

Факультет: 38.03.05

Специальность: Бизнес-информатика

***Кейс-задание***

|  |  |
| --- | --- |
| по дисциплине | Исследование операций |

  (название дисциплины)

|  |  |
| --- | --- |
| Тема: | Кейс-задание вариант №5 |
|  |   |
|  | (тема работы) |

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил студент |  |
|  | (курс, группа, фамилия, имя, отчество) |

|  |  |
| --- | --- |
| Преподаватель  |  |
|  | (ученая степень, звание, фамилия и инициалы) |
|  | *К защите \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|   | *Работа защищена с оценкой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |

 г. Москва, 2020 г.

**Ситуация 1**

По требованию рабочих некоторой компании профсоюз ведет с ее руководством переговоры об организации горячих обедов за счет компании. Профсоюз, представляющий интересы рабочих, добивается того, чтобы обед был как можно более качественным и, следовательно, более дорогим. Руководство компании имеет противоположные интересы. В конце концов, стороны договорились о следующем. Профсоюз выбирает одну из шести фирм (Ф1÷ Ф6), поставляющих горячее питание, а руководство компании - набор блюд из семи возможных вариантов (B1 ÷ B7). После подписания соглашения профсоюз формирует следующую платежную матрицу, элементы которой представляют стоимость набора блюд:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  Вариант Фирма | В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 |
| Ф1 | 2,3 | 4,3 | 3,3 | 2,8 | 5,2 | 2,9 | 3,3 |
| Ф2 | 4,2 | 2,2 | 2,7 | 4,2 | 2,2 | 3,7 | 2,7 |
| Ф3 | 1,2 | 3,7 | 2,7 | 5,2 | 1,2 | 1,7 | 3,7 |
| Ф4 | 4,2 | 1,7 | 2,2 | 1,4 | 2,9 | 3,2 | 1,2 |
| Ф5 | 3,2 | 3,2 | 2,9 | 2,2 | 6,2 | 2,4 | 1,7 |
| Ф6 | 1,7 | 4,2 | 2,5 | 3,2 | 4,7 | 2,7 | 2,0 |

Определите оптимальные стратегии игроков и цену игры.

Вопросы:

1. Чему равна цена игры?

2. Какая фирма наиболее предпочтительна для профсоюза?

3. Какой набор руководство компании считает наиболее «выгодным»?

4. Чему равна нижняя цена игры?

***Решение***

Модель линейного программирования и решение представлены в следующей таблице:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Minimize | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  |  |
| Вариант 1 | 2,3 | 4,2 | 1,2 | 4,2 | 3,2 | 1,7 | ≥ | 1 | 7,84Е-0,2 |
| Вариант 2 | 4,3 | 2,2 | 3,7 | 1,7 | 3,2 | 4,2 | ≥ | 1 | 0 |
| Вариант 3 | 3,3 | 2,7 | 2,7 | 2,2 | 2,9 | 2,5 | ≥ | 1 | -0,248 |
| Вариант 4 | 2,8 | 4,2 | 5,2 | 1,4 | 2,2 | 3,2 | ≥ | 1 | 0 |
| Вариант 5 | 5,2 | 2,2 | 1,2 | 2,9 | 6,2 | 4,7 | ≥ | 1 | 0 |
| Вариант 6 | 2,9 | 3,7 | 1,7 | 3,2 | 2,4 | 2,7 | ≥ | 1 | 0 |
| Вариант 7 | 3,3 | 2,7 | 3,7 | 1,2 | 1,7 | 2 | ≥ | 1 | 0 |
| Решение | 0,196 | 0,131 | 0 | 0 | 0 | 0 |  | 0,327 |  |

Цена игры v = 1/(0,196 + 0,131) = 3,06.

Вероятности выбора фирм Р = (0,6; 0,4; 0; 0; 0; 0).

Вероятности выбора наборов Q = (0,24; 0; 0,76; 0; 0; 0; 0).

***Ответы:***

***1. 3,06.***

***2.Ф1.***

***3.B3***

***4. 2,3.***

**Ситуация 2**

Известный актер обдумывает, где бы ему провести в текущем году отпуск. Он рассматривает шесть возможных вариантов: Монте-Карло (МК), Гавайские острова (Г), Багамские острова (Б), Канарские острова (К), Сочи (С), озеро Байкал (ОБ). Единственный критерий для выбора места отдыха - это стремление избежать встречи с журналистами, которые могут испортить ему отпуск. Если они «выследят» актера, отдых будет испорчен (полезность равна 0). В противном случае все будет, как запланировано (полезность равна 1). Журналисты могут обнаружить актера с такой вероятностью: в Монте-Карло - 0,34; на Гавайских островах - 0,12; на Багамских островах - 0,16; на Канарских островах - 0,4; в Сочи - 0,5; на озере Байкал - 0,2. Опишите данную ситуацию как игру двух лиц с нулевой суммой (актер - игрок 1). Вычислите цену игры и определите минимаксные стратегии обоих игроков.

Вопросы:

1. Чему равна максимальная ожидаемая полезность отпуска актера?

2. С какой вероятностью актер поедет в отпуск на Байкал?

3. Чему равна верхняя цена игры?

4. В каком из мест наиболее вероятно будет отдыхать актер?

***Решение***

Матрица игры и решение задачи линейного программирования представле­ны в следующей таблице:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | МК | Г | Б | К | С | ОБ |  |  |  |
| Minimize | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  |  |
| МК | 0,66 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | ≥ | 1 | -0,11 |
| Г | 1 | 0,88 | 1 | 1 | 1 | 1 | ≥ | 1 | -0,32 |
| Б | 1 | 1 | 0,84 | 1 | 1 | 1 | ≥ | 1 | -0,24 |
| К | 1 | 1 | 1 | 0,6 | 1 | 1 | ≥ | 1 | -9,6Е-02 |
| С | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | ≥ | 1 | -7,7Е-02 |
| ОБ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,8 | ≥ | 1 | -0,19 |
| Решение | 0,11 | 0,32 | 0,24 | 0,096 | 0,077 | 0,19 |  | 1,04 |  |

Цена игры равна 0,96.

Частоты использования игроком 1 своих стратегий Р = (0,11; 0,32; 0,24; 0,096; 0,077; 0,19).

***Ответы:***

***1. 0,96.***

***2. 0,19.***

***3. 1.***

***4. На Гавайских островах.***

**Ситуация 3**

На «Диком Западе» имела место следующая ситуация. Группа из пяти индейцев взяла в осаду лагерь, охраняемый четырьмя белыми. У лагеря два входа: E1 и Е2. Разведчик белых установил, что перед входом Е1 находится как минимум один индеец, а перед входом Е2 - как минимум два индейца. Остальное распределение неизвестно. Командир осажденных может себя и остальных трех человек распределить по E1 и Е2, причем у каждого входа должен быть как минимум один человек. Предполагается, что численно превосходящая (у каждого входа) группа берет в плен всю группу противника без собственных потерь, в то время как при равенстве сил перед каким-либо входом потерь нет с обеих сторон. В качестве платежа (выигрыша) выступает разность числа пленных. Определите все чистые стратегии обоих противников. Постройте платежную матрицу, считая игроком 1 обороняющуюся сторону. Редуцируйте матрицу, насколько это возможно, и найдите оптимальные стратегии сторон.

Вопросы:

1. С какой частотой белым следует использовать стратегию: расположить по два человека у каждого входа?

2. Кто больше в среднем захватит пленных - белые или индейцы?

3. Какова абсолютная величина разности числа захваченных обеими сторонами пленных?

4. С какой частотой белым следует использовать стратегию: расположить у первого входа одного, а у второго - трех человек?

5. С какой частотой индейцам следует использовать стратегию: расположить у первого входа трех, а у второго - двух воинов?

***Решение***

Матрица игры имеет вид:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стратегии индейцевСтратегии осаждённых | (1,2) | (1,3) | (1,4) | (2,2) | (2,3) | (3,2) |
| (1,1) | -1 | -1 | -1 | -2 | -2 | -2 |
| (1,2) | 0 | -2 | -2 | -1 | -3 | -1 |
| (1,3) | 2 | 0 | -3 | 1 | -1 | 1 |
| (2,1) | 0 | 0 | 0 | -1 | -1 | -1 |
| (2,2) | 1 | -1 | -1 | 0 | -2 | -2 |
| (3,1) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | -1 |

После исключения доминируемых стратегий матрица примет вид:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СтратегиииндейцевСтратегии осаждённых | (1,4) | (3,2) |
| (1,3) | -3 | 1 |
| (3,1) | 0 | -1 |

После приведения данной матрицы к положительно определенной, решив задачу, получаем: цена исходной игры равна 0, т. е. белые, даже применяя оптимальную стратегию, теряют на одного человека больше (здесь имеет смысл округлить цену игры до ближайшего целого). Другими словами, индейцы берут в плен на одного человека больше.

Оптимальная смешанная стратегия белых: с частотой 0,2 применять стратегию (1, 3) и с частотой 0,8 – стратегию (3, 1).

Оптимальная смешанная стратегия индейцев: с частотой 0,4 применять стратегию (1, 4) и с частотой 0,6 – стратегию (3, 2).

***Ответы:***

***1.0.***

***2. Индейцы.***

***3.1.***

***4.0,2.***

***5.0,6.***