|  |  |
| --- | --- |
| https://lh6.googleusercontent.com/_3pR-Fp9buUExxCtIxz42m9t4ScFLDvPGMwSHVPzGYb9ZWf_1BUFqId1C4bPY5H-gFk7mBpV8dtNaLKyPYlcwF7NUHOV3uzRKTJpQ82hdPgIIUShdS4AA_9ExqEGVXxPOBlakOVfX0q9swv3JA | **(Ф 09.01.02-05)**  **НАЦІОНАЛЬНИЙ  АВІАЦІЙНИЙ  УНІВЕРСИТЕТ** |
| **МІНІСТЕРСТВО**  **ОСВІТИ  I  НАУКИ  УКРАЇНИ** | **ЗАТВЕРДЖУЮ**  **"\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_p..** |

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ  БІЛЕТ  №  1**

Предмет **Інтелектуальні системи.**

1. Визначити основні поняття штучного інтелекту. Принципи роботи й структура експертної системи.
2. Визначити основні теореми для прямокутних ігор та  алгебраїчні методи знаходження невідомих зі співвідношень
3. Навести приклад застосування аналітичного методу  знаходження оптимальних стратегій гравців.

ЕКЗАМЕНАТОР\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Клюєв Є.І.

1. **Визначити основні поняття штучного інтелекту. Принципи роботи й структура експертної системи.**

Штучний інтелект (ШІ) - це наука про концепції, що дозволяють обчислювальній машині (ОМ) робити такі речі, які у людей виглядають розумними.

Центральні завдання ШІ полягають в тому, що б зробити ОМ кориснішими і щоб зрозуміти принципи, що лежать в основі інтелекту.

Одне із завдань ШІ полягає в тому, щоб, учені і інженери, що спеціалізується в обчислювальній техніці, мали необхідні знання, що допомагають їм в дозвіл важких проблем.

**Сфера застосування**

* Докази теорем;
* Ігри;
* Розпізнавання образів;
* Ухвалення рішень;
* Адаптивне програмування;
* Твір машинної музики;
* Обробка даних на природній мові;
* Мережі (нейромережі), що навчаються;
* Вербальні концептуальні навчання.

Експертна система - це обчислювальна система, в яку включені знання фахівців про деяку конкретною проблемною проласти і яка в межах цієї області здатна приймати експертні рішення.

Експертні системи поклали початок розвитку сукупності методів «інженерії знань» (техніка використання знань), складових алевый підхід до створення високоефективних програмних систем.

Основні зусилля в області штучного інтелекту приходились на пошук універсальних методів рішення : учені намагалися по можливості знайти загальні принципи, які можна було б застосовувати, не відволікаючись від специфіки конкретної предметної області.

Експертна система розглядається як результат створення в комп'ютері заснованої на значенні компоненти, що відповідають навичкам експертів, у такому вигляді, які можуть систематизувати розумну роботу або прийняти розумне рішення про функцію обробки даних.Досягнення таких складних структур здійснюється самим методом програмування з використанням правил.

Список основних характеристик експертних систем може бути наступним:

1. Експертна система обмежена визначеною сферою експертиз.
2. Вона здатна розсуджувати при сумнівних даних.
3. Вона здатна оголосити ланцюг розсудженим зрозумілим способом.
4. Факти та механізм виводу чітко відокремлені друг від друга.
5. Вона будується так, щоб отримати можливість поступового нарощування системи.
6. Частіше всього вона заснована на використанні правил.
7. На виході вона видає пораду- не таблиці з цифри, не красиві картини на екрані, а чітку пораду.
8. Вона економічно вигідна. (Це вимога для її роботи.)

Найсерйознішою проблемою до теперішнього часу є отримання знання від спеціаліста у формі, придатній для маніпулювання на вичислильній машині.

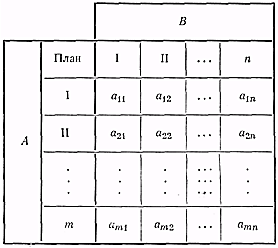
1. **Визначити основні теореми для прямокутних ігор та алгебраїчні методи знаходження невідомих зі співвідношень**

**Основні теореми для прямокутних ігор**

Платежі для прямокутних ігор завжди можуть бути задані у вигляді матриці

m x n де гравець А має m можливих планів, В має п можливих планів і платіжна матриця є матриця.

Таблиця 2



Математично можна показати, що (1) кожної прямокутної грі відповідає певне значення ціни g; це значення єдино; (2) існує оптимальна стратегія гравця А, т. Е., Існують частоти такі, що і якщо гравець А грає, застосовуючи план I з частотою х1, план II з частотою х2 ...., план m c частотою Хm, то він може забезпечити собі середній виграш не менше g, де g - ціна гри; (3) також і для гравця В існує оптимальна стратегія

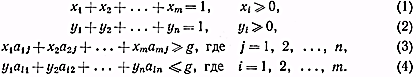


така, що, якщо він застосовує плани I, II,. . . , П з частотами y1, y2, ... yn він забезпечує собі програш не більш g

Для прямокутної гри, матриця якої має седловую точку (i0, j0), маємо наступне рішення



Загальне рішення прямокутних ігор. Можна показати, що невідомі і g можуть  бути знайдені з наступних співвідношень:

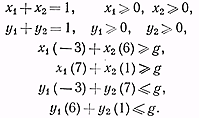


Співвідношення (3) в дійсності представляє собою п нерівностей, по одному нерівності для кожного j. Співвідношення (4) являє собою n нерівностей. Таким чином, маємо m + n + 1 невідомих з m + n + 2 співвідношеннями (з додатковими обмеженнями так як негативні частоти не мають сенсу).

Теореми попередній частини гарантують існування рішення, що задовольняє цим співвідношенням.

Вони гарантують також єдиність g. Однак для  гра може мати кілька або навіть нескінченна безліч рішень.

Приклад. Для гри, представленої в таблиці 1, невідомими будуть 

і g. співвідношення наступні

(5)

(6)

(7)

(8)

(9)

(10)

Такі завдання можуть бути вирішені за допомогою «звичайної алгебри», графічним способом, застосуванням матричної алгебри або ітеративним методом

**Алгебраїчні рішення**

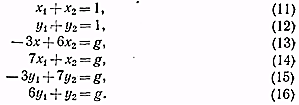
Алгебраїчний метод - спосіб прямого знаходження невідомих з співвідношень (1), (2), (3) і (4).

Рішення основано на зазначеному раніше факт: кожна прямокутна гра має ціну, а саме ціну g, яка існує і єдина.

Необхідно знайти одну таку ціну g, яка задовольняє нашим співвідношенням.

Для цього будуємо процедуру пошуку ціни g, спираючись на те, що вона єдина.

Первий крок - припустити, що співвідношення (3) і (4) суть рівності.

В цьому випадку виходить наступна система рівнянь:

У нас є п'ять невідомих і шість рівнянь.

Тому вирішимо тільки п'ять рівнянь і перевіримо, чи задовольняє знайдене рішення шостому.

Перевіримо також, чи задовольняють знайдені значення невідомих співвідношенням



Якщо невідомі задовольняють всім цим умовам, то вони складають повне рішення.

Рівняння (11) і (12) призводять до рівності



Отже, (13), (14) і (15) переходять в наступні рівняння:



Складаючи рівняння (17) і (18), знаходимо тобто х1 = 1/3 так що з рівнянь (17), (18) і (11) отримуємо:



Підставляючи ці значення в рівняння (16), одержуємо звідки



Оскільки  маємо повне рішення, а саме:



1. **Навести приклад застосування аналітичного методу знаходження оптимальних стратегій гравців.**

Теорія ігор займається аналізом тільки тих ігор, які містять особисті ходи; її завдання – дати вказівки гравцям при виборі їх особистих ходів, тобто рекомендувати їм певні «стратегії». Стратегією гравця називається сукупність правил, що визначають вибір варіанта дій при кожному особистому ході цього гравця в залежності від ситуації, що склалася в процесі гри.  
Метою теорії ігор є вироблення рекомендацій для розумного поведінки гравців в конфліктній ситуації. Оптимальною стратегією гравця називається така стратегія, яка при багаторазовому повторенні гри забезпечує даному гравцю максимально можливий середній виграш або мінімально можливий середній програш.

Теорія ігор, як і всяка математична модель складного явища, має свої обмеження. Найважливішим з них є те, що виграш штучно зводиться до одного єдиного числа. У більшості конфліктних ситуацій при виборі розумної стратегії доводиться брати до уваги не один, а кілька числових параметрів – показників ефективності. Стратегія, оптимальна по одному показнику, необов'язково буде оптимальною за іншим.

**Нижня і верхня ціна гри. Принцип Мінімакс**

Серед кінцевих ігор, що мають практичне значення, не часто зустрічаються ігри з сідловою точкою. Більш типовим є випадок, коли нижня і верхня ціни гри різні. Аналіз матриць показав, що якщо кожному гравцеві надати вибір однієї-єдиної чистої стратегії, то в розрахунку на розумного противника цей вибір має визначатися принципом мінімакса. При цьому гравець А гарантує собі виграш, рівний нижній ціні гри а.

Розглянемо гру з матрицею

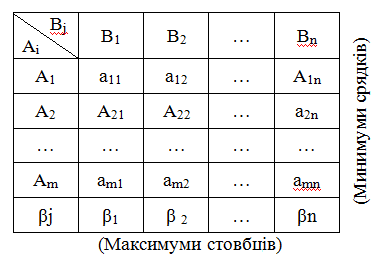


Рис.1. Платіжна матриця m×n.

Буквою *i* будемо позначати номер нашої стратегії, буквою *j* – стратегії супротивника. У рамках виконання лабораторної роботи будемо розглядати тільки чисті стратегії. Метою гри буде бути визначення найкращої стратегії серед стратегій A1, A2, …, Am. Аналізуємо послідовно кожну з них, починаючи з A1 і закінчуючи Am. Вибираючи Ai розраховуємо, що противник відповість на неї тією із стратегій Bj, для якої наш виграш мінімальний. Знайдемо мінімальне з чисел aij в i-й рядку і позначимо його ai:

ai=minaij        (1)

Випишемо числа ai (мінімуми рядків) поруч з матрицею праворуч у вигляді додаткового стовпця (рис.1).

Вибираючи якусь стратегію Ai, розраховуємо на те, що в результаті дії противника виграємо тільки ai. Діючи без жодного ризику вибираємо стратегію, для якої число ai максимально. Позначимо це максимальне значення a:

ai=maxaij      (2)

або приймаючи до уваги формулу (1),

a=maxminai.

Величина a називається нижньою ціною гри, інакше - максимальним виграшем виграшем або Максиміна. Та стратегія гравця А, яка відповідає Максиміну *a* називається максимінною стратегією.   
Аналогічне міркування можна провести і за противника В. Він зацікавлений в тому, щоб звернути виграш противника А до мінімум і для цього він переглядає всі свої стратегії, виділяючи для кожної з них максимальне значення виграшу. Виписуємо внизу матриці (рис.1) максимальні значення aij по стовпцях:

i=maxaij

і знайдемо з них мінімальне:

i=minjабо i=maxminaij .

Величина β називається верхньою ціною гри, мінімаксним виграшем або МініМакс.   
Відповідна виграшу β стратегія противника називається його мінімаксної стратегією. Дотримуючись своєї найбільш обережною мінімаксної стратегії, противник гарантований, що в кожному разі він програє не більш β.