

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ И ТЕОРИЯ ИГР. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ

Рассматриваются основные понятия принятия решений, их связь с теорией и методами теории игр. Приведены некоторые проблемные аспекты при реализации задач вышеуказанных теорий.

ВВЕДЕНИЕ

Теория принятия решений (ТПР) изучает закономерности выбора людьми путей решения проблем и задач, а также способы достижения желаемого результата а теория игр (ТИ) - формальные модели принятия оптимальных решений в условиях конфликта. К основным понятиям ТПР следует отнести: решение, процесс принятия решения, лицо, принимающее решение, цель принятия решения, средства реализации решения, обычно применяются методы ТИ.

I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТИ

Классическим примером в ТИ является теорема применения решения в *смешанных стратегиях* Дж. Фон Неймана

Каждую задачу можно представить в общем виде как:

$$S_a = (p_1, p_2, \dots, p_n)$$

$$S_b = (q_1, q_2, \dots, q_n)$$

p – вероятность выбора стратегий игрока А,

q – вероятность выбора стратегий игрока В.

$$\sum_{i=1}^n p_i = 1 \quad \sum_{i=1}^n q_i = 1$$

Пример: игра задана платёжной матрицей

$$P = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$$

Выигрыш игрока А, использует смешанную стратегию, составит $S_a = \begin{pmatrix} 1 & A_2 \\ p_1 & p_2 \end{pmatrix}$.

Выигрыш игрока В, чистая стратегия В1 (это соответствует первому столбцу платежной матрицы Р), равен цене игры v : $a_{11}p_1^* = a_{21}p_2^* = v$.

Такой выигрыш получит игрок А, если второй игрок применяет стратегию В2, т.е. $a_{12}p_1^* = a_{22}p_2^* = v$. Зная, что $p_1^* + p_2^* = 1$, составим систему уравнений для определения оптимальной стратегии S_a^* и цены игры v .

$$a_{11}p_1 + a_{21}p_2 = v$$

$$a_{12}p_1 + a_{22}p_2 = v$$

$$p_1 + p_2 = 1$$

Решив эту систему, находим оптимальную стратегию

$$p_1 = \frac{a_{22} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}} \quad (1)$$

$$p_2 = \frac{a_{11} - a_{12}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}} \quad (2)$$

$$\text{и цену игры} \quad v = \frac{a_{22}a_{11} - a_{12}a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}} \quad (3)$$

Беспалов Сергей Алексеевич, магистрант кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, bespalov@bsuir.by.

Научный руководитель: Навроцкий Анатолий Александрович, заведующий кафедрой информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, к. физ.-мат. наук, доцент, navrotsky@bsuir.by.

Для определения оптимальной стратегии и игрока В, учитывая, что при любой чистой стратегии игрока А (А1 или А2) средний проигрыш игрока В равен цене игры v , т.е. система уравнений для определения стратегии S_b^* и цены игры v имеет вид:

$$a_{11}q_1 + a_{21}q_2 = v$$

$$a_{12}q_1 + a_{22}q_2 = v$$

$$q_1 + q_2 = 1$$

и оптимальная стратегия S_b^* (q_1 и q_2) определяется по формулам аналогичными (1), (2), (3) заменив параметры p_1 и p_2 на q_1 и q_2 соответственно.

II. ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ТИ

ТИ затруднительно применять при множестве ситуаций равновесия. Игроки могут недостаточно или неясно информированы о стратегиях друг друга и не всегда принимают решения рационально, т.е. игрок приходит к проигрышу. Экспериментально доказано, что при расширении игры до десяти и более этапов игроки не в состоянии пользоваться соответствующими алгоритмами и продолжать игру с равновесными стратегиями.

III. ВЫВОДЫ

При анализе методов реализации ТИ и ТПР прослеживается тесная взаимосвязь между обеими теориями, примеры: дерево решений в ТПР является развернутой формой игры в ТИ, условие постановки задачи в ТПР аналогична представлению нормальной формы игры в ТИ.

ТИ и ТПР тесно связаны с теорией вероятностей и исходы игры или результат принятия решений зависят от применяемых методов реализации расчетов моделирования. Отсюда следует, что задачи ТПР успешно применяются с использованием методов ТИ.

1. Дж. фон Нейман, О. Моргенштерн. «Теория игр и экономическое поведение», Наука, 1970.
2. Оуэн Г. «Теория Игр». – М.: Мир, 1970.
3. Ларичев О.И. «Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах». – М.: Логос, 2003.