

## Лабораторна робота 6

### ФОРМАЛІЗАЦІЯ КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕОРІЇ ІГОР. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ Й ВИЗНАЧЕННЯ ТЕОРІЇ ІГОР. КЛАСИФІКАЦІЯ ІГОР. МАТРИЧНІ ІГРИ. ГРА ДВОХ ОСІБ З НУЛЬОВОЮ СУМОЮ ВИГРАШУ. РОЗВ'ЯЗОК МАТРИЧНИХ ІГОР У ЧИСТИХ СТРАТЕГІЯХ

#### Завдання 1 на лабораторну роботу:

За наведеними методичними порадами даної теми формалізуйте конфліктні ситуації та побудуйте платіжні матриці гри для наступних задач 1-6:

##### *Задача № 1*

Кожен з двох гравців показує один або два пальці, і якщо загальне число показаних пальців є парним, то гравець А отримує суму, що дорівнює цьому числу, а якщо непарним, то гравець В отримує суму, що дорівнює цьому числу. Побудуйте матрицю гри.

##### *Задача № 2*

Гравці показують один одному один або два пальці. В платить А суму, що дорівнює добутку чисел показаних пальців. А платить В суму, що дорівнює загальному числу показаних пальців. Побудуйте матрицю гри, що показує чистий виграш гравця А. Знайдіть верхню та нижню ціни гри. Встановіть, чи існує в цій грі рішення в чистих стратегіях.

##### *Задача № 3*

Кожен із двох гравців А та В може записати незалежно від іншого цифри 1, 2, та 3. Якщо різниця між цифрами, записаними гравцями, є додатною, то гравець А виграє кількість очок, яка дорівнює різниці між цифрами, та, навпаки, якщо різниця є від'ємною, то виграє гравець В. Якщо різниця дорівнює нулю, то гра закінчується внічию. Побудуйте матрицю гри, що показує виграш гравця А.

##### *Задача № 4*

Бомбардувальники атакують об'єкт, що захищається винищувачами. При цьому бомбардувальники можуть кожного разу атакувати або "високо", або "низько". Низька атака робить бомбардування більш влучною. Так само винищувачі можуть кожного разу шукати бомбардувальників або "високо", або "низько". Бомбардувальникам приписуються б очок, якщо вони відхиляться від винищувачів, і

0 очок, якщо винищувачі їх виявлять. Крім того, бомбардувальникам приписуються 3 додаткові очки за влучність, якщо вони летять низько. Побудуйте матрицю гри.

### **Задача № 5**

Гравець А розшукує гравця В в одному з трьох міст  $X$ ,  $Y$  і  $Z$ . Відстань між  $X$  і  $Y$  дорівнює 5 милям, відстань між  $Y$  і  $Z$  дорівнює 5 милям і відстань між  $Z$  і  $X$  дорівнює 10 милям. Гравець В може попрямувати в одне і тільки одне з цих трьох міст. Якщо гравець А попрямує в те ж саме місто, що і гравець В, то А затримає В, в протилежному ж випадку В вислизне. Гравець А отримує 10 очок, якщо він затримає В, а гравець В – число очок, що дорівнює відстані його від гравця А, якщо В вислизне. Випишіть матрицю цієї гри.

### **Задача № 6**

У відомій дитячій грі кожен з двох гравців вимовляє слово "камінь", "ножиці" або "папір". Якщо один вимовляє "камінь", а інший "ножиці", то перший виграє монету. Аналогічно, "ножиці" виграють у "паперу", а "папір" у "каменю". Якщо обидва гравці називають один і той же предмет, то гра вважається зіграною в нічию. Випишіть матрицю цієї гри.

### **Задача №7**

Перший гравець записує ціле число від 1 до 20 на аркуші паперу. Не показуючи другому гравцеві написане число, перший говорить йому, що він написав. Перший гравець може сказати правду, а може і збрехати. Другий гравець повинен вгадати, сказав перший гравець правду або ні. Якщо перший гравець замічений у брехні, то він повинен заплатити другому гравцеві 10 гривен. Якщо він помилково звинувачений у брехні, то він отримує від другого гравця 5 гривен. Якщо перший гравець сказав правду і другий гравець вгадав це, то другий гравець отримує від першого гравця 1 гривну. Якщо перший гравець сказав неправду, а другий гравець не вгадав, то він платить першому гравцеві 5 гривен. Випишіть матрицю цієї гри.

## **Завдання 2 на лабораторну роботу:**

Використовуючи методичні рекомендації з лекційного заняття за наведеними у додатку А варіантами **розв'язати задачі 1-4:** для кінцевих ігор двох осіб з нульовою сумою виграшу із заданими платіжними матрицями  $A$  потрібно знайти:

- а) нижню й верхню ціну гри;
- б) сідлову точку (якщо вона існує);
- в) розв'язок гри у чистих стратегіях (якщо він існує).

**Додаток А****Варіанти завдань до лабораторної роботи**

(номер варіанту обирається за списком студентів у журналі академічної групи)

**Варіанти 1-10** ( $n$  – номер студента в журналі академічної групи):

Задача 1:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 3+n \end{pmatrix};$$

Задача 2:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & n \\ 0 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix};$$

Задача 3:

$$A = \begin{pmatrix} 10 & 11 & 12+n \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix};$$

Задача 4:

$$A = \begin{pmatrix} -25 & \frac{35}{n} & -\frac{n}{4} & 55 \\ 2n & \frac{3n}{4} & -6 & 4 \\ -1 & n & -n & -5n \\ -25 & 13 & 2n & 0 \\ 45 & \frac{n}{10} & -2 & 8 \end{pmatrix};$$

**Варіанти 11-20** ( $n$  – номер студента в журналі академічної групи):

Задача 1:

$$A = \begin{pmatrix} 1+n & 23 \\ 24 & 25 \end{pmatrix};$$

Задача 2:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 8 & 10 & n \end{pmatrix};$$

Задача 3:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \\ 10 & 11 & 9 + \frac{n}{2} \end{pmatrix};$$

Задача 4:

$$A = \begin{pmatrix} -25 & \frac{35}{n} & -\frac{n}{4} & 55 \\ 2n & \frac{3n}{4} & -6 & 4 \\ -1 & n & -n & -5n \\ -25 & 13 & 2n & 0 \\ 45 & \frac{n}{10} & -2 & 8 \end{pmatrix};$$