6 ccs3ain,教程 05 (版本 1.0)

1.对于下面的每个交互场景:

(i)确定哪些策略是劣势的(并解释为什么)

利用删除强支配战略的想法，酌情简化情况。(iii)确定任何纳什均衡。

(iv)确定 Pareto 最优结果。

确定使社会福利最大化的结果。

(

手	L	R
U	3	4
个3	2	
D	1	2
1	4	

(b)

手	L	R
U	1	2
	1	
D	1	—
2	—	

(c)

手	L	R
U	3	1
个3	1	
D	4	2
个2	4	

2.这节课我们讲了囚徒困境。另一个被深入研究的游戏是猎鹿。下面这个故事描述了它捕捉到的东西:

> 一群猎人去猎鹿。如果它们都集中注意力在雄鹿身上，它们就会抓住它，而且都有很多食物。如果他们中的一些人去抓兔子，雄鹿就会逃跑。在这种情况下，猎兔者会有少量的食物，而(剩余的)猎鹿者会挨饿。每个猎人应该做什么?

作为一款双人游戏(两个猎人，每个人都可以在兔子和鹿之间进行选择)，这是:

手	R	S
R	2 2	1 3
S	3 1	4 4

请注意，在囚徒困境中，S 通常被解释为“说谎/合作”，而 R 则被解释为“坦白”。在这个意义上，相互合作(双方选择 S)是最好的结果。

纳什均衡和帕累托最优结果是什么?

3.另一款经典的 2 级玩家游戏是“chicken”，可能在《Rebel without a Cause》中得到了最好的解释:

https://www.youtube.com/watch?v=u7hZ9jKrwvo

Chicken 的收益矩阵如下:

年	J
S 1	1 4
J 4	2 3

其中 J 表示“跳跃”(囚徒困境表示合作)，S 表示“待在车内”(囚徒困境表示缺陷)。

纳什均衡和帕累托最优结果是什么?

这个博弈的结果与囚徒困境的结果相比如何?

4.本教程的可选计算部分。

在济慈上，你可以找到文件 introduction .py。这说明了名为 Nashpy 的 Python 包的功能:

https://nashpy.readthedocs.io/en/stable/index.html

Nashpy 提供了处理双人游戏的工具。您可以使用 pip install nashpy 来安装它

Anaconda 包括 pip，这是一个用于 Python 的包管理器，还有它自己的包管理器 conda，所以如果你安装了 Anaconda[1] 安装是很容易的。否则，恐怕你只能靠自己了。安装了 Numpy 之后，你可以使用以下命令运行 intro.com py:

python intro.py

从命令行。在设定的过程中，它包含了石头，剪刀，布，匹配硬币和囚徒困境，展示了纳什比的能力，在特定策略下提取玩家效用，并寻找纳什均衡。

现在试着用 Nashpy 检查 Q1 (a) - (e)的(iii)部分的答案。注意，在存在混合策略纳什均衡的地方，纳什比也会找到这些均衡。

5.因为 Nashpy 可以搜索游戏的结果，所以你应该能够编写以下代码:

(a)确定劣势战略。

(b)确定的帕累托最佳结果

(c)确定最大化社会福利的结果。

用你的代码检查 Q1 (a) - (e)的第(i)， (iv)和(v)部分。6.用纳什比来写代码来寻找纯策略纳什均衡。

1 .如果你没有安装 Anaconda，你可以从 https://www.anaconda.com/download 安装它。如果您计划使用 Python 做很多事情，那么拥有 Anaconda 是非常方便的，因为它使安装新包变得很容易。

第 05 课回答

(版本 1.0)

1.(a)我们设想:

	j	
	L	R
U	3, i	3, 2
D	1,	2
	1,	4

i，在最初的情形中，对于 j, R 优于 L，因为 j 从 R 得到更大的收益，无论 i 怎么做。

2 由于 L 是劣势选项，我们可以删除该选项，得到一个简化的场景:

	j
	R
U	4
我 2	
D	2
	4

经过这样的简化，对于 i, D 优于 U，所以情形简化为:

	j
	R
我 2	
	4

我们知道每个代理会做什么。

3 依次考虑每一个结果。

从(D, R)开始，如果 j 改变策略，它将得到 1 而不是 2。如果 i 改变策略，它会得到 2 而不是 4，所以(D, R)是一个纳什均衡。

再考虑(U, L)如果 j 改变策略为 R，其收益将上升到 4。所以(U, L)不是纳什均衡。

类似的推理也适用于(D, L)和(U, R)。

iv.对于帕累托最优，唯一不是帕累托最优状态的结果是(D, L)。对于其他所有状态，移动到一个不同的结果会使一个行动者变差。

v.社会福利为 6 时，有三种结果:(U, L)、(U, R)和(D, R)，这三种结果都是最大的社会福利的任何结果。

(b)这次游戏是 j

我	l	R
U	—1, 1	2, 1
D	1, —1	—1, 1

没有劣势策略，没有哪个策略对 i 或 j 更好，不管另一个做什么。

2 没有简化的可能。

3 依次考虑每一个结果。

从(U, R)开始，如果 j 改变策略，它将得到−1 而不是 2。如果 i 改变策略，得到−1 而不是 1。所以(U, R)是一个纳什均衡。

类似地，(D, L)是一个纳什均衡。

现在考虑(D, R)如果改变策略，i 和 j 各自的收益都能提高到 1。所以(D, R)不是纳什均衡。

Similarly for (U, L).

iv. (U, R)和(D, L)都是帕累托最优的，因为离开其中任何一个都会使至少一个行动者变得更糟。

v. (U, R)和(D, L)都使社会福利最大化。

(c)我们有:

		j	
	l		R
U		3	1
我	3 个 1		
D		4 2	
	2 4		

i.在这种情况下，对于 j, L 优于 R。我们可以将这个场景简化为:j

	l
3 i3 i3	
D 4	
	2

此时 U 优于 i，所以情形简化为:j

		L
我	U	3
		3

3(U, L)是一个纳什均衡因为如果 j 改变策略，它的收益会从 3 下降到 1 如果 i 改变策略，它的收益会从 3 下降到 2。

(D, R)不是纳什均衡因为 j 可以改变策略，增加收益到 4。同样，(U, R)和(D, R)也不是纳什均衡。

iv.唯一不是帕累托最优的结果是(U, R)。对于所有其他的结果，没有一种方法可以提高一个行动者的收益而不降低另一个行动者的收益。

v.除(U, R)外的所有结果都使社会福利最大化:所有其他结果的社会福利都为 6。

2.猎鹿场景是:

		j	
	R S		
R		2	1
我 2 3			
S 3 4			
	1		4

纳什均衡是什么?

(R, R)是一个纳什均衡。尽管两个行动者都能得到比(R, R)更好的收益，但他们不能通过改变策略来获得收益。换句话说，如果 j 玩 R 时 i 转到 S，那么雄鹿就会逃跑，而 i 的收益就会下降到 1。同样,如果 j 扮演年代当我坚持 R 的推理(R, R)告诉我们,(R, S)不是纳什均衡,因为我可以改善其收益变化的年代,和 j 可以改善其收益通过改变 R .同样(S, R)不是一个纳什均衡。

最后，(S, S)是一个纳什均衡因为两个行动者都不能通过选择 R 获得更好的结果。

(S, S)是唯一的帕累托最优解。对于每一个其他结果，切换到(S, S)将改善两种代理的结果。

3.《Chicken》的正常游戏形式是:

	j
	年代 J
s1 2 i 14	
J 4 3 2 3	

(S, S)不是纳什均衡- j 可以通过换到 j 提高收益为 2,i 也可以，所以两个司机都待在车里不是纳什均衡(正如我们希望的那样)

(S, J)是一个纳什均衡。如果 i 尝试移动，它的收益将是 3 而不是 4，如果 j 尝试移动，它的收益将是 1 而不是 2。类似地，J, S)是一个纳什均衡。这就是为什么《小鸡》是一款很难玩的游戏的本质——假设你在游戏中接受了根本愚蠢的游戏理念

第一名，你的最佳策略是:如果我认为你会呆在车里，我就跳出来，如果我认为你会跳出车里，我就呆在车里。

(J, J)不是一个纳什均衡，因为玩家可以通过切换到 S 来提高自己的收益。

除(S, S)外的所有结果都是帕累托最优的。

与囚徒困境相比，最主要的区别在于，当双方都采用 S 策略(囚徒困境中的“缺陷”)时，双方的最差收益会出现。这使得参与者选择不同策略的结果成为纳什均衡。

4.计算部分将不提供解决方案，但您可以对照上述答案检查您的解决方案。

5.计算部分将不提供解决方案，但您可以对照上述答案检查您的解决方案。

6.计算部分将不提供解决方案，但您可以对照上述答案检查您的解决方案。