

主要内容

完全信息与完美信息

动态博弈

完美回忆假设

均衡与均衡精炼

作业

第八讲 完全信息动态博弈

广东工业大学管理学院

张成科

020-87082461

zhangck@gdut.edu.cn

访问主页

标题页

◀

▶

◀

▶

第 1 页 共 21

返回

全屏显示

关闭

退出

主要内容

完全信息与完美信息

动态博弈

完美回忆假设

均衡与均衡精炼

作业

1 主要内容

本讲介绍完全信息动态博弈相关概念,并在完美回忆假设下阐述有限的完全信息动态博弈的逆向归纳求解方法. 类似于重复剔除的纳什均衡, 完全信息动态博弈有所谓的子博弈精炼纳什均衡的概念.

- ☞ 完全信息与完美信息
- ☞ 动态博弈
- ☞ 完美回忆假设
- ☞ 均衡与均衡精炼

[访问主页](#)[标题页](#)[<<](#)[>>](#)[<](#)[>](#)

第 2 页 共 21

[返回](#)[全屏显示](#)[关闭](#)[退出](#)

2 完全信息与完美信息

- ☛ **完全信息**: 没有事先的不确定性, 即, 自然不行动或者自然的行动被参与人所观察到. 完全信息的另外一个界定是: 给定战略组合支付唯一确定.
- ☛ **完美信息**: 指参与人每个信息集中的元素是单一的, 或者说其任意信息集只含有一个决策结. 如果一个博弈中任意参与人的任意信息集都是单结的, 则称该博弈为完美信息博弈.
- ☛ **完全信息未必是完美信息, 完美信息一定是完全信息.**

主要内容

完全信息与完美信息

动态博弈

完美回忆假设

均衡与均衡精炼

作业

3 动态博弈

👉 有没有**事实上的行动先后顺序**是动态博弈与静态博弈的区分依据.

👉 **动态博弈类型**

👉 **完全信息动态博弈与不完全信息动态博弈**: 其中完全信息动态博弈中的特例是完美信息动态博弈.

👉 **重复博弈**是一种特殊的动态博弈.

👉 **不排除某些参与人同时行动的可能性**. 比如, 将一个静态博弈**重复进行**, 比如连续玩十次石头剪刀烂布游戏.

[访问主页](#)[标题页](#)[◀](#)[▶](#)[◀](#)[▶](#)

第 4 页 共 21

[返回](#)[全屏显示](#)[关闭](#)[退出](#)

主要内容

完全信息与完美信息

动态博弈

完美回忆假设

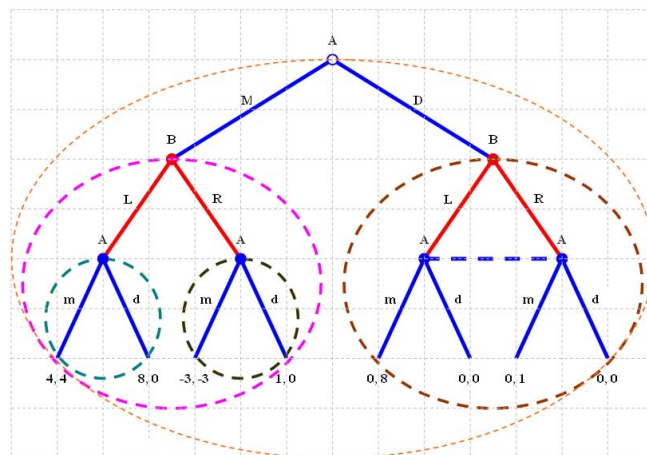
均衡与均衡精炼

作业

子博弈

概念：从某决策结开始包含其所有后续结，枝及相应支付的原博弈局部，如果这一局部不破坏原有的信息集，则称之为一个子博弈。设定：一个博弈是自己的子博弈。

示例。下图所示博弈有着五个子博弈：



注意：子博弈不能分裂原博弈的信息集，这也隐含子博弈必须从单结信息集开始。

访问主页

标题页

◀

▶

◀

▶

第 5 页 共 21

返回

全屏显示

关闭

退出

主要内容

完全信息与完美信息

动态博弈

完美回忆假设

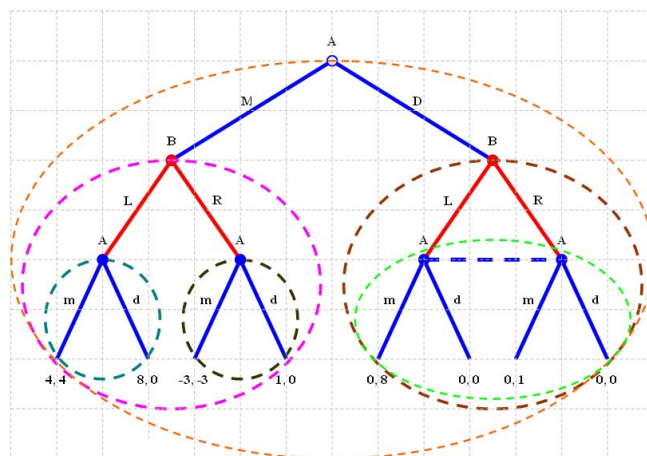
均衡与均衡精炼

作业

后续博弈

概念. 从某个信息集开始包含所有后续结, 枝及相应支付的博弈局部, 如果这一局部不破坏原有的信息集, 则称之为一个后续博弈

示例. 下图所示博弈有着六个后续博弈:



子博弈是从单结信息集开始的后续博弈, 也就是说, **子博弈必定是后续博弈.**

访问主页

标题页

◀

▶

◀

▶

第 6 页 共 21

返回

全屏显示

关闭

退出

4 完美回忆假设

☞ 称一个博弈是**完美回忆**的, 如果满足如下两个条件:

☞ 任何参与人都不会忘记自己以往所知.

☞ 所有参与人都记得自己曾经的选择.

☞ **数学定义**. 若参与人 i 是完美回忆的, 则

$$\left. \begin{array}{l} x^2 \in h(x^1) \\ x' \in P(x^1) \\ i(x') = i(x^1) \end{array} \right\} \implies \exists x'' \in h(x') \cap P(x^2), x' \rightarrow x^1 \iff x'' \rightarrow x^2$$

即, 如果参与人从自己的某一个信息集回溯, 必须**途经相同的自身行动和相同的自身信息集**. 注意: 必须往前回忆到自己的信息集—表明当时所知及所做.

主要内容

完全信息与完美信息

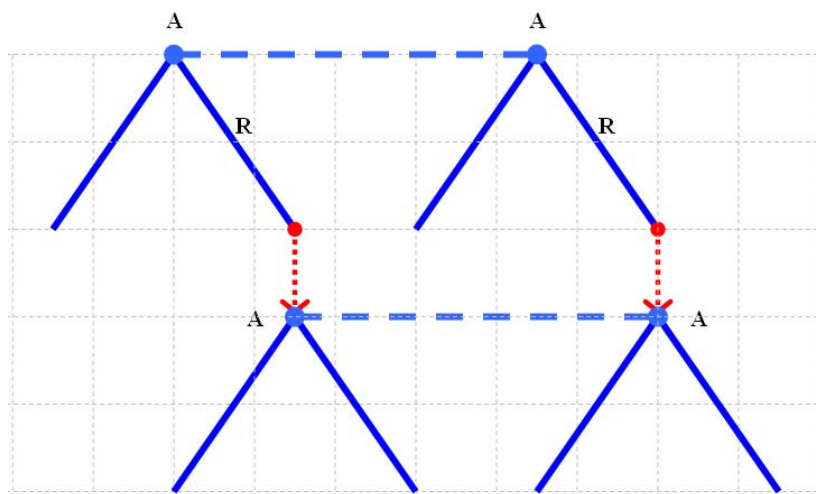
动态博弈

完美回忆假设

均衡与均衡精炼

作业

如图所示: 从第二个信息集的不同决策结往前回溯, 所有自身的行动选择都一样, 且走入了自己同一个信息集. 若将参与人A的前一个信息集一分为二, 则表明忘记所知. 若导致第二个信息集的A的行动不同, 则表明忘记所做.



访问主页

标题页

◀

▶

◀

▶

第 8 页 共 21

返回

全屏显示

关闭

退出

主要内容

完全信息与完美信息

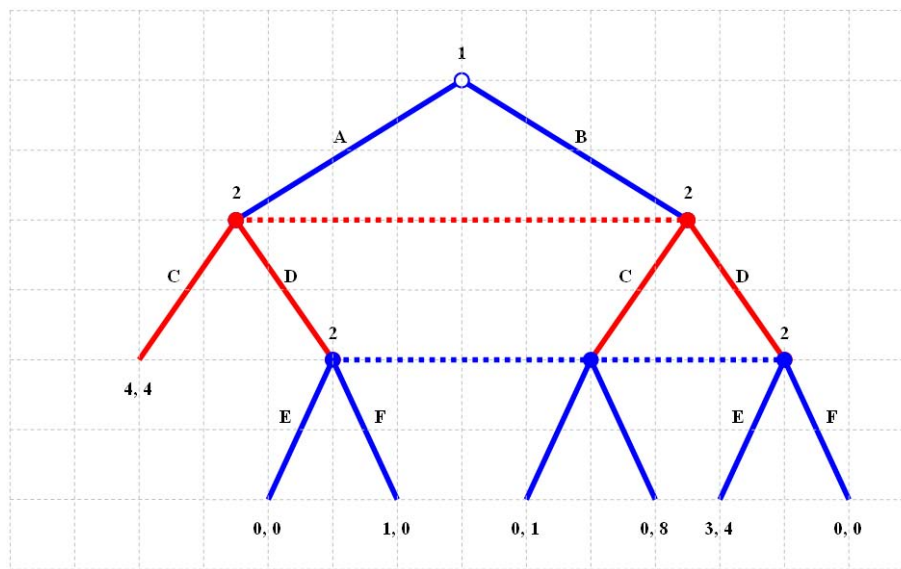
动态博弈

完美回忆假设

均衡与均衡精炼

作业

☞ **反例一**: 忘记自己所做. 如图所示, 在后一个决策时点, 参与人1忘记自己以前是采取A行动还是B行动.



访问主页

标题页

◀

▶

◀

▶

第 9 页 共 21

返回

全屏显示

关闭

退出

主要内容

完全信息与完美信息

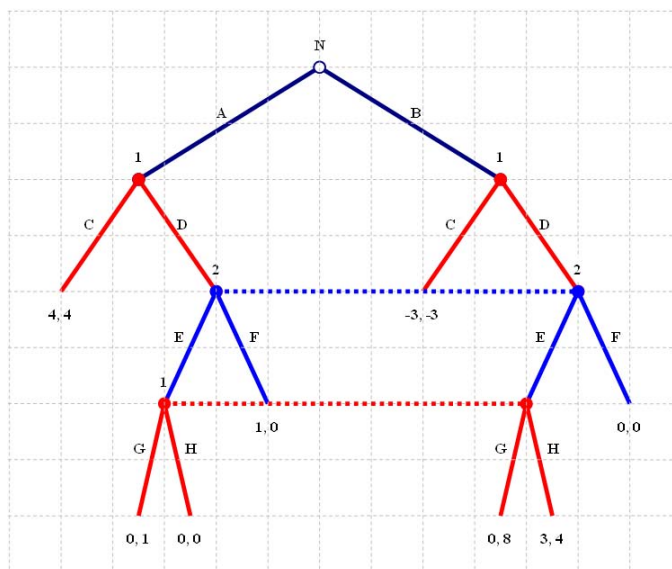
动态博弈

完美回忆假设

均衡与均衡精炼

作业

☞ **反例二**: 忘记自己所知. 如图所示: 在第一个决策时点, 参与人1知道自然的选择; 而在第二个决策时点, 参与人1已不知道自然的选择了.



访问主页

标题页

◀

▶

◀

▶

第 10 页 共 21

返回

全屏显示

关闭

退出

主要内容

完全信息与完美信息

动态博弈

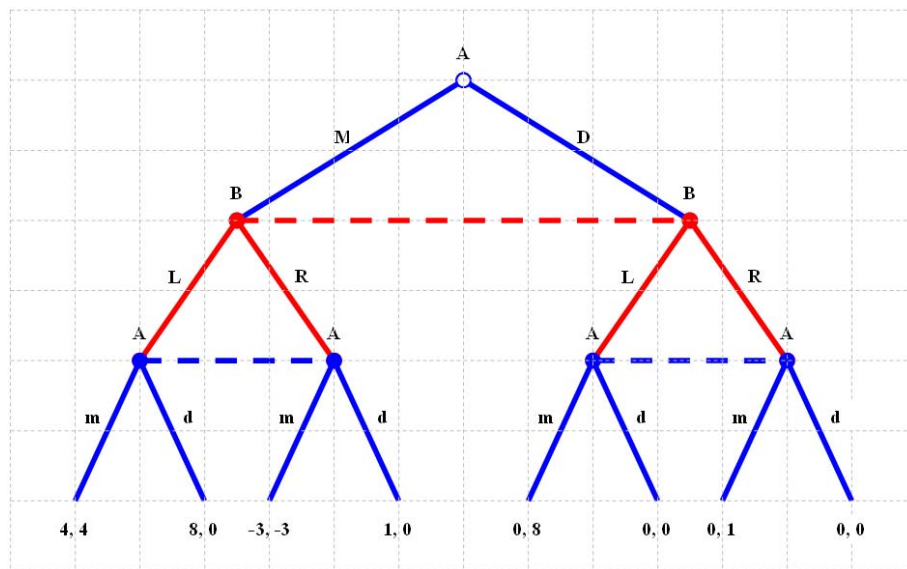
完美回忆假设

均衡与均衡精炼

作业

👉 **完美回忆**下行为战略与混合战略是等价的, 导致相同的期望支付, 简言之, 就是完美回忆保证了事先安排与事后安排的一致性.

👉 **示例**. 对于如下完美回忆博弈, 考察行为战略与混合战略的等价性:



访问主页

标题页

◀

▶

◀

▶

第 11 页 共 21

返回

全屏显示

关闭

退出

主要内容

完全信息与完美信息

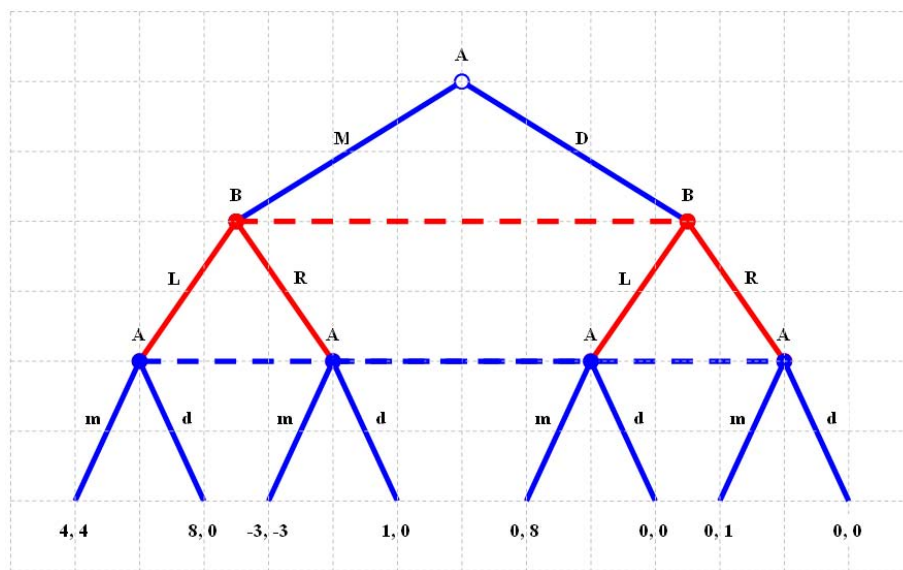
动态博弈

完美回忆假设

均衡与均衡精炼

作业

👉 **反例**. 对于如下非完美回忆的动态博弈, 考察行为战略与混合战略的等价性:



访问主页

标题页

◀

▶

◀

▶

第 12 页 共 21

返回

全屏显示

关闭

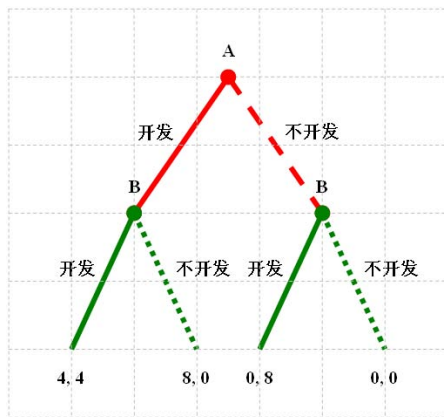
退出

5 均衡与均衡精炼

☞ 有限完美信息博弈必定存在均衡

☞ 利用逆向归纳法可知：一个有限完美信息博弈必有一个纯战略纳什均衡。

☞ 示例. 下列完美信息的房地产博弈可采用逆向归纳法求解均衡：



☞ 逆向归纳法与重复剔除本质一致. 若给出房地产博弈的战略式表述, 其重复剔除的均衡与逆向归纳所得解相同.

[访问主页](#)[标题页](#)[◀](#)[▶](#)[◀](#)[▶](#)

第 13 页 共 21

[返回](#)[全屏显示](#)[关闭](#)[退出](#)

主要内容

完全信息与完美信息

动态博弈

完美回忆假设

均衡与均衡精炼

作业

访问主页

标题页

◀

▶

◀

▶

第 14 页 共 21

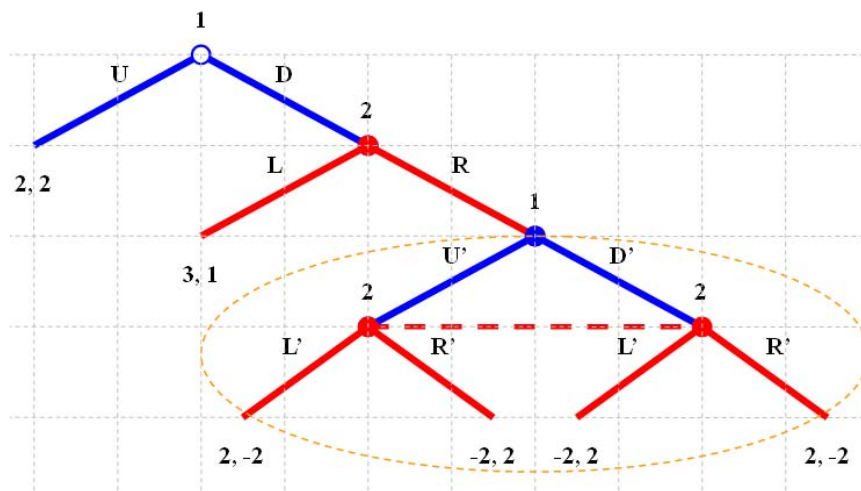
返回

全屏显示

关闭

退出

👉 逆向归纳求均衡的思想也可应用于不完美信息动态博弈. 考察如下不完美信息动态博弈:



原博弈的一个子博弈是完全信息静态的, 存在唯一的混合战略纳什均衡, 均衡状态下参与人2的期望支付为0. 因此, 在没有更多信息的情况下, 参与人2不会选择R, 进而, 参与人1不会选择D. 这方面的例子又如: 教材P. 139第4题.

主要内容

完全信息与完美信息

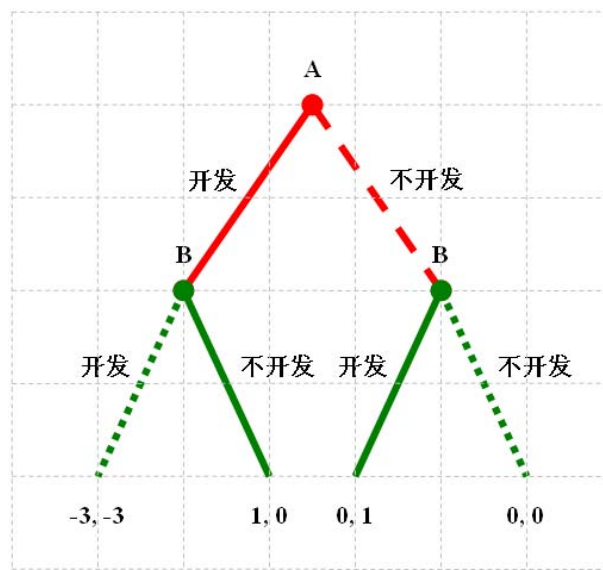
动态博弈

完美回忆假设

均衡与均衡精炼

作业

☞ **均衡的非唯一性与合理性**: 利用战略式可以求出如下博弈的全部纳什均衡. 显然, 其中某些是不合理的.



访问主页

标题页

◀

▶

◀

▶

第 15 页 共 21

返回

全屏显示

关闭

退出

均衡的精炼—子博弈精炼纳什均衡

☞ **定义**: 策略组合 $s^* = (s_1^*, \dots, s_n^*)$ 称为一个子博弈精炼纳什均衡, 如果它在**每一个**子博弈上给出纳什均衡.

☞ 子博弈精炼纳什均衡战略具有**全局—每个子博弈—的最优性**. 构成子博弈精炼纳什均衡的战略不仅仅在均衡路径上是最优的, 在非均衡路径的决策结上也是最优的.

☞ 纳什均衡只要求均衡战略在均衡路径的决策结上是最优的, 具有局部针对性, 或者说, 在特定情况下是最优的.

[访问主页](#)[标题页](#)[◀](#)[▶](#)[◀](#)[▶](#)

第 16 页 共 21

[返回](#)[全屏显示](#)[关闭](#)[退出](#)

主要内容

完全信息与完美信息

动态博弈

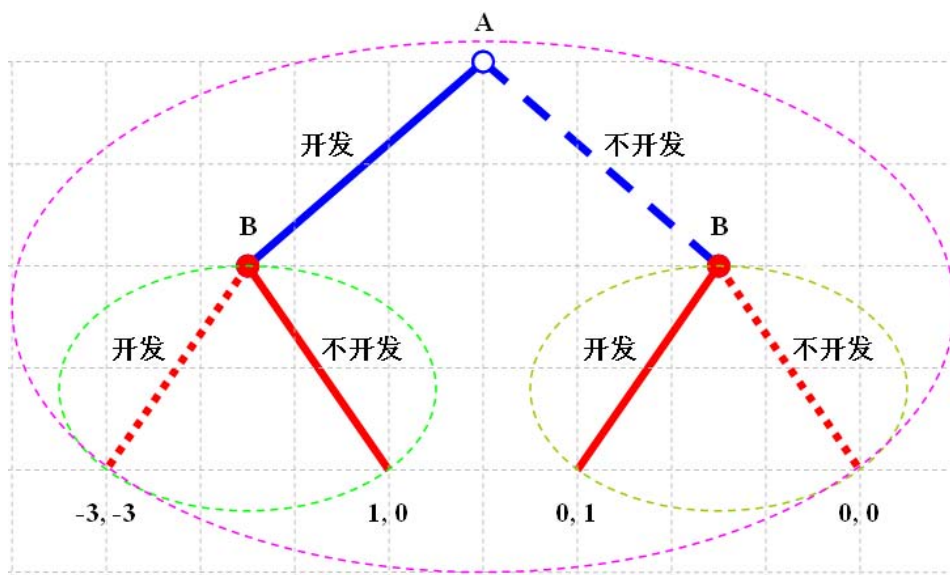
完美回忆假设

均衡与均衡精炼

作业

👉 利用逆向归纳法求子博弈精炼纳什均衡— 务必注意均衡战略的写法.

👉 示例. 考察如下房地产博弈, 求全部纳什均衡并指出子博弈精炼纳什均衡.



访问主页

标题页

◀ ▶

◀ ▶

第 17 页 共 21

返回

全屏显示

关闭

退出

主要内容

完全信息与完美信息

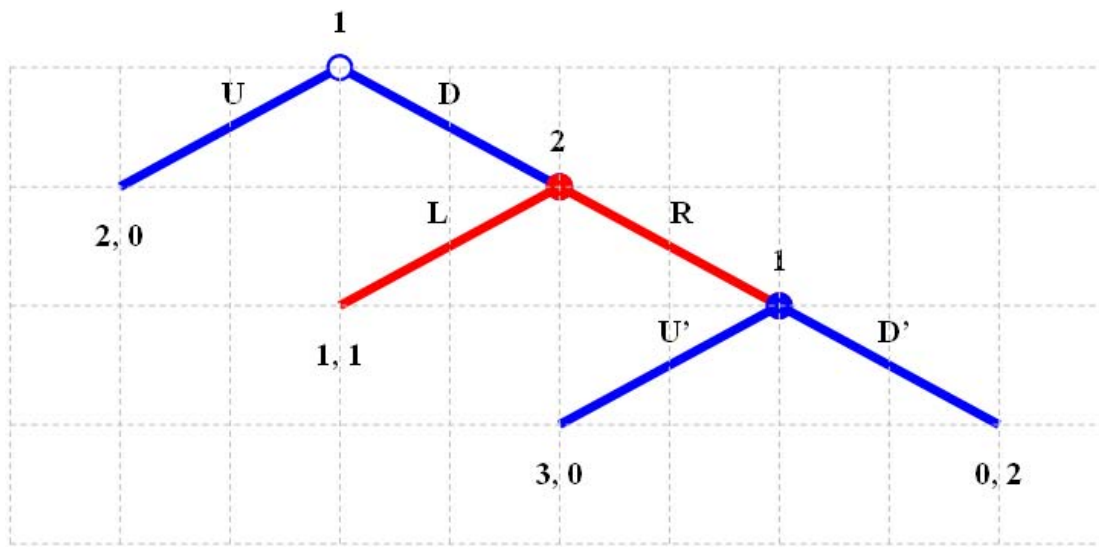
动态博弈

完美回忆假设

均衡与均衡精炼

作业

👉 示例. 考察如下动态博弈, 求全部纳什均衡并指出子博弈精炼纳什均衡.



访问主页

标题页

◀

▶

◀

▶

第 18 页 共 21

返回

全屏显示

关闭

退出

主要内容

完全信息与完美信息

动态博弈

完美回忆假设

均衡与均衡精炼

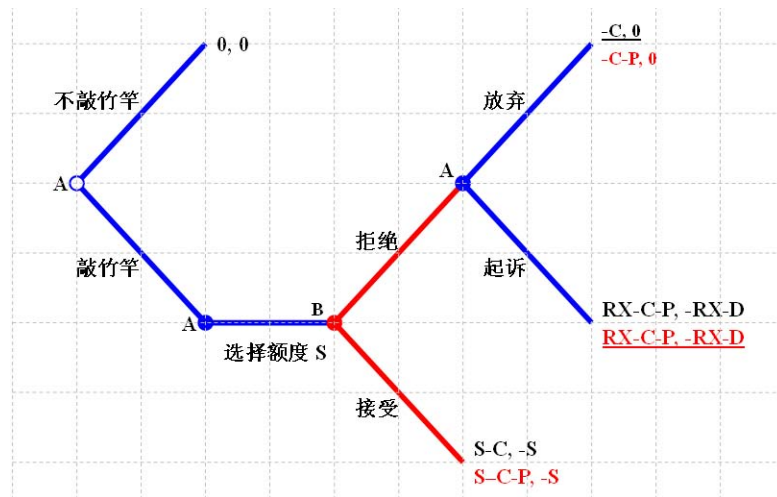
作业

👉 **承诺行动**: 博弈参与人为改变均衡结果而采取的某种行动.

👉 **承诺行动有两种类型**: 一种称为完全承诺, 比如破釜沉舟; 另一种称为不完全承诺, 比如老人-小孩博弈. 其区别是

完全承诺—修改行动空间
不完全承诺—修改支付函数

👉 **承诺行动会改变均衡**. 在如下敲竹竿博弈中, 参与人通过预支律师费用修改了自身的支付函数.



访问主页

标题页

◀

▶

◀

▶

第 19 页 共 21

返回

全屏显示

关闭

退出

主要内容

完全信息与完美信息

动态博弈

完美回忆假设

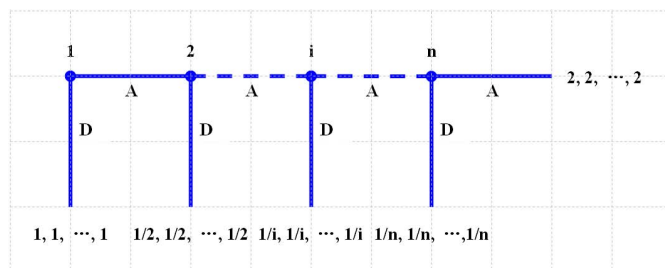
均衡与均衡精炼

作业

逆向归纳求解子博弈精炼均衡可能存在的问题

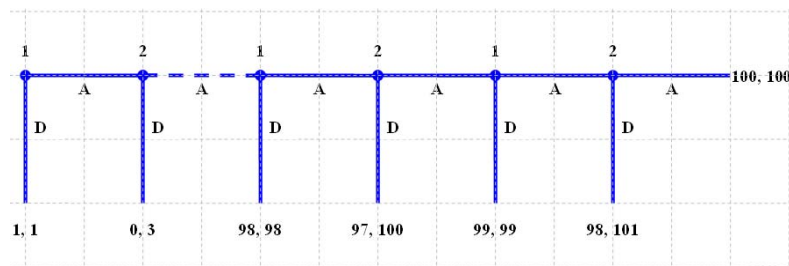
逆向归纳法求解子博弈精炼纳什均衡要求先行者相信后发者一定是理性的, 这一点与重复剔除求解纳什均衡对理性的要求是一致的.

示例. 考察如下 n 人动态博弈.



思考: 修改上述博弈, 参与人为一对危机中的情侣, 定期考虑分手问题, 支付不变, 能否解释单身现象?

示例. 考察如下双人动态博弈:



访问主页

标题页

◀

▶

◀

▶

第 20 页 共 21

返回

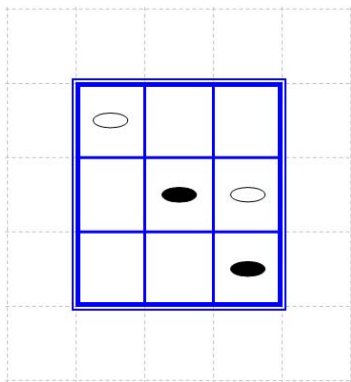
全屏显示

关闭

退出

6 作业

- ☞ **画连城**, 或称三子连珠. 给定如下棋盘, 两个局中人依次往小方格中放子, 一执黑一执白, 一次一枚, 谁最先实现自色三子连线则胜出, 游戏终止, 否则继续, 棋盘满子而胜负未分平局. 思考: 如果是您先行, 落子在哪儿胜算更高?



- ☞ **应用**: 对于您日常生活中发生的一些事情, 肯定有不少符合完全信息动态博弈的特征, 请选择其一并简单模型化.