

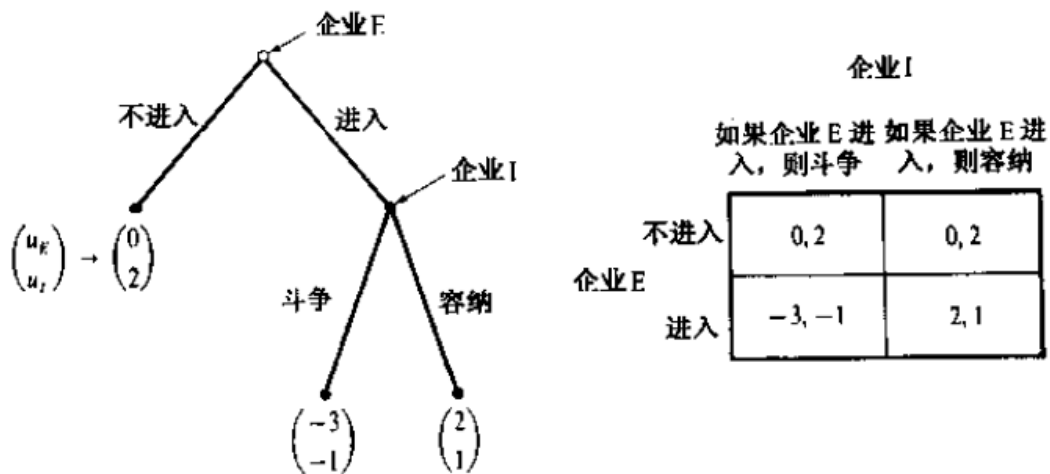
第十四章 博弈论 (3)

——完全信息动态博弈

1. 纳什均衡的局限

例：掠夺博弈

企业家 E 考虑是否要进入一个市场，市场上目前只有一个在位者—企业 I。如果 E 进入市场，I 可以采取两种策略：他可以选择容纳 E，放弃一部分销售份额，以至于使得市场价格不会产生剧烈波动；或者 I 可以选择与 E 进行剧烈斗争，导致市场价格发生剧烈波动，使双方的利润都下降。



NE 有 2 个：（不进入，如果企业 E 进入则斗争），（进入，如果企业 E 进入则容纳）

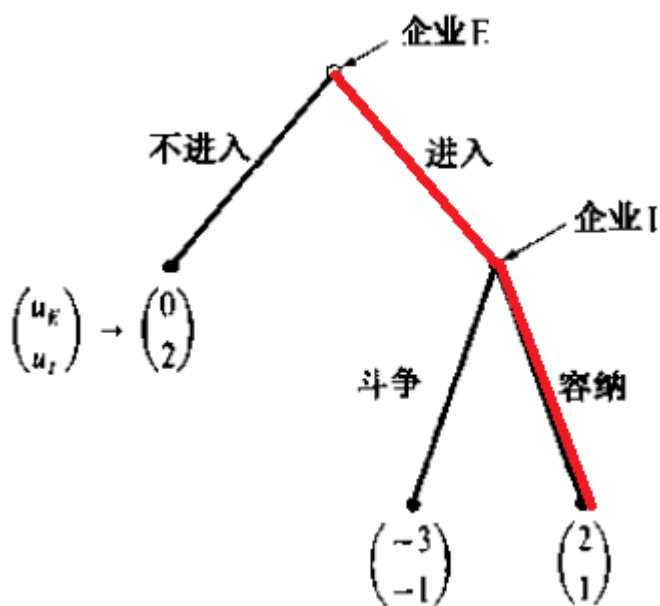
然而（不进入，如果企业 E 进入则斗争）并不是一个合理的均衡，因为 E 可以预见到当他进入之后，企业 I 一定会选择容纳，而此时 E 可以获得 2；但是如果 E 不进入，只能获得 0；所以 E 选择进入是更好的，也就是（进入，如果企业 E 进入则容纳）是一个更合理的均衡。

所以通过以上例子，我们发现在动态博弈中，我们需要引入一个新的均衡观念，将 NE 再进行精炼。

2. 子博弈完美纳什均衡（SPNE）

定义 1.1（子博弈）：一个博弈展开式的子博弈需要同时满足以下 2 个条件：(i) 它以一个只含有一个决策点的信息集合开始，并且包含这个信息集合之后的所有后续决策点；(ii) 若决策点 x 属于某个子博弈，则所有与 x 属于相同信息集合的 x' 都属于相同的子博弈。

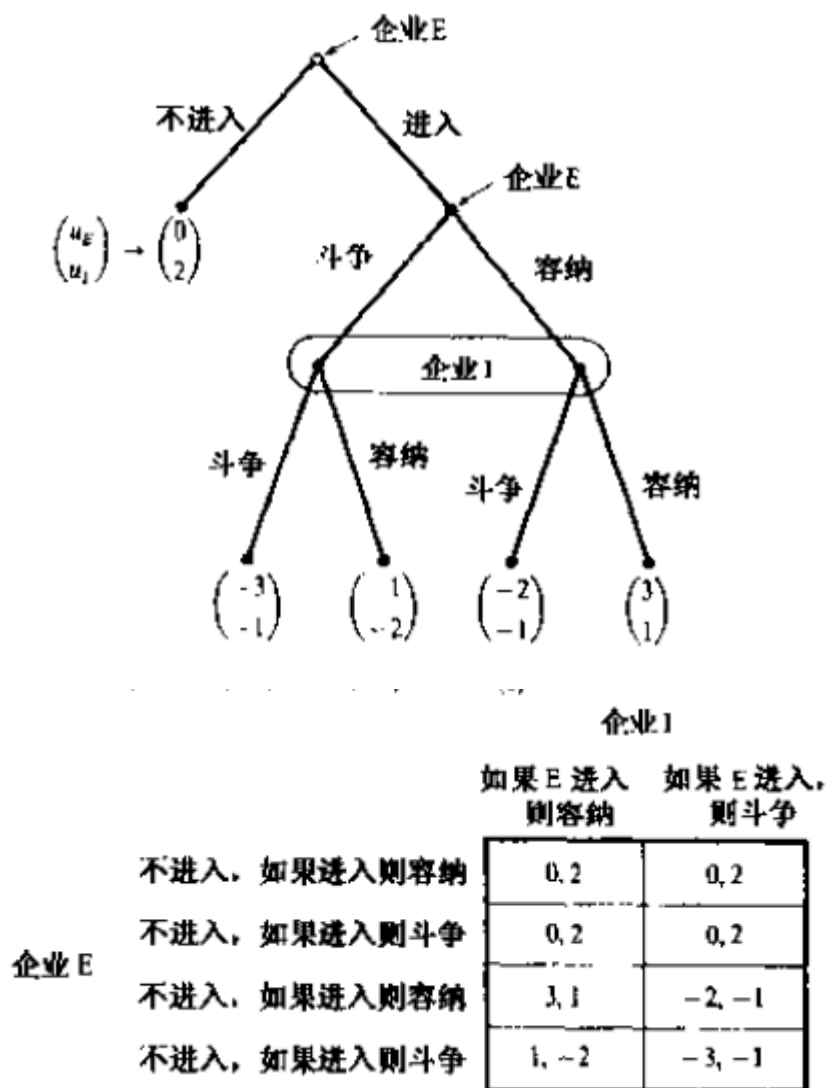
定义 1.2(子博弈完美纳什均衡, Subgame Perfect Nash Equilibrium, SPNE): 若策略组合 $\sigma^* = (\sigma_1^*, \sigma_2^*, \dots, \sigma_N^*)$ 是动态博弈每个子博弈上的纳什均衡，则称 σ^* 为子博弈完美纳什均衡。



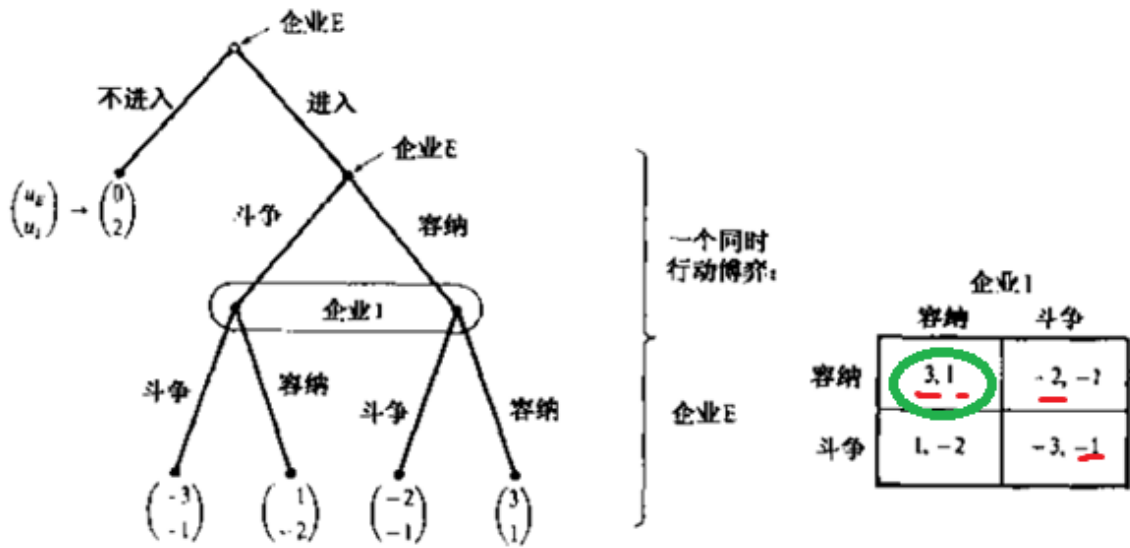
SPNE 是（进入，如果企业 E 进入则容纳）

使用逆向递推法（backward induction）来求解 SPNE.

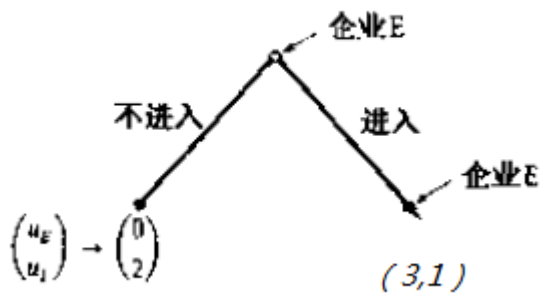
例：考虑一个与之前掠夺博弈相似的博弈，只是假设在 E 进入市场之后，E 和 I 同时行动决定是容纳还是斗争。



3 个纯策略的纳什均衡：{（不进入，如果进入容纳），斗争如果 E 进入}，
 {（不进入，如果进入斗争），斗争如果 E 进入}，{（进入，如果进入容
 纳），容纳如果 E 进入}

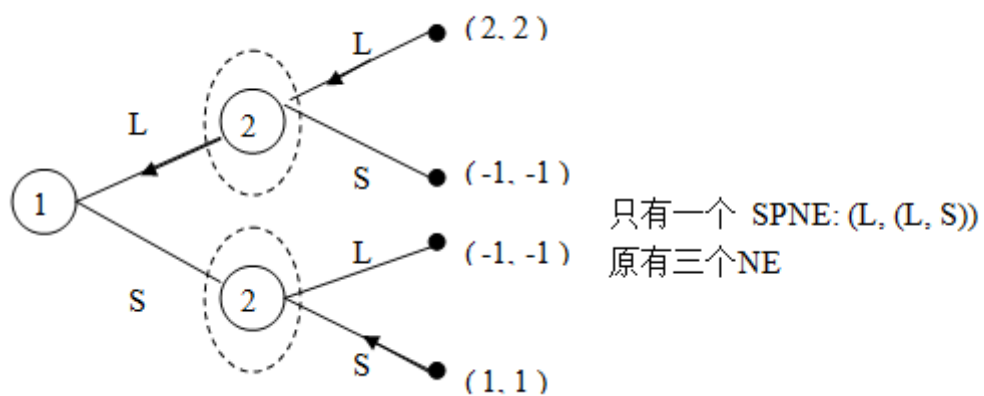


也就是在子博弈上上的纳什均衡是（如果进入 E 选择容纳，如果 E 进入 I 选择容纳），所以以上大博弈可以简化为：

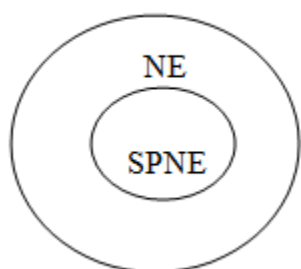


则 E 一定选择进入，所以只有{（进入，如果进入容纳），容纳如果 E 进入}是 SPNE.

例：协调博弈的动态形式



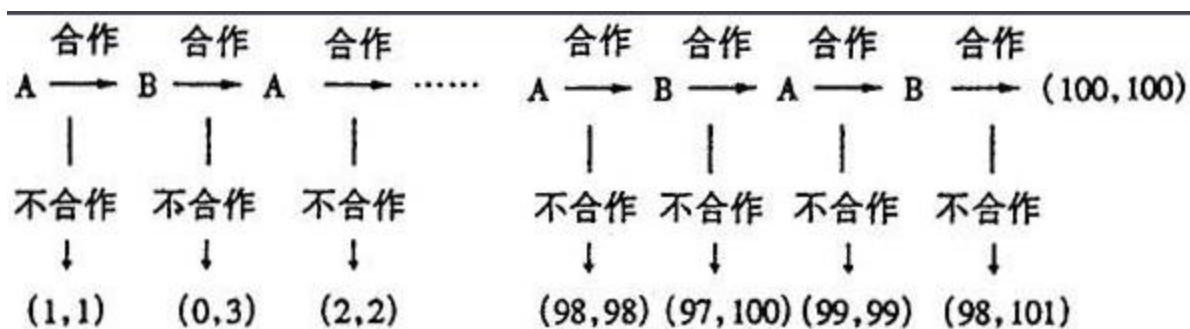
由以上例子可以看出，SPNE 是对 NE 的提炼。



3.SPNE 与逆向递推法的合理性？

例：蜈蚣博弈

博弈的展开式如下图所示：



根据逆向递推法，可知

