

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1 ПО КУРСУ «ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»

Задача № 1

В системе ПВО могут применяться несколько типов средств поражения воздушной цели ($i = 1, 2, \dots, m$). У противника имеется несколько типов самолетов ($j = 1, 2, \dots, n$). Эффективность поражения каждого самолета (в условных единицах) одним средством приведена в матрице $C = \{c_{ij}\}$. Предполагается, что возможно нападение только одним из самолетов. Выигрыш первого игрока равен эффективности поражения самолета системой ПВО. Выяснить, имеет ли игра решение в чистых стратегиях. Определить верхнюю и нижнюю цену игры и там, где это возможно, то и седловую точку.

Вариант № 1

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 & 5 \\ 1 & -1 & 3 & 2 \\ 5 & 2 & -4 & 0 \\ -2 & 5 & -3 & -4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 2

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 & 4 \\ 3 & 2 & 4 & 1 \\ -4 & 3 & -1 & -2 \\ -5 & 5 & -3 & -4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 3

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 6 & 5 \\ 3 & 3 & 7 & 7 \\ 4 & 3 & 4 & 2 \\ 5 & 6 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 4

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 \\ 3 & 5 & 4 & 6 \\ 4 & 3 & 2 & 3 \\ 1 & 5 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 5

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 5 & 3 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

Вариант № 6

$$C = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 8 & 7 \\ 9 & 4 & 8 & 5 \\ 5 & 3 & 7 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 7

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 6 & 5 \\ 5 & 6 & 3 & 9 \\ 7 & 3 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 8

$$C = \begin{pmatrix} 4 & 8 & -1 & -2 \\ 5 & 9 & 3 & 2 \\ 5 & -7 & -2 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 9

$$C = \begin{pmatrix} 3 & -5 & 1 & -2 \\ 4 & 2 & -4 & 3 \\ 2 & -3 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 10

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 4 & 1 \\ 4 & 6 & 3 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \end{pmatrix}$$

Вариант № 11

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 9 & 10 & 5 \\ 3 & 4 & 8 & 7 \\ -4 & 3 & -4 & -2 \\ 8 & 5 & -3 & -4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 12

$$C = \begin{pmatrix} 7 & 10 & 8 & 5 \\ 5 & 4 & 10 & 7 \\ 4 & 3 & -2 & -3 \\ 6 & 5 & -3 & -4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 13

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 8 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 7 \\ 4 & 3 & 2 & 0 \\ 8 & 5 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Вариант № 14

$$C = \begin{pmatrix} -2 & 9 & 5 & 7 \\ -3 & 8 & 3 & 5 \\ 4 & 2 & 2 & 6 \\ 8 & -1 & -3 & 3 \end{pmatrix}$$

Вариант № 15

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 10 & 6 \\ 3 & 8 & 7 & 3 \\ -4 & 3 & -4 & -2 \\ 8 & 5 & -3 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 16

$$C = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 1 & 5 \\ 3 & 4 & 8 & 7 \\ 5 & 10 & -4 & -2 \\ 7 & 2 & -3 & -4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 17

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 1 & 4 \\ 5 & 2 & 4 & 2 \\ 2 & 1 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 18

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 1 & 4 \\ 5 & 3 & 6 & 2 \\ 1 & 4 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

Вариант № 19

$$C = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 8 & 2 \\ 2 & 6 & 4 & 3 \\ 9 & 5 & 3 & 7 \\ 8 & 7 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 20

$$C = \begin{pmatrix} 8 & 7 & 10 & 5 \\ 6 & 4 & 11 & 3 \\ 10 & 5 & 9 & 7 \\ 4 & 8 & 3 & 12 \end{pmatrix}$$

Задача № 2

Два предприятия А и В выпускают однотипную продукцию. Предприятие А рекламирует продукцию по телевидению (А1) и в газетах (А2). Предприятие В также в рекламных целях используют телевидение (В1) и газеты (В2). В зависимости от умения и интенсивности проведения рекламной компании, каждое из предприятий может привлечь на свою сторону часть клиентов конкурирующего предприятия. Матрица С характеризует процент клиентов, привлеченных или потерянных предприятием А. Найти оптимальные стратегии предприятий по проведению рекламной компании.

Вариант № 1

$$C = \begin{pmatrix} 6 & 9 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$$

Вариант № 2

$$C = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 8

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант № 14

$$C = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$$

Вариант № 3

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$$

Вариант № 9

$$C = \begin{pmatrix} 9 & 13 \\ 14 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 15

$$C = \begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 4

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 8 & 2 \end{pmatrix}$$

Вариант № 10

$$C = \begin{pmatrix} 5 & 9 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}$$

Вариант № 16

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 9 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$$

Вариант № 5

$$C = \begin{pmatrix} 10 & 11 \\ 15 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 11

$$C = \begin{pmatrix} 9 & 4 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$$

Вариант № 17

$$C = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 6

$$C = \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 9 & 3 \end{pmatrix}$$

Вариант № 12

$$C = \begin{pmatrix} 8 & 2 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

Вариант № 18

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 7

Вариант № 19

$$C = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант № 20

$$C = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$$

Задача № 3

На каждом из двух предприятий выпускается однотипная продукция машиностроительного производства. Каждое предприятие имеет по три собственных магазина.

Магазины первого предприятия, обозначим их A_i , $i = 1, 2, 3$, и магазины второго предприятия - B_j , $j = 1, 2, 3$, конкурируют между собой. Однотипный товар в обоих магазинах продается по одной и той же цене. Однако, товар, поставляемый в магазины первого предприятия более высокого качества. Элементы c_{ij} характеризуют прибыль в д.е., полученную первым предприятием в зависимости от собственной стратегии продвижения продукции и стратегии второго предприятия. Найти оптимальные стратегии каждого из предприятий по продвижению продукции.

Вариант № 1 $C = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 7 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 8 \end{pmatrix}$	Вариант № 8 $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 8 \\ 2 & 8 & 4 \\ 5 & 4 & 9 \end{pmatrix}$	Вариант № 15 $C = \begin{pmatrix} 3 & 8 & 5 \\ 14 & 9 & 8 \\ 7 & 6 & 9 \end{pmatrix}$
Вариант № 2 $C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 2 & 4 \\ 3 & 7 & 5 \end{pmatrix}$	Вариант № 9 $C = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 4 \\ 5 & 7 & 3 \\ 4 & 6 & 9 \end{pmatrix}$	Вариант № 16 $C = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 3 \\ 2 & 6 & 5 \\ 3 & 3 & 8 \end{pmatrix}$
Вариант № 3 $C = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 6 \\ 2 & 4 & 3 \\ 8 & 7 & 5 \end{pmatrix}$	Вариант № 10 $C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 4 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix}$	Вариант № 17 $C = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 6 \\ 7 & 1 & 2 \\ 4 & 4 & 2 \end{pmatrix}$
Вариант № 4 $C = \begin{pmatrix} 3 & 14 & 7 \\ 8 & 9 & 6 \\ 5 & 8 & 9 \end{pmatrix}$	Вариант № 11 $C = \begin{pmatrix} 9 & 5 & 5 \\ 2 & 6 & 9 \\ 6 & 2 & 4 \end{pmatrix}$	Вариант № 18 $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 2 & 8 & 4 \\ 8 & 4 & 9 \end{pmatrix}$
Вариант № 5 $C = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 4 & 6 & 3 \\ 3 & 5 & 8 \end{pmatrix}$	Вариант № 12 $C = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 8 \\ 1 & 4 & 7 \\ 6 & 3 & 5 \end{pmatrix}$	Вариант № 19 $C = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 4 \\ 3 & 7 & 6 \\ 4 & 3 & 9 \end{pmatrix}$
Вариант № 6 $C = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 4 \\ 3 & 1 & 4 \\ 6 & 2 & 2 \end{pmatrix}$	Вариант № 13 $C = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 7 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$	Вариант № 20 $C = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 4 \\ 3 & 7 & 6 \\ 4 & 3 & 9 \end{pmatrix}$
Вариант № 7 $C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 7 \\ 9 & 5 & 4 \\ 5 & 3 & 9 \end{pmatrix}$	Вариант № 14 $C = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 2 \\ 5 & 3 & 1 \\ 6 & 2 & 8 \end{pmatrix}$	

Задача № 4

4.1. 20 % приборов монтируется с применением микромодулей, остальные – с применением интегральных схем. Надежность прибора с применением микромодулей – 0,9, интегральных схем – 0,8.

Оценить риск приобретения ненадежного прибора. Если будет куплен ненадежный прибор, что вероятнее: прибор монтировался с применением микромодуля или интегральной схемы? Построить дерево решений.

4.2. Детали попадают на обработку на один из трех станков с вероятностями, равными соответственно 0,2; 0,3; 0,5. Вероятность брака на первом станке равна 0,02, на втором – 0,03, на третьем – 0,01.

Оценить риск приобретения бракованной детали. Если будет куплена бракованная деталь, что вероятнее: деталь была обработана на станке №1 или №2 или №3? Построить дерево решений.

4.3. Среди поступивших на сборку деталей 30 % – с завода № 1, остальные – с завода № 2. Вероятность брака для завода № 1 равна 0,02, для завода № 2 – 0,03.

Оценить риск приобретения бракованной детали. Если будет куплена бракованная деталь, что вероятнее: деталь поступила с завода №1 или с завода № 2? Построить дерево решений.

4.4. Три автомата изготавливают однотипные детали, которые поступают на общий конвейер. Производительности первого, второго и третьего автоматов соотносятся как 2 : 3 : 5. Вероятность того, что деталь с первого автомата – высшего качества, равна 0,8, для второго – 0,6, для третьего – 0,7.

Оценить риск приобретения детали не высшего качества. Если будет куплена такая деталь, что вероятнее: деталь была изготовлена автоматом №1 или №2 или №3? Построить дерево решений.

4.5. Комплектовщик получает для сборки 30 % деталей с завода № 1, 20 % – с завода № 2, остальные – с завода № 3. Вероятность того, что деталь с завода № 1 – высшего качества, равна 0,9, для деталей с завода № 2 – 0,8, для деталей с завода № 3 – 0,6.

Оценить риск приобретения детали не высшего качества. Если будет куплена такая деталь, что вероятнее: деталь была поставлена с завода №1 или №2 или №3? Построить дерево решений.

4.6. Заготовка может поступить для обработки на один из двух станков с вероятностями 0,4 и 0,6 соответственно. При обработке на первом станке вероятность брака составляет 2 %, на втором – 3 %.

Оценить риск приобретения бракованной детали. Если будет куплена бракованная деталь, что вероятнее: заготовка была обработана на станке № 1 или №2? Построить дерево решений.

4.7. На двух станках обрабатываются однотипные детали. Вероятность брака для станка № 1 составляет 0,03, для станка № 2 – 0,02. Обработанные детали складываются в одном месте, причем деталей, обработанных на станке № 1, вдвое больше, чем на станке № 2.

Оценить риск приобретения бракованной детали. Если будет куплена бракованная деталь, что вероятнее: деталь была обработана на станке №1 или №2? Построить дерево решений.

4.8. В дисплейном классе имеется 10 персональных компьютеров первого типа и 15 второго типа. Вероятность того, что за время работы на компьютере первого типа не произойдет сбоя, равна 0,9, а на компьютере второго типа – 0,7.

Оценить риск возникновения сбоя. Если произойдет сбой, что вероятнее: выйдет из строя компьютер первого типа или второго типа? Построить дерево решений.

4.9. В пяти ящиках с 30 шарами в каждом содержится по 5 красных шаров, в шести других ящиках с 20 шарами в каждом – по 4 красных шара.

Оценить риск вынуть красный шар из наугад взятого ящика. Если будет вынут красный шар, что вероятнее: шар находился в ящике с 30 шарами или в ящике с 20 шарами? Построить дерево решений.

4.10. По линии связи передано два сигнала типов *A* и *B* с вероятностями соответственно 0,8 и 0,2. В среднем принимается 60 % сигналов типа *A* и 70 % типа *B*.

*Оценить риск того, что сигнал будет не принят. Если сигнал будет не принят, что вероятнее: сигнал был типа *A* или типа *B*? Построить дерево решений.*

4.11. Для сигнализации о том, что режим работы автоматической линии отклоняется от нормального, используются индикаторы двух типов. Вероятности того, что индикатор принадлежит к одному из двух типов, равны соответственно 0,4 и 0,6. При нарушении работы линии вероятность срабатывания индикатора первого типа равна 0,9, второго – 0,7.

Оценить риск того, что индикатор не работает. Если индикатор не сработал, что вероятнее: индикатор был первого типа или второго типа? Построить дерево решений.

4.12. Резистор, поставленный в телевизор, может принадлежать к одной из двух партий с вероятностями 0,6 и 0,4. Вероятности того, что резистор проработает гарантийное число часов, для этих партий равны соответственно 0,8 и 0,7.

Оценить риск того, что резистор не проработает гарантийное число часов. Если такое произойдет, что вероятнее: резистор был из партии №1 или №2? Построить дерево решений.

4.13. При отклонении от штатного режима работы поточной линии срабатывают сигнализатор типа Т-1 с вероятностью 0,9 и сигнализатор типа Т-2 с вероятностью 0,8. Вероятности того, что линия снабжена сигнализаторами типов Т-1 и Т-2, равны соответственно 0,7 и 0,3.

Оценить риск того, что сигнализатор не работает. Если такое произойдет, что вероятнее: сигнализатор был типа Т-1 или Т-2? Построить дерево решений.

4.14. Для участия в студенческих спортивных соревнованиях выделено 10 человек из первой группы и 8 из второй. Вероятность того, что студент первой группы попадет в сборную института, равна 0,8, а для студента второй группы – 0,7.

Оценить риск не попадания отобранного студента в сборную института. Если такое произойдет, что вероятнее: студент был выделен из первой группы или из второй? Построить дерево решений.

4.15. На сборку поступают детали с трех конвейеров. Первый дает 25 %, второй – 30 % и третий – 45 % деталей, поступающих на сборку. С первого конвейера в среднем поступает 2 % брака, со второго – 3 %, с третьего – 1 %.

Оценить риск приобретения бракованной детали. Если будет куплена бракованная деталь, что вероятнее: деталь поступила с конвейера №1 или №2 или №3? Построить дерево решений.

4.16. В двух коробках имеются однотипные конденсаторы. В первой 20 конденсаторов, из них 2 неисправных, во второй – 10, из них 3 неисправных.

Оценить риск приобретения неисправного конденсатора. Если будет куплен неисправный конденсатор, что вероятнее: конденсатор был взят из первой коробки или из второй? Построить дерево решений.

4.17. В телевизионном ателье имеется 2 кинескопа первого типа и 8 второго типа. Вероятность выдержать гарантийный срок для кинескопов первого типа равна 0,9, а для второго типа – 0,6.

Оценить риск того, что приобретенный кинескоп не выдержит гарантийный срок. Если такое произойдет, что кинескоп был первого типа или второго типа? Построить дерево решений.

4.18. У сборщика 16 деталей, изготовленных на заводе № 1, и 10 деталей, изготовленных на заводе № 2. Вероятности того, что детали выдержат гарантийный срок, равны соответственно для деталей с завода № 1 – 0,8; с завода № 2 – 0,9.

Оценить риск того, что деталь проработает меньше гарантийного срока. Если такое произойдет, что вероятнее: деталь была изготовлена на заводе №1 или №2? Построить дерево решений.

4.19. Телеграфное сообщение состоит из сигналов «точка» и «тире», они встречаются в передаваемых сообщениях в отношении 5 : 3. Статические свойства помех таковы, что искажаются в среднем $\frac{2}{5}$ сообщений «точка» и $\frac{1}{3}$ сообщений «тире».

Оценить риск искажения сообщения. Если такое произойдет, что вероятнее: был искажен сигнал «точка» или «тире»? Построить дерево решений.

4.20. Для поисков спускаемого аппарата космического корабля выделено 4 вертолета первого типа и 6 вертолетов второго типа. Каждый вертолет первого типа обнаруживает находящийся в районе поиска аппарат с вероятностью 0,6, второго типа — с вероятностью 0,7.

Оценить риск того, что аппарат не будет обнаружен. Если такое произойдет, что вероятнее: аппарат не найдет вертолет первого типа или второго? Построить дерево решений.