**Прізвище:** Пастернак

**Ім’я:** Вероніка

**Група:** КН-406

**Кафедра:** САП

**Дисципліна:** Теорія прийняття рішень

**Перевірила:** Кривий Р.З.

**Код програми:** https://github.com/reymedelss/tpr-labs

**ЗВІТ**

до лабораторної роботи №1

на тему: “Прийняття рішень в умовах невизначеності і ризику”.

**Мета роботи**: одержати практичні навички використання методів прийняття рішень в умовах невизначеності і ризику.

**Теоретичні відомості:**

1. Критерій Вальда

Критерій Вальда є критерієм крайнього песимізму, оскільки статистик вважає, що "природа" діє проти нього найгіршим чином. Це критерій гарантованого результату. Нехай гру задано матрицею виграшів гравця А. Тоді на думку статистика - гравця А, дії гравця "природа", якій діє проти нього найгіршим чином, відображуються в реалізації гравцем "природа" таких своїх стані Пj, при яких величина виграшу гравця А (статистика) приймає найменше значення minaij. Виходячи з цього статистик обирає таку чисту стратегію Аi , при якій найменший виграш min aij буде максимальним, тобто забезпечувати максимін

2. Максимальний критерій

Орієнтує статистику на найсприятливіші стани зовнішнього середовища, тобто цей критерій виражає оптимістичну оцінку ситуації.

3. Критерій Лапласа

Орієнтує статистику на найсприятливіші стани зовнішнього середовища, тобто цей критерій виражає оптимістичну оцінку ситуації.

4. Критерій Гурвіца

Цей критерій під час вибору рішення рекомендує керуватися деяким середнім результатом, що характеризує стан між крайнім песимізмом і невтримним оптимізмом.

5. Критерій Байеса-Лапласа

Критерій Байеса-Лапласа – критерій, який спирається на принцип, що якщо розподіл ймовірностей подій невідомо, то будемо вважати їх однаковими. Далі використовується досить оптимістичне припущення щодо рівності цих ймовірностей. І вибирається стратегія, яка забезпечує максимальне значення величини виграшу.

**Завдання:**

Компанія має три альтернативних варіанти своєї стратегії розвитку. Оцінка його прибутку в залежності від стану зовнішнього середовища наведено в таблиці.

А) Прийняти рішення в умовах невизначеності.

Необхідно знайти оптимальні стратегії при песимістичній оцінці (по критерію Вальда), оцінці Лапласа, по критерію Гурвіца. Значення коефіцієнта оптимізму вибрати самостійно. Результати вибору рішення відобразити в таблиці. Зробити висновки по застосуванню критеріїв.

Б) Прийняти рішення в умовах ризику

Нехай отримані експертні оцінки ймовірностей стану зовнішнього середовища p1=0.55, p2=0.35, p3=0.15. Оцінити альтернативні рішення по критерію Байеса-Лапласа. Результати обчислень цінностей альтернативних рішень занести в ту ж таблицю. Вибрати найкраще рішення. Порівняти результати вибору з отриманими раніше результатами вибору рішення в умовах невизначеності.

Порядок вирішення завдання:

1)Провести розрахунок для кожному критерію.

2) Вибрати найбільш ефективний варіант рішення.

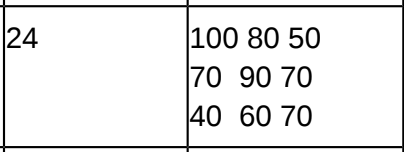
3) Описати порядок виконання роботи і заповнити таблицю

4) Реалізувати програмне забезпечення, яке б розв'язувало дану задачу. Мова

програмування неважлива.

Обов'язково: дані мають зчитуватись з файлу і виводитись у табличній формі.

**Індивідуальне завдання:**



**Хід роботи:**

**Критерій Вальда**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai | П1 | П2 | П3 | Min(aij) |
| А1 | 100 | 80 | 50 | 50 |
| А2 | 70 | 90 | 70 | 70 |
| А3 | 40 | 60 | 70 | 40 |

Вибираємо із (50; 70; 40) максимальний елемент max=70.

Висновок: обираємо стратегію N=2.

**Максимальний критерій**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai | П1 | П2 | П3 | Max(aij) |
| А1 | 100 | 80 | 50 | 100 |
| А2 | 70 | 90 | 70 | 90 |
| А3 | 40 | 60 | 70 | 70 |

Вибираємо із (100; 90; 70) максимальний елемент max=100.

Висновок: обираємо стратегію N=1.

**Критерій Лапласа**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai | П1 | П2 | П3 | Σ(aij) |
| А1 | 33.3 | 26.64 | 16.65 | 76.59 |
| А2 | 23.31 | 29.97 | 23.31 | 76.59 |
| А3 | 13.32 | 19.98 | 23.31 | 56.61 |
| pj | 0.333 | 0.333 | 0.333 |  |

Вибираємо із (76.59; 76.59; 56.61) максимальний елемент max=76.59

Висновок: обираємо стратегію N=1 та N=2 ( тому що вони рівносильні).

**Критерій Гурвіца**

Критерій Гурвіца є критерієм песимізму - оптимізму. За оптимальну приймається та стратегія, для якої виконується співвідношення:

max(si), де si = y min(aij) + (1-y)max(aij)

При y = 1 получим критерій Вальде, при y = 0 отримаємо оптимістичний критерій (максимальний).

Критерій Гурвіца враховує можливість як найгіршої, так і найкращої для людини поведінки природи. Як вибирається y? Чим гірше наслідки помилкових рішень, тим більше бажання застрахуватися від помилок, тим y ближче до 1.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai | П1 | П2 | П3 | Min(aij) | Max(aij) | y min(aij) + (1-y) max(aij) |
| А1 | 100 | 80 | 50 | 50 | 100 | 75 |
| А2 | 70 | 90 | 70 | 70 | 90 | 80 |
| А3 | 40 | 60 | 70 | 40 | 70 | 55 |

Вибираємо із (75; 80; 55) максимальний елемент max=80.

Висновок: обираємо стратегію N=2.

**Критерій Байеса-Лапласа**

За критерієм Байєса за оптимальну приймається та стратегія Ai, при якій максимізується середній виграш a або мінімізується середній ризик r.

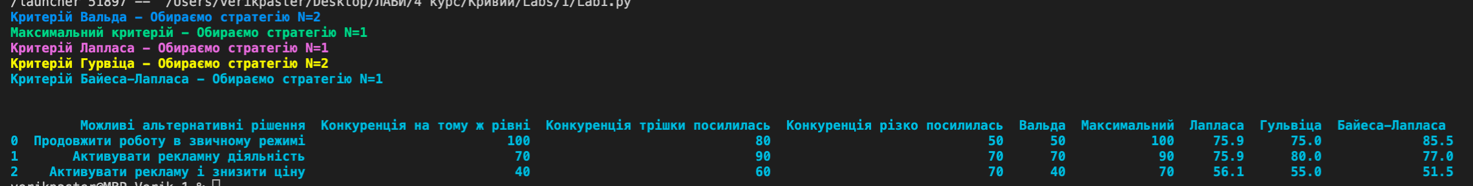
Розраховуємо значення ∑(aijpj):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai | П1 | П2 | П3 | Σ(aijpj) |
| А1 | 55 | 28 | 7.5 | 90.5 |
| А2 | 38.5 | 31.5 | 10.5 | 80.5 |
| А3 | 22 | 21 | 10.5 | 53.5 |
| pj | 0.55 | 0.35 | 0.15 |  |

Вибираємо із (90,5; 80.5; 53,5) максимальний елемент max=90,5.

Висновок: обираємо стратегію N=1.

**Результати роботи програми:**

****

**Висновок:**

В результаті рішення статистичної гри за різними критеріями частіше за інших рекомендувалася стратегі А2 – Активувати рекламну діяльність. Я реалізувала програму на мові Python.