

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет “Львівська політехніка”

## **Теорія прийняття рішень**

### **Звіт**

до лабораторної роботи № 1

**Прийняття рішень в умовах невизначеності і ризику**

Виконав  
студент гр. КН-307  
Дуда К.М.  
Перевірив викладач:  
Кривий Р.З.

**Мета:** Одержання практичних навичок використання методів прийняття рішень в умовах невизначеності і ризику

## Теоретичні відомості

Поняття та джерела невизначеності  
Головні джерела невизначеності – це економічне, нормативно-законодавче, техніко-технологічне та внутрішнє середовища. З погляду часу вирізняють перспективну невизначеність (виникають непередбачені чинники) та ретроспективну (брак інформації про поведінку об'єкта в минулому). У разі ретроспективної невизначеності можливі три варіанти: інформацію можна відновити, можна замінити перспективною, не можна ні відновити, ні замінити. Задачу прийняття рішень в умовах невизначеності аналізують у такій послідовності. 1. Складають перелік доступних можливостей збирання інформації, проведення експериментів і виконання дій. 2. Складають перелік подій, які, скоріше за все, можуть трапитися. 3. Визначають послідовність у часі подій, які надають доступну інформацію, і послідовні дії, які можна виконати. 4. Вирішують, наскільки влаштовують наслідки різних дій. 5. Оцінюють шанси кожної конкретної невизначеної події. Методологія аналізу рішень змушує децидента розглядати завдання як органічне ціле, кількісно оцінювати взаємодію різних аспектів проблеми. Систематичне вивчення цінності отримуваної інформації в контексті прийняття рішень надає основу для збирання, опрацювання й організації даних із нових джерел інформації. Такий метод дає змогу розмежовувати суб'єктивні переваги вже на початку процесу прийняття рішення, оцінювати ставлення децидента до ризику невизначеності різних факторів, стимулює його активно знаходити нові реальні альтернативи поведінки. Невизначеності в задачах прийняття рішень  
У формулюванні задачі прийняття рішень реальна ситуація відображається за допомогою певної мови (в основному, мови децидента). Найважливіші види невизначеності, що виникають у задачах прийняття рішень, зображають у вигляді дерева класифікації. Невизначеності в задачах прийняття рішень: 1. Невідомість 2. Недостовірність 1. Неповнота 2. Недостатність 3. Недовизначеність 4. Неадекватність 3. Неоднозначність 1. Фізична невизначеність 1. Випадковість 2. Неточність 2. Лінгвістична невизначеність 1. Невизначеність значень спів (полісемія) 2. Омонімія 3. Нечіткість 4. Невизначеність змісту фраз 5. Прагматична 6. Семантична, яка у свою чергу буває поверхневою та глибинною 7. Синтаксична 3. Невизначеність мети 4. Багатоособовість На першому рівні розташовані основні фактори, від яких залежить вид невизначеності: невідомість, недостовірність і неоднозначність. У ситуації невідомості фактично відсутня інформація про задачу, це можливо на початковій стадії дослідження. Якщо в процесі збирання інформації на певному етапі виявляється, що зібрано не всю інформацію чи одержати її з певних причин неможливо, то невизначеність трансформується в недостовірність. Вона може набирати вигляду неповноти чи недостатності (є не вся потрібна інформація), для деяких задач є неточні описи (недовизначеність), певні елементи задачі описано лише за аналогією з уже розв'язуваними (неадекватність). Причини можливої неоднозначності опису – зовнішні

середовище (фізична невизначеність) і фахова мова, що використовується децидентом (лінгвістична невизначеність). Фізична невизначеність може бути пов'язана як із наявністю в зовнішньому середовищі кількох можливостей, кожна з яких реалізовується випадково (ситуація випадковості або стохастичної невизначеності), так і з неточністю вимірювань величини за допомогою фізичних приладів (ситуація неточності). Лінгвістична невизначеність виникає внаслідок використання природної мови (в окремому випадку – фахової мови децидента) для описання задачі прийняття рішень. Цей вид невизначеності зумовлений необхідністю оперувати скінченною кількістю слів і обмеженим набором структурних фраз (речень, абзаців, текстів) для описання за скінченний час нескінченної множини різноманітних ситуацій, що виникають у процесі прийняття рішень. Лінгвістична невизначеність породжена, з одного боку, множинністю значень слів (понять і відношень) мови (полісемією), а з іншого – неоднозначністю змісту фраз. У прийнятті рішень доцільно виділити два види полісемії: омонімію та нечіткість. Якщо об'єкти задачі прийняття рішень, що відображаються одним і тим же словом, суттєво різняться, то така ситуація належить до омонімії, наприклад: коса – вид узбережжя, сільськогосподарський інструмент, вид зачіски. Коли ж ці об'єкти подібні, то це нечіткість, наприклад: невеликий запас пального на складі – 1т, 1,1т і т.д.; множина чисел, значно менших за тисячу. Щодо джерел неоднозначності змісту фраз, вирізняють синтаксичну, семантичну та прагматичну неоднозначність. У першому випадку, уточнивши синтаксис, можна зрозуміти зміст фрази, наприклад, «залізні болти та гайки» - болти залізні, а гайки можуть бути з іншого металу; чи і болти, і гайки залізні; «стратити не можна помилувати» – стратити не можна, помилувати або ж стратити, не можна помилувати. В іншому випадку в разі поверхової семантичної невизначеності змісту фраз окремі слова зрозумілі, але неясний зміст усієї фрази, наприклад: «блакитні зелені думки люто сплять». Коли є глибинна семантична невизначеність, незрозумілі окремі слова, але загальний зміст зберігається. Класичний приклад – «глокая куздра штеко будланула бокрай курдючит бокренка». Можна припустити, що речення написано російською мовою і означає, що особа жіночої статі щось учинила з особою чоловічої статі. За повної невизначеності – «досконалої невідомості» – достатньо прийняти будь-яке рішення (включно з варіантом «нічого не робити»). Інший варіант – ситуація, коли децидент знає можливі варіанти своїх дій, а також те, які варіанти дій виконуються у відповідь і що він може виграти чи програти за певних обставин, але невідома інформація про можливість виконання якихось дій або її неможливо отримати. Така ситуація належить до класичних задач прийняття рішень за умов невизначеності. Нехай децидент може обрати одну із можливих альтернатив-стратегій, а «природа» у відповідь абсолютно байдуже до вибору децидента обирає одну зі своїх. Тоді ситуацію прийняття рішення відображає матриця, рядки якої відповідають вибору децидентом однієї зі своїх стратегій (свідомому вибору), а стовпчики – вибору «природою» однієї з власних можливих стратегій (несвідомому байдужому до децидента вибору природи). Так, «природа» свідомо не обере дощову погоду тоді, коли децидент вийшов на вулицю без парасолі; їй байдуже, який варіант поведінки обрав децидент. Матриця має вигляд У такому поданні значення – виграш децидента.

Якщо воно від'ємне, то це є його програш, і він прагне обрати таку стратегію, за якої його виграш буде максимальним. Найпростіша ситуація така, коли одна зі стратегій гравця домінує всі інші його стратегії, тому вибір можна звужити, виключивши з розгляду всі доміновані стратегії та залишивши по одній з еквівалентних стратегій для децидента. Задача прийняття рішення (ЗПР) за умов невизначеності полягає у виборі оптимальної стратегії, успіх реалізації якої залежить також від деяких невизначених факторів, що не підвладні дециденту й невідомі в момент прийняття рішення.

## Індивідуальне завдання

№ варіанту	Матриця цінностей
11	100 80 50 90 100 70 60 90 80

## Програмна реалізація

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.IO;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace ConsoleApp1
{
    class Program
    {
        static int[,] result = new int[3, 7];
        static string data = File.ReadAllText(@"D:\ЛП\4 курс 1 семестр\Теорія прийняття
        рішень\ЛП 1\ConsoleApp1\data.txt");
        static IEnumerable<int> dataEnum = data
            .Split(new char[] { ' ', ',' }, StringSplitOptions.RemoveEmptyEntries)
            .Select(n => int.Parse(n));
        static int[] nums = dataEnum.ToArray();
        static int[] for_Gurvic_min;
        static int[] for_Gurvic_max;

        static void Main(string[] args)
        {
            Console.WriteLine("Критерій Гурвіца = 0,5");
            Console.WriteLine("4-й стовпець - критерій Вальда, 5-й - Максимальний, 6-й -
            Гурвіца, 7-й - Лапласа");
            int[] maximum = Maximum(nums);
            int[] laplassa = Laplassa(nums);
            int[] valda = Valda(nums);
            for_Gurvic_min = valda;
            for_Gurvic_max = maximum;
            int[] gurvic = Gurvic(nums);
            result[0, 0] = nums[0]; result[0, 1] = nums[1]; result[0, 2] = nums[2];
            result[1, 0] = nums[3]; result[1, 1] = nums[4]; result[1, 2] = nums[5];
            result[2, 0] = nums[6]; result[2, 1] = nums[7]; result[2, 2] = nums[8];
            result[0, 3] = valda[0]; result[1, 3] = valda[1]; result[2, 3] = valda[2];
            result[0, 4] = maximum[0]; result[1, 4] = maximum[1]; result[2, 4] = maximum[2];
            result[0, 5] = gurvic[0]; result[1, 5] = gurvic[1]; result[2, 5] = maximum[2];
            result[0, 6] = laplassa[0]; result[1, 6] = laplassa[1]; result[2, 6] =
            laplassa[2];
```

```

        for (int i = 0; i < 3; i++)
        {
            for (int j = 0; j < 7; j++)
            {
                Console.WriteLine("{0}\t", result[i, j]);
            }
            Console.WriteLine();
        }

        Console.ReadLine();
    }

    static int[] Maximum(int[] nums)
    {
        int first = nums.Skip(-1).Take(2).Max();
        int second = nums.Skip(2).Take(5).Max();
        int third = nums.Skip(5).Take(8).Max();
        return new int[] { first, second, third };
    }

    static int[] Laplassa(int[] nums)
    {
        int first = (nums[0] / 3) + (nums[1] / 3) + (nums[2] / 3);
        int second = (nums[3] / 3) + (nums[4] / 3) + (nums[5] / 3);
        int third = (nums[6] / 3) + (nums[7] / 3) + (nums[8] / 3);
        return new int[] { first, second, third };
    }

    static int[] Valda(int[] nums)
    {
        int first = nums.Skip(-1).Take(2).Min();
        int second = nums.Skip(2).Take(5).Min();
        int third = nums.Skip(5).Take(8).Min();
        return new int[] { first, second, third };
    }

    static int[] Gurvic(int[] nums)
    {
        int first = (int)((0.5 * for_Gurvic_min[0]) + ((1 - 0.5) * for_Gurvic_max[0]));
        int second = (int)((0.5 * for_Gurvic_min[1]) + ((1 - 0.5) * for_Gurvic_max[1]));
        int third = (int)((0.5 * for_Gurvic_min[2]) + ((1 - 0.5) * for_Gurvic_max[2]));
        return new int[] { first, second, third };
    }
}

```

## Результати виконання програми

D:\Політех\4 курс\1 сем\Теорія прийняття рішень\Lab2\Lab2\bin\Debug\Lab2.exe

```

Критерій Гурвіца = 0,5
4-й стовпець - критерій Вальда, 5-й - Максимальний, 6-й - Гурвіца, 7-й - Лапласа
100      80      50      80      100      90      75
90       100     70      50      100      75      86
60       90      80      60      90       90      76

```

**Посилання на Git Hub**  
**<https://github.com/Krivyiy/Lab1>**

**Висновок.** Одержав практичні навички використання методів прийняття рішень в умовах невизначеності і ризику