Лабораторная работа № 6

БЕСКОАЛИЦИОННЫЕ ИГРЫ

Цель работы: приобретение практических навыков в построении моделей конфликтных ситуаций с непротивоположными интересами сторон, определение равновесия Нэша и доминирования по Парето в биматричных играх, усвоение геометрических подходов к решению бескоалиционных игр в смешанных стратегиях.

Задания

1. Для симметричной биматричной игры 2х2 «Ястреб-голубь» построить графически варианты решений для игроков, исследовать интервалы изменения параметров, которые могут обеспечить равновесие по Нэшу. Определить, может ли в игре иметь место доминирование по Парето.

Предположим, что двое животных соперничают за некоторый ресурс (например, территорию в благоприятном для проживания месте) со значением V, т. е. получившее ресурс животное увеличивает ожидаемое число потомков на V. Для простоты предполагается, что существует всего две чистых стратегии — «ястреб» (H) и «голубь» (D). Животное, применяющее стратегию «ястреб», всегда сражается за территорию в полную силу и уходит, только получив серьезные травмы. «Голубь» же только угрожает противнику некоторым удобным для него способом и отступает, когда получает серьезный отпор, не успев получить ранения. Два голубя могут разделить ресурс миролюбиво, но два ястреба обязательно будут сражаться, пока один из них не будет ранен и будет вынужден отступить. Предполагается, что ранение уменьшает ожидаемое число потомков на величину C. Далее будем предполагать, что у особей нет различий в размерах и возрасте, которые влияют на вероятность ранения. Тогда данный конфликт может быть описан при помощи биматричной игры со следующими матрицами:

$$A = \begin{array}{c} \\ H \\ D \end{array}\!\!\begin{array}{c} \begin{array}{cc} \quad H \quad & \quad D \quad \end{array} \\ \begin{pmatrix} 1/2(V-C) & V \\ 0 & 1/2V \end{pmatrix} \end{array}, \quad B = \begin{array}{c} \\ H \\ D \end{array}\!\!\begin{array}{c} \begin{array}{cc} \quad H \quad & \quad D \quad \end{array} \\ \begin{pmatrix} 1/2(V-C) & 0 \\ V & 1/2V \end{pmatrix} \end{array}.$$

№	Значения параметров	№	Значения параметров	№	Значения параметров
1	4,1	6	6,2	11	1,5
2	5,1	7	3,4	12	1,6

3	6,1	8	4,5	13	4,4
4	4,2	9	5,6	14	5,5
5	5,2	10	1,4	15	6,6

2. Построить графически варианты решений для игроков, исследовать бескоалиционную игру на равновесие по Нэшу, доминирование по Парето.

№	Матрицы A и B	№	Матрицы A и B
1	$A=\begin{pmatrix}3 & 8\\1 & 3\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}8 & 6\\1 & 2\end{pmatrix}$	9	$A=\begin{pmatrix}17 & 6\\9 & 14\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}9 & 18\\11 & 9\end{pmatrix}$
2	$A=\begin{pmatrix}9 & 10\\2 & 8\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}0 & 9\\4 & 6\end{pmatrix}$	10	$A=\begin{pmatrix}7 & 20\\19 & 4\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}8 & 4\\2 & 19\end{pmatrix}$
3	$A=\begin{pmatrix}10 & 7\\0 & 4\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}10 & 5\\8 & 9\end{pmatrix}$	11	$A=\begin{pmatrix}19 & 11\\19 & 6\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}9 & 9\\0 & 10\end{pmatrix}$
4	$A=\begin{pmatrix}12 & 4\\14 & 18\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}5 & 8\\7 & 1\end{pmatrix}$	12	$A=\begin{pmatrix}0 & 7\\2 & 7\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}11 & 15\\6 & 1\end{pmatrix}$
5	$A=\begin{pmatrix}9 & 2\\13 & 8\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}9 & 12\\1 & 15\end{pmatrix}$	13	$A=\begin{pmatrix}12 & 0\\6 & 8\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}5 & 6\\13 & 3\end{pmatrix}$
6	$A=\begin{pmatrix}4 & 2\\8 & 8\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}9 & 9\\12 & 18\end{pmatrix}$	14	$A=\begin{pmatrix}13 & 18\\8 & 11\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}9 & 9\\5 & 10\end{pmatrix}$
7	$A=\begin{pmatrix}6 & 15\\7 & 6\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}19 & 17\\15 & 7\end{pmatrix}$	15	$A=\begin{pmatrix}4 & 4\\8 & 0\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}14 & 8\\8 & 5\end{pmatrix}$
8	$A=\begin{pmatrix}13 & 4\\13 & 15\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}18 & 17\\9 & 18\end{pmatrix}$	16	$A=\begin{pmatrix}19 & 14\\15 & 13\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}4 & 9\\7 & 3\end{pmatrix}$