

ТЕОРІЯ ІГОР У ПОВСЯКДЕННИХ СИТУАЦІЯХ: ОПТИМАЛЬНА СТРАТЕГІЯ У ЧЕРГАХ, МАГАЗИНАХ, ТРАНСПОРТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У доповіді досліджено застосування теорії ігор у повсякденних ситуаціях, таких як вибір черги в магазині, посадка в транспорт, розподіл ресурсів у побуті. З використанням моделей з ненульовою сумою, рівноваги Неша та стратегій змішаного типу оцінено вигідність поведінки в конкурентному середовищі. Показано, як математичні підходи дозволяють приймати обґрунтовані рішення у звичайному житті.

Ключові слова: теорія ігор, рівновага Неша, черги, стратегія, повсякденне життя.

Abstract

This report examines the application of game theory to everyday situations such as queue selection, public transport boarding, and household resource allocation. Using non-zero-sum models, Nash equilibrium, and mixed strategies, the report evaluates decision-making efficiency in competitive environments. The mathematical approach enhances rational choices in daily scenarios.

Keywords: game theory, Nash equilibrium, queues, strategy, daily life.

Вступ

Теорія ігор — це розділ прикладної математики, що досліджує стратегічну взаємодію між раціональними агентами. Її застосування виходить далеко за межі класичних ігор: вона активно використовується в економіці, політиці, біології, кібербезпеці та навіть у повсякденному житті. У цій роботі розглядаються типові життєві ситуації — черги, транспорт, магазини — через призму теорії ігор, з метою знаходження оптимальних стратегій поведінки.

Розглянемо основні поняття теорії ігор.

Гра — це ситуація, у якій кілька гравців приймають рішення, що впливають на їхній виграш.

Стратегія — повний план дій гравця в грі.

Раціональний гравець — гравець, що намагається максимізувати свій виграш.

Рівновага Неша — ситуація, в якій жоден з гравців не може покращити свій виграш, змінюючи стратегію в односторонньому порядку.

Черги та стратегія вибору

У повсякденному житті ми часто стикаємось із проблемою вибору: яку чергу обрати в магазині, чи варто перейти до іншої. Застосуємо елементи теорії ігор для моделювання цієї ситуації.

Формалізація:

T_i — очікуваний час у i -тій черзі.

n_i — кількість людей у i -тій черзі.

μ_i — середній час обслуговування одного клієнта в i -тій черзі.

Тоді очікуваний час можна обчислити за формулою:

$$T_i = \frac{n_i}{\mu_i}$$

де,

T_i — загальний очікуваний час у черзі i , в хвилинах;

n_i — кількість клієнтів перед вами у черзі i ;

μ_i — середня швидкість обслуговування одного клієнта (клієнтів/хвилина).

Оптимальна стратегія — вибрати чергу з мінімальним T_i .

Магазини: дилема вибору продукту

Проблема схожа на дилему в'язня: вибрати дорожчий, але якісний товар, чи дешевший, але менш надійний. Кожен покупець діє, виходячи з власних інтересів, але якщо всі вибирають дешеве — виробники змінюють стратегію.

Матриця виграшів (спрощено):

	Покупець А: Дорогий	Покупець А: Дешевий
Покупець В: Дорогий	(3, 3)	(1, 4)
Покупець В: Дешевий	(4, 1)	(2, 2)

Рівновага Неша — обидва купують дешевий товар: (2, 2), хоча спільний виграш більший при (3, 3).

Транспорт: оптимальний час виїзду

Ранкові поїздки на роботу створюють проблему узгодження дій: якщо всі виїжджають о 8:00, виникає затор.

Модель: Нехай $N(t)$ — кількість водіїв, які виїжджають певного часу t .

Час у дорозі:

$$C(t) = C_0 + \alpha + N(t),$$

де

$C(t)$ — загальний час у дорозі при виїзді в момент t ;

C_0 — час у дорозі без заторів;

α — коефіцієнт затримки (хв/людина).

Оптимум досягається, коли водії розподіляють виїзд по часу так, що жоден не має вигоди змінити свій час виїзду — рівновага Неша.

Гра в транспорті: сидіти чи стояти?

У громадському транспорті часто виникає гра на зразок «Яка стратегія посадки приведе до сидячого місця?». Є вибір: зайти через передні двері (де часто сидіння зайняті), чи через задні, чи пройти далі.

Формула ймовірності вільного місця:

$$P(s) = \frac{S - O}{N}$$

де:

$P(s)$ — ймовірність знайти сидіння,

S — кількість сидячих місць,

O — кількість зайнятих місць,

N — кількість пасажирів, що заходять після вас.

Інша стратегія — домінантна, коли незалежно від рішень інших, ви завжди маєте кращий результат (наприклад, завжди заходити раніше).

Висновки

Ймовірнісний аналіз у повсякденному житті допомагає оцінити ризики та підвищити ефективність прийняття рішень. Використання теорії ймовірностей дає можливість прогнозувати сценарії гри, уникаючи небезпечних ходів та будувати стратегії на основі математичних розрахунків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Packel E. W. The mathematics of games and gambling. Washington : Mathematical Association of America, 1981. 141 с.
2. Шиян А.А. Теорія ігор: основи та застосування в економіці та менеджменті. Навчальний посібник. – 164 с. – Вінницький національний технічний університет, 2009.
3. Mimbang J. B. Теорія ігор: Мистецтво стратегічного мислення.
4. Osborne, M. J. 2004. An Introduction to Game Theory. Oxford University Press.

Сицєвіч Роман Васильович – студент групи ІПКТ-24б, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: sytsevichmain@gmail.com.

Sytsevich Roman Vasylovych – student of group ІПКТ-24b, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: sytsevichmain@gmail.com.