МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

Кафедра систем автоматизованого проектування



Звіт до лабораторної роботи №1

з дисципліни:

«Теорія прийняття рішень»

Варіант 21

Виконав:

студент групи КН-406

Свирид Павло

Прийняв:

Кривий Р.З.

Львів 2020

**Мета роботи:** розв’язок формалізованих задач в умовах ризику та невизначеності з метою

знаходження оптимальних рішень.

**Порядок виконання роботи**

1. Опрацювати необхідний теоретичний матеріал.
2. Сформулювати задачу, яка моделюється на основі нормальної форми (скористатись ЗПР, сформульованою у завданні або запропонувати свій варіант). При цьому необхідно визначити: – множину можливих варіантів (альтернатив); – множину станів середовища; – функціонал, який оцінює якість рішення у певній ситуації; – апріорний розподіл імовірності на множині станів середовища.
3. Знайти раціональне рішення, використовуючи по черзі критерії, запропоновані у завданні.
4. Порівняти результати, отримані за допомогою різних критеріїв. Результати оформити у вигляді таблиці.

**Завдання**

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

А) Прийняття рішеня 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) Прийняття рішення в умовах ризику.

Нехай отримані експертні оцінки ймовірностей стану зовнішнього середовища р1=0.5, р2=0.35, р3=0.15. Оцінити альтернативні рішення по критерію Байєса-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.

**Виконання**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Можливі альтернативи рішення | Можливі стани зовнішнього середовища | | |
| Конкуренція на тому ж рівні | Конкуренція трохи посилилась | Конкуренція різко посилилась |
| Продовжити роботу в звичному режимі | 100 | 70 | 50 |
| Активувати рекламну діяльність | 90 | 90 | 60 |
| Активувати рекламу і знизити ціну | 50 | 60 | 70 |

Оптимальні за умовами 1 (Оптимальне рішення при ціна>>ефективність) альтернативи будем представляти жовтим кольором, а оптимальні за умовами 2(Оптимальне рішення при ефективність>>ціна) – зеленим.

**Критерій Вальда**

Знаходжу мінімальне значення кожного рядка. А серед них – мінімальне(умова 1) та максимальне (умова 2).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | S1 | S2 | S3 |  |
| X1 | 100 | 70 | 50 | 50 |
| X2 | 90 | 90 | 60 | 60 |
| X3 | 50 | 60 | 70 | 50 |

**Критерій Гурвіца (GW-критерій)**

Коефіцієнт α = 0,5.



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | S1 | S2 | S3 |  |
| X1 | 100 | 70 | 50 | 0.5\*100+0.5\*50=75 |
| X2 | 90 | 90 | 60 | 0.5\*90+0.5\*60=75 |
| X3 | 50 | 60 | 70 | 0.5\*70+0.5\*50=60 |

**Критерій Байеса-Лапласа (BL-критерій)**



P(A) = 0,5, P(B) = 0,35, P(C) = 0,15

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | S1 | S2 | S3 |  |
| X1 | 100 | 70 | 50 | 0.5\*100+0.35\*70+0,15\*50=82 |
| X2 | 90 | 90 | 60 | 0.5\*90+0.35\*90+0,15\*60=85.5 |
| X3 | 50 | 60 | 70 | 0.5\*50+0.35\*60+0,15\*70=56.5 |

**Максимальний критерій**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | S1 | S2 | S3 |  |
| X1 | 100 | 70 | 50 | 100 |
| X2 | 90 | 90 | 60 | 90 |
| X3 | 50 | 60 | 70 | 70 |

**Результати дослідницької роботи**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Можливі альтернативи рішення | Можливі стани зовнішнього середовища | | | Критерії | | | |
| Конкуренція на тому ж рівні | Конкуренція трохи посилилась | Конкуренція різко посилилась | Ваальда | Максимальний | Гурвіца | Лапласа |
| Продовжити роботу в звичному режимі | 100 | 70 | 50 | В умовах 1 | В умовах 2 | В умовах 2 |  |
| Активувати рекламну діяльність | 90 | 90 | 60 | В умовах 2 |  | В умовах 2 | В умовах 2 |
| Активувати рекламу і знизити ціну | 50 | 60 | 70 | В умовах 1 | В умовах 1 | В умовах 1 | В умовах 1 |

**Програмна реалізація:**

**const probabilities = [0.5, 0.35, 0.15];**

**read\_from\_file(matrix);**

**show\_results();**

**function show\_results() {**

**console.log("Назва критерію | Оптимальнi рiшення");**

**console.log("\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_")**

**process.stdout.write("Ваальда | ");**

**show\_solutions(vaald\_criteria());**

**process.stdout.write("Севіджа | ");**

**show\_solutions(savage\_criteria());**

**process.stdout.write("Гурвiца | ");**

**show\_solutions(gurwitz\_criteria());**

**process.stdout.write("Байєса-Лапласа | ");**

**show\_solutions(bayesa\_laplasa\_criteria());**

**process.stdout.write("Модальний | ");**

**show\_solutions(modal\_criteria());**

**}**

**function show\_solutions(array) {**

**array.forEach((elem) => {**

**process.stdout.write(1 + elem + " ");**

**});**

**console.log();**

**console.log("‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾");**

**}**

**function vaald\_criteria() {**

**var vaald\_array = min\_in\_row();**

**return max\_index(vaald\_array);**

**}**

**function savage\_criteria() {**

**var savage\_array = max\_in\_row();**

**var max\_differences\_array = max\_difference(savage\_array);**

**return min\_index(max\_differences\_array);**

**}**

**function gurwitz\_criteria() {**

**const alpha = 0.5;**

**var gurwitz\_array = [];**

**var max\_array = max\_in\_row();**

**var min\_array = min\_in\_row();**

**for (var i = 0; i < max\_array.length; i++) {**

**gurwitz\_array.push(**

**(alpha \* max\_array[i]) + ((1 - alpha) \* min\_array[i])**

**);**

**}**

**return max\_index(gurwitz\_array);**

**}**

**function bayesa\_laplasa\_criteria() {**

**var row\_sums\_with\_probabilities = [];**

**var sum = 0;**

**matrix.forEach((row) => {**

**for (var i = 0; i < row.length; i++) {**

**sum += row[i] \* probabilities[i];**

**}**

**row\_sums\_with\_probabilities.push(sum);**

**sum = 0;**

**});**

**return max\_index(row\_sums\_with\_probabilities);**

**}**

**function modal\_criteria() {**

**var most\_likely\_index = max\_index(probabilities);**

**var most\_likely\_alternatives = [];**

**matrix.forEach((row) => {**

**most\_likely\_alternatives**

**.push(row[most\_likely\_index]);**

**});**

**return max\_index(most\_likely\_alternatives);**

**}**

**function max\_difference(array) {**

**var min\_array = [];**

**var max\_differences\_array = [];**

**var counter = 0;**

**matrix.forEach((row) => {**

**min\_array.push(min(row));**

**});**

**min\_array.forEach((elem) => {**

**max\_differences\_array.push(array[counter] - elem);**

**counter++;**

**});**

**return max\_differences\_array;**

**}**

**function max\_index(array) {**

**var max\_ = array[0];**

**var max\_indices = [];**

**for (var i = 1; i < array.length; i++) {**

**if (array[i] > max\_) {**

**max\_ = array[i];**

**}**

**}**

**for (var i = 0; i < array.length; i++) {**

**if (array[i] === max\_) {**

**max\_indices.push(i);**

**}**

**}**

**return max\_indices;**

**}**

**function min\_index(array) {**

**var min\_ = array[0];**

**var min\_indices = [];**

**for (var i = 1; i < array.length; i++) {**

**if (array[i] < min\_) {**

**min\_ = array[i];**

**}**

**}**

**for (var i = 0; i < array.length; i++) {**

**if (array[i] === min\_) {**

**min\_indices.push(i);**

**}**

**}**

**return min\_indices;**

**}**

**function max(array) {**

**return Math.max(...array);**

**}**

**function min(array) {**

**return Math.min(...array);**

**}**

**function min\_in\_row() {**

**var min\_array = [];**

**matrix.forEach((arr) => {**

**min\_array.push(Math.min(...arr));**

**});**

**return min\_array;**

**}**

**function max\_in\_row() {**

**var max\_array = [];**

**matrix.forEach((arr) => {**

**max\_array.push(Math.max(...arr));**

**});**

**return max\_array;**

**}**

**Результат роботи програми:**

**Висновок:** у цій лабораторній роботі я розв’язав формалізовані задачі в умовах ризику та невизначеності з метою знаходження оптимальних рішень.

В умовах 1, коли ефективність>>ціну, то критерії порівну визначають X3 (Активувати рекламу і знизити ціну), як оптимальні.

В умовах 2, коли ціна>>ефективність то оптимальним рішенням може бути X2(Активувати рекламну діяльність).