Донецкий Национальный Технический Университет

Лабораторная работа № 7

«Игры с природой»

Выполнил:

ст. группы ИПЗ -13

Лысенко А. С.

Проверила:

доцент каф. ПМИ

Дмитриева О. А.

Покровск 2017

***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. Проанализировать описанную ситуацию с точки зрения применимости ***основных*** рассмотренных критериев принятия решений в условиях неопределенности. Для выбора наиболее эффективного варианта стратегии ко всем возможным вариантам применить известные основные критерии оптимальности. Вариант, на который указало большинство критериев, принять за оптимальный.

Основные критерии, используемые в процессе принятия решений в условиях неопределенности, представлены ниже:

1. Критерий Вальда (критерий «максимина»).
2. Критерий «максимакса».
3. Критерий Гурвица (критерий «оптимизма-пессимизма» или «альфа-критерий»).
4. Критерий Сэвиджа (критерий потерь от «минимакса»).

Вариант 10

Матрица стоимостей А

1. Критерий Вальда (критерий «максимина»).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | min(aij) |
| A1 | 60 | 56 | 76 | 45 | 37 | 26 | 26 |
| A2 | 92 | 31 | 5 | 94 | 60 | 44 | 5 |
| A3 | 75 | 89 | 42 | 32 | 49 | 59 | 32 |
| A4 | 78 | 84 | 59 | 14 | 49 | 41 | 14 |
| A5 | 58 | 29 | 5 | 29 | 39 | 50 | 5 |

Вывод: выбираем стратегию: А3

2. Критерий «максимакса».

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | max(aij) |
| A1 | 60 | 56 | 76 | 45 | 37 | 26 | 76 |
| A2 | 92 | 31 | 5 | 94 | 60 | 44 | 94 |
| A3 | 75 | 89 | 42 | 32 | 49 | 59 | 89 |
| A4 | 78 | 84 | 59 | 14 | 49 | 41 | 84 |
| A5 | 58 | 29 | 5 | 29 | 39 | 50 | 58 |

Выбираем из (76;94;89;84;58) максимальный элемент max=94   
Вывод: выбираем стратегию A2.

3. Критерий Гурвица (критерий «оптимизма-пессимизма» или «альфа-критерий»).

s1 = 0.5\*26 + (1-0.5)\*76 = 13 + 38 = 51

s2 = 0.5\*5 + (1-0.5)\*94 = 2.5 + 47 = 49.5

s3 = 0.5\*32 + (1-0.5)\*89 = 16 + 44.5 = 60.5

s4 = 0.5\*14 + (1-0.5)\*84 = 7 + 42 = 49

s5 = 0.5\*5 + (1-0.5)\*58 = 2.5 + 29 = 31.53

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | min(aij) | max(aij) | y\*min(aij) +(1-y)\* max(aij) |
| A1 | 60 | 56 | 76 | 45 | 37 | 26 | 26 | 76 | 51 |
| A2 | 92 | 31 | 5 | 94 | 60 | 44 | 5 | 94 | 49.5 |
| A3 | 75 | 89 | 42 | 32 | 49 | 59 | 32 | 89 | 60.5 |
| A4 | 78 | 84 | 59 | 14 | 49 | 41 | 14 | 84 | 49 |
| A5 | 58 | 29 | 5 | 29 | 39 | 50 | 5 | 58 | 31.5 |

Вывод: выбираем стратегию: А3

4. Критерий Сэвиджа (критерий потерь от «минимакса»).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | max(aij) |
| A1 | 32 | 33 | 0 | 49 | 57 | 33 | 57 |
| A2 | 0 | 68 | 71 | 0 | 34 | 15 | 71 |
| A3 | 17 | 0 | 34 | 62 | 45 | 0 | 62 |
| A4 | 14 | 5 | 17 | 80 | 45 | 18 | 80 |
| A5 | 34 | 60 | 71 | 65 | 55 | 9 | 71 |

Вывод: выбираем стратегию: А1

Общий вывод:

А1 – выбирается один раз,

А2 – выбирается один раз,

А3 – выбирается два раза.

Следовательно оптимальная стратегия А3.

2. Проанализировать описанную ситуацию с точки зрения применимости ***производных*** рассмотренных критериев принятия решений в условиях неопределенности. Для выбора наиболее эффективного варианта стратегии ко всем возможным вариантам применить известные производные критерии оптимальности. Вариант, на который указало большинство критериев, принять за оптимальный.

Производные критерии, используемые в процессе принятия решений в условиях неопределенности, представлены ниже:

1. Критерий Гурвица (критерий «оптимизма-пессимизма» или «альфа-критерий»).

2. Критерий Ходжа-Лемана.

3. Критерий Гермейера.

4. BL (MM) – критерий.

1. Критерий Гурвица (критерий «оптимизма-пессимизма» или «альфа-критерий»).

s1 = 0.5\*(-5) + (1-0.5)\*67 = -2.5 + 33.5 = 31

s2 = 0.5\*(-39) + (1-0.5)\*97 = -19.5 + 48.5 = 29

s3 = 0.5\*13 + (1-0.5)\*73 = 6.5 + 36.5 = 43

s4 = 0.5\*(-88) + (1-0.5)\*46 = -44 + 23 = -21

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai | B1 | B2 | B3 | B4 | min(aij) | max(aij) | y\*min(aij) +(1-y)\* max(aij) |
| A1 | 65 | -5 | 67 | 35 | -5 | 67 | 31 |
| A2 | -39 | 65 | 97 | 48 | -39 | 97 | 29 |
| A3 | 33 | 63 | 13 | 73 | 13 | 73 | 43 |
| A4 | -88 | 4 | 46 | -39 | -88 | 46 | -21 |

Вывод: выбираем стратегию: А3

2. Критерий Ходжа-Лемана.

v = 0.5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai | B1 | B2 | B3 | B4 | /4 | min(aij) | /4 | (1-v)min(aij) | eir | max(eir) |
| A1 | 65 | -5 | 67 | 35 | 40.5 | -5 | 20.25 | -2.5 | 17,75 |  |
| A2 | -39 | 65 | 97 | 48 | 42.75 | -39 | 21.375 | -19.5 | 1,875 |  |
| A3 | 33 | 63 | 13 | 73 | 45.5 | 13 | 22,75 | 6.5 | 29,25 | 29,25 |
| A4 | -88 | 4 | 46 | -39 | -19.25 | -88 | -9.625 | -44 | -53,625 |  |

Вывод: выбираем стратегию: А3

3. Критерий Гермейера.

q = ¼

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai | B1 | B2 | B3 | B4 | eijqj | | | | eir = min(eijqj) | max(eir) |
| A1 | 65 | -5 | 67 | 35 | 16.25 | -1.25 | 16.75 | 8.75 | -1.25 |  |
| A2 | -39 | 65 | 97 | 48 | -9.75 | 16.25 | 24.25 | 12 | -9.75 |  |
| A3 | 33 | 63 | 13 | 73 | 8.25 | 15.75 | 3.25 | 18.25 | 3.25 | 3.25 |
| A4 | -88 | 4 | 46 | -39 | -22 | 1 | 11.5 | -9.75 | -22 |  |

Вывод: выбираем стратегию: А3

4. BL (MM) – критерий.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Столбец 1 |  | Столбец 2 |  | Столбец 3 |
| Ai | B1 | B2 | B3 | B4 | /4 | min(eij) | ei0j0-min(eij) | max(eij) | max(eij)- max(ei0j) |
| A1 | 65 | -5 | 67 | 35 | 40.5 | -5 | 0 | 67 | 0 |
| A2 | -39 | 65 | 97 | 48 | 42.75 | -39 | 34 | 97 | -30 |
| A3 | 33 | 63 | 13 | 73 | 45.5 | 13 | -18 | 73 | -6 |
| A4 | -88 | 4 | 46 | -39 | -19.25 | -88 | 83 | 46 | 21 |

Вывод: выбираем стратегию: А3

Общий вывод:

А1 – ни разу не выбирается,

А2 – ни разу не выбирается,

А3 – выбирается четыре раза,

А4 – ни разу не выбирается.

Следовательно оптимальная стратегия А3.

3. С помощью применимых критериев принятия решений в условиях риска определить оптимальный период (в месяцах) между планируемыми профилактическими ремонтами для следующей ситуации.