -1)$
	C	$(-1, -30)$	$(-10, -10)$

在博弈开始的第1期。克莱德和邦妮都预期对方会在下期供认。克莱德和邦妮会怎么做？



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	$(-5, -5)$	$(-30, -1)$
	C	$(-1, -30)$	$(-10, -10)$

在博弈开始的第1期。克莱德和邦妮都预期对方会在下期供认。克莱德和邦妮会怎么做？
两个人都应该选择供认。



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	$(-5, -5)$	$(-30, -1)$
	C	$(-1, -30)$	$(-10, -10)$

该博弈唯一可信的（子博弈完美）纳什均衡是每期克莱德和邦妮都选择供认。



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	$(-5, -5)$	$(-30, -1)$
	C	$(-1, -30)$	$(-10, -10)$

该博弈唯一可信的（子博弈完美）纳什均衡是每期克莱德和邦妮都选择供认。如果该博弈进行的次数很大但仍是有限次，结果与三次博弈一样。



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	$(-5, -5)$	$(-30, -1)$
	C	$(-1, -30)$	$(-10, -10)$

然而，当博弈为无限博弈时，那么该博弈存在大量可信的纳什均衡。



囚徒困境

		克莱德	
		S	C
邦妮	S	(-5,-5)	(-30,-1)
	C	(-1,-30)	(-10,-10)

(C,C) 永远是一个这样的纳什均衡。但是(S,S)也有可能是一个纳什均衡，因为参与者如果不合作会受到另一参与者的惩罚。（选择供认）。