

АНАЛІЗ СТРАТЕГІЇ ВИГРАШУ

Крук В.В. – гр. БНТ-22, бакалавр, krukniko@gmail.com

Волох Л.В. – к.ф.-м.н., lvolokh@gmail.com

Київський національний університет технології та дизайну

Метою роботи є освоїти основні поняття теорії ігор та навчитись розв'язувати матричні ігри методом Монте-Карло та шляхом зведення до задачі лінійного програмування.

Аналіз стратегії виграшу

Теорія ігор - сукупність методів математичного аналізу та оцінки поведінки гравців. Протилежні інтереси гравців створюють конфліктну ситуацію. Рівень досягнення мети гравцем, тобто кінцевий результат його участі у грі, залежить як від непередбачуваних ситуацій, так і від поведінки інших учасників гри. Результат гри, яку частково контролює кожен з учасників, певною мірою залежить від випадку, а найголовніше – від кмітливості і майстерності гравців. Теорію ігор використовують з метою визначення вибору стратегій у конфліктних ситуаціях.

В основі побудови математичної моделі лежить припущення про те, що учасники гри мають деякі цілі, є в певному сенсі раціональними і при прийнятті власних рішень мислять стратегічно, тобто враховують внутрішню структуру ситуації і аналізують, які рішення можуть приймати інші.

Матричні ігри двох осіб

Модель гри в нормальній формі (принаймні для двох гравців, $N=\{1,2\}$), яка якнайкраще представляється платіжною матрицею або таблицею, в якій кожен рядок і відповідає вибору гравцем 1 однієї з множини своїх стратегій (дій), а стовпчик j відповідає вибору гравцем 2 своєї стратегії в цій грі (див.табл.)

G_1 – перший гравець, G_2 – другий гравець

	G_1	G_2	
G_1	a_{11}	a_{12}	A
G_2	a_{21}	a_{22}	A_1
	β	β_1	

де рядки - стратегії першого гравця, а стовпці - стратегії другого.

a_{ij} – Елементи плати гравців, при виборі першим гравцем стратегії i -го рядка, а гравцем два – j -го стовпчика.

Платформа: ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ. КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ. ТЕХНОЛОГІЇ INTERNET OF THINGS ТА SMART-СИСТЕМИ

A – Гарантований вигравш першого гравця. Стратегія, при якій перший гравець при будь-якій стратегії другого гравця отримує вигравш не менший за “ A ”.

β – Гарантований програш другого гравця. Стратегія, при якій другий гравець при будь-якій стратегії першого гравця забезпечує йому програш не більший за “ β ”.

Формули для першого гравця: $a_i = \min a_{ij}$, – де перший гравець вибирає \min значення вигравшу; $a = \max \min a_{ij}$ – де перший гравець вибирає \max вигравш серед своїх \min .

Формули для другого гравця: $\beta = \max a_{ij}$ – де другий гравець мінімізує свій вигравш; $\beta = \min \max a_{ij}$ – де другий гравець вибирає \min свого програшу.

Метод Монте-Карло

Метод Монте-Карло (в подальшому МС) відносять до чисельних методів рішення проблем в різноманітних сферах. Його ще часто називають методом статистичних випробувань, оскільки він тісно пов'язаний з теорією ймовірностей й опирається на Закон великих чисел, що є одним з її основних прикладних законів.

Застосування методу Монте-Карло для вирішення поставленої задачі полягає в наступному: для задоволення екстремуму цільових функцій генерується випадкова величина з інтервалу(0,1), яка задовольняє математичну модель матричної гри, рішення якої приведе до шуканого результату, а потім на їх основі розраховуються необхідні значення, що надають функціям цілі найбільших значень.

Вибір мови програмування для комп'ютерної реалізації

При виборі мови програмування для комп'ютерної реалізації проекту опираються на загальноприйняті умови, чи є ця мова рейтинговою і бажано об'єктно орієнтованою, чи передбачені в цій мові операції над тими структурами даних, які будуть використовуватись в комп'ютерній реалізації та чи передбачені в цій мові реалізації парадигм програмування, які використовуються в алгоритмах?

Однією з найпривабливіших мов для реалізації методу Монте-Карло є Python.

Основні команди Python:

`random.seed([X], version=2)` – ініціалізація генератора випадкових чисел.

`random.getstate ()` – внутрішній стан генератора;

`random.setstate (state)` – відновлює внутрішній стан генератора.

Параметр `state` повинен бути отриманий функцією `getstate ()`;

Платформа: ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ. КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ. ТЕХНОЛОГІЇ INTERNET OF THINGS ТА SMART-СИСТЕМИ

`random.randrange (start, stop, step)` – повертає випадково вибране число з послідовності;

`random.randint (A, B)` – випадкове ціле число N , $A \leq N \leq B$;

`random.random (.)` – випадкове число від 0 до 1;

`random.uniform (A, B)` – випадкове число з плаваючою точкою, $A \leq N \leq B$ (або $B \leq N \leq A$)
`random.normalvariate (mu, sigma)` – нормальний розподіл.

Висновки. В результаті роботи проведеного аналізу виграшу виявлено схему та метод розрахування найбільшого виграшу за допомогою комп'ютерної реалізації.

Л і т е р а т у р а

1. Metropolis N., Ulam S. The Monte Carlo method, J. Amer. statistical assoc., 1949, 44, N247, 335-341.

2. Alex F Bielajew «Fundamentals of the Monte Carlo method for neutral and charged particle transport» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://web.archive.org/web/20050308021727/http://www.bhargav.com/books/Physics/Fundamentals_of_the_Monte_Carlo_Method_for_Neutral_and_Charged_Particle_Transport.pdf

3. Вітлінський В.В., Верченко П.І. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком: Навчальний посібник. – К.: КНЕУ, 2000, 292с.