

Стратегії у Дилемі В'язня

Ця презентація досліджує основні стратегії, що застосовуються в класичній грі "Дилема В'язня". Ми розглянемо їхню ефективність, сценарії застосування та вплив на результати взаємодії, від простих до складних поведінкових моделей.



Зміст

1 Вступ до Дилеми В'язня

Короткий огляд концепції гри та її значення в теорії ігор.

2 Базові Стратегії

"Завжди Співпрацювати" та "Завжди Дефектувати".

3 Адаптивні Стратегії

"Око за око" та "Суворий Тригер".

4 Випадковість та Еволюція

Стратегія "Випадкова" та еволюційна стабільність.

5 Стратегії з прощенням

"Око за око з прощенням".

6 "Оптиміст-Реакціонер"

Інноваційна стратегія для динамічних середовищ.

Дилема В'язня: Вступ

Дилема В'язня – це фундаментальна концепція в теорії ігор, що ілюструє, чому дві раціональні особи можуть не співпрацювати, навіть якщо це в їхніх інтересах. Суть полягає в конфлікті між особистою вигодою та колективною оптимізацією.

Гра включає двох "в'язнів", які мають вибір: "співпрацювати" (мовчати) або "дефектувати" (зізнатися). Результати залежать від вибору обох гравців, створюючи матрицю виплат, що демонструє складність прийняття рішень в умовах невизначеності.



Базові Стратегії

Завжди Співпрацювати (Always Cooperate)

Ця стратегія передбачає, що гравець постійно обирає співпрацю, незалежно від дій опонента. Хоча вона може призвести до оптимальних результатів, якщо опонент також співпрацює, вона є вразливою до експлуатації з боку дезертирів, що робить її ризикованою у невідомих ітераціях.

Завжди Дефектувати (Always Defect)

Гравець завжди обирає дефектацію. Ця стратегія гарантує мінімальний ризик програшу, але й обмежує потенціал для взаємної вигоди. Вона домінує в одноразових іграх, оскільки максимізує індивідуальну вигоду за рахунок партнера.

Адаптивні Стратегії



Око за Око (Tit for Tat)

"Око за око" – одна з найвідоміших стратегій. Вона починається зі співпраці, а потім повторює останній хід опонента. Це робить її справедливою і водночас захищеною від експлуатації, оскільки вона негайно карає за дефектацію, але швидко повертається до співпраці.



Суворий Тригер (Grim Trigger)

Ця стратегія починається зі співпраці, але якщо опонент хоча б один раз дефектує, гравець назавжди переходить до дефектації. "Суворий Тригер" є дуже суворим і може призвести до "війни" між гравцями після першої ж зради, що зменшує потенціал для довгострокової співпраці.

Випадковість та Еволюція

Випадкова Стратегія (Random)

Стратегія "Випадкова" базується на випадковому виборі між співпрацею та дефектацією на кожному кроці. Вона не має пам'яті про минулі дії опонента і не адаптується. Така поведінка часто призводить до неефективних результатів у довгостроковій перспективі, оскільки відсутність передбачуваності заважає встановленню довіри та стабільності у грі.



Стратегія з Прощенням



Око за Око з Прощенням (Forgiving Tit for Tat)

Ця стратегія є модифікацією "Око за око", яка додає елемент прощення. Вона так само починається зі співпраці та повторює останній хід опонента, але зрідка (наприклад, з певною імовірністю) може "пробачити" дефектацію опонента, повернувшись до співпраці.



Переваги "Прощення"

Прощення дозволяє вийти зі "спіралі дефектації", яка може виникнути через дрібні помилки або шуми у комунікації. Це сприяє відновленню співпраці та загальній вищій вигоді в довгострокових іграх.

Моя Стратегія: "Оптиміст-Реакціонер"



"Оптиміст-Реакціонер" – це гібридна стратегія, яка поєднує початкову довіру з адаптивною реакцією. Вона починається зі співпраці протягом перших трьох ходів, незалежно від дій опонента. Це створює "вікно довіри", заохочуючи співпрацю на старті.

Після початкового періоду стратегія переходить до "Око за око з прощенням", але з однією особливістю: якщо опонент дефектував тричі поспіль, "Оптиміст-Реакціонер" переходить на "Завжди Дефектувати" на наступні п'ять ходів. Ця стратегія поєднує щедрість з обережністю.

Аналіз Стратегії "Оптиміст-Реакціонер"

Початкова довіра	Перші три ходи спрямовані на заохочення опонента до співпраці, навіть якщо він починає з дефектації.
Адаптивність	Перехід до "Око за око з прощенням" дозволяє ефективно реагувати на більшість сценаріїв, уникаючи затяжних конфліктів.
Захист	Механізм переходу до "Завжди Дефектувати" у випадку постійної зради захищає від тривалої експлуатації.
Баланс	Стратегія прагне знайти баланс між великодушністю та самозахистом, що робить її стійкою в різних умовах гри.

Висновок та Наступні Кроки

1

Ключові Висновки

Ефективність стратегій у Дилемі В'язня значною мірою залежить від контексту та кількості ітерацій. Гнучкі стратегії, такі як "Око за око" та її модифікації, часто демонструють кращі результати в довгостроковій перспективі завдяки їхній здатності адаптуватися та заохочувати співпрацю.

2

Значення

Розуміння цих стратегій має важливе значення не лише в теорії ігор, але й у реальних сценаріях, від економічних взаємодій до міжнародних відносин, де рішення про співпрацю чи дефектацію мають глибокі наслідки.

3

Наступні Кроки

Дослідження еволюційних алгоритмів для автоматичного виявлення оптимальних стратегій у складних варіаціях Дилеми В'язня. Розширення аналізу на ігри з більшою кількістю гравців та невизначеними виплатами.