

Процес узгодження сутності угоди до її підписання як процес Маркова без післядії

У статті проведено моделювання процесу узгодження сутності угоди до її підписання як процесу Маркова без післядії.

The paper considers and analyzes the theoretical positions and practical This article presents the design approval process substance of the agreement until it is signed as a Markov process without aftereffect.

Ключові слова: *перемовини, моделювання, процес Маркова, раунд перемовин, ефективність результату.*

Вступ. В практиці міжнародних відносин після визначення доцільності здійснення взаємовигідних стосунків зацікавлені сторони створюють робочі групи з підготовки змісту угоди для її підписання. При цьому відпрацьовується варіанти можливої поведінки кожної з сторін. Переговори – це фактично здійснення менеджменту за ради досягнення визначеної мети. Підготовка до переговорів фактично відбувається вже на стадії визначення партнерських відносин, але деякі непорозуміння можуть бути перешкодою для подальшої взаємодії і на перших кроках, тому треба бути передбачливим до будь-яких можливих і неможливих ситуацій у взаєминах з можливим партнером [1]. В загальному проведення переговорів проходить такі три етапи:

- взаємне уточнення зацікавленостей, точок зору, концепцій та позицій;
- їх обговорення(обґрунтування своїх поглядів,формування аргументів своєї позиції тощо);
- узгодження позицій та відпрацювання домовленостей.

Процес ведення переговорів передбачає використання певних способів подачі власної позиції на кожному з цих етапів, а це призводить до того що можуть бути наступні його стани.

Постановка завдання. Це можуть бути такі стани процесу:

Ткаченко І. С., д.е.н., професор кафедри автоматизованих систем та моделювання в економіці, Хмельницький Національний Університет

Ткаченко В.А., к.п.н., доцент кафедри автоматизованих систем та моделювання в економіці, Хмельницький Національний Університет

Ткаченко М.І., к.е.н., завідувач кафедри інформаційних технологій, Вінницький кооперативний інститут

1. Умови угоди при її підписанні нас задовольнятимуть на очікуваному рівні.

2. Умови угоди з боку контрагента(партнера) можуть бути для нас прийнятними, але з певними преференціями на нашу користь.

3. Умови угоди з боку контрагента(партнера) потребують певних поступок з нашого боку, що призводить до небажаних втрат для нас.

Під час проведення серії раундів переговорів можливі переходи з одного стану в інший, які залежать від дипломатичних та менеджерських здібностей учасників цього процесу, а також інших факторів. Це дає підстави вважати що процес ведення переговорів з точки зору теорії ймовірностей є фактично випадковим процесом для якого майбутній розвиток подій залежить тільки від досягнутого на даний момент і не залежить як відбувся їх розвиток в минулому. Такий процес називається марківським (процесом Маркова), або ж процесом без післядії [2].

Таким чином, процес узгодження умов підписання угоди між двома країнами чи двома організаціями на міжнародному рівні та певно і на будь-якому іншому рівні відповідають ознакам процесу Маркова, а це означає, що він (процес) в певний момент часу t на протязі інтервалу T знаходиться в одному із щойно визначених трьох можливих станів.

Перехід з одного стану в інший, тобто оцінка розвитку підписання угоди здійснюється у відповідності до графу можливих станів (рис.1).

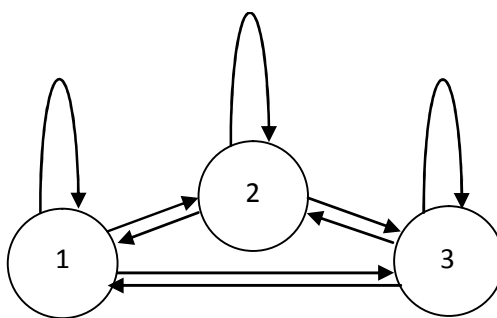


Рис.1. Граф можливих станів процесу ведення переговорів щодо підписання угоди.

Цифри 1, 2, 3 в кружках визначають відповідні стани процесу, а взаємні зв'язки між ними відповідають можливим переходам із одного стану в інший в момент часу t .

Результати. Оцінка кожного стану та переходу з одного в інший здійснюється на основі статистичних спостережень, або на підставі відповідних розрахунків, з визначенням конкретної ймовірності переходу, що задається матрицею переходів

$$\pi = [P_{ij}], (i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, n) \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^n P_{ij} = 1, (j = 1, \dots, n), \quad (2)$$

Тобто при $n = 3$ це буде:

$$P_{11} + P_{12} + P_{13} = 1, \quad (3)$$

$$P_{21} + P_{22} + P_{23} = 1,$$

$$P_{31} + P_{32} + P_{33} = 1.$$

Разом з формуванням матриці (1) формується також і матриця вартостей станів, елементи якої визначаються на підставі або обґрунтованих розрахунків, або даних статистичних спостережень та визначається в грошових одиницях,

$$R = [r_{ij}], (i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, n), \quad (4)$$

де:

r_{11} – якщо угода приймається за нашими умовами, то це забезпечує нам економічну вигоду в сумі r_{11} (г.о.) з ймовірністю P_{11} ;

r_{12} – якщо умови складання угоди потребують певної поступки з нашого боку, то економічна вигода від такої угоди становитиме r_{12} (г.о.) з ймовірністю P_{12} ;

r_{13} – перехід зі стану 3 до стану 1, тобто, якщо умови складання угоди стали такими, що вони нам не приносять економічних статків, або призводить до можливих втрат які визначаються величиною r_{13} (г.о.) з ймовірністю P_{13} ;

r_{21} – якщо після вирішення питання, яке було нам запропоновано другою стороною переговорів що не влаштовувало наші інтереси, вдалося все ж таки переконати контрагента на умови вигідні нам (перехід до стану 1 зі стану 2), то це підвищить економічну ефективність до величини r_{21} (г.о.) з ймовірністю P_{21} ;

r_{22} – переходу зі стану 2 в інший стан не відбулося, тобто стан 2 залишився без змін та переговори стоять без зрушень, то в такому разі економічна вигода оцінюється в сумі r_{22} (г.о.) з ймовірністю P_{22} ;

r_{23} – перехід зі стану 2 в стан 3 відбувся, тобто після раунду переговорів не вдалося переконати контрагента діяти за нашими умовами, а це в такому разі забезпечує економічну вигоду тільки в сумі r_{23} (г.о.), або ця величина є величиною втрат з ймовірністю P_{23} ;

r_{31} – перехід зі стану 3 в стан 1 означає, що після кропіткої аналітичної роботи нам вдалося переконати контрагента діяти за нашими умовами, а це в такому разі забезпечує економічну вигоду в сумі r_{31} (г.о.) з ймовірністю P_{31} ;

r_{32} – перехід зі стану 3 в стан 2 означає, що переговори з важкого стану переходять до компромісного і це дає можливість забезпечити економічну вигоду в сумі r_{32} (г.о.) з ймовірністю P_{32} ;

r_{33} – перехід зі стану 3 в стан 3 означає, що після раунду переговорів не вдалося переконати контрагента діяти за нашими умовами чи хоча б отримати які не будь поступки, а це в такому разі забезпечує економічну вигоду тільки в сумі r_{33} (г.о.), або ця величина є величиною втрат з ймовірністю P_{33} .

Елементи матриці вартостей (4) можуть набувати як додатних так і від’ємних значень, або дорівнювати нулеві.

Перехід процесу з одного стану в інший називається кроком переходу, який призводить до зміни вартісних показників матриці (4), що оцінюються вектором $\bar{q} = (q_1, q_2, \dots, q_n)$, де n – кількість станів ланцюга Маркова. В нашому випадку це відповідає значенню $n = 3$. Елементами вектора \bar{q} є елементи головної діагоналі добутку матриць π та R^T , де R^T є транспонована матриця R , тобто в останній рядки замінені на стовпці і навпаки стовпці на рядки, що для даного випадку є

$$\begin{aligned} \pi \cdot R &= \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} \end{bmatrix} = \\ &= \begin{bmatrix} P_{11}r_{11} + P_{12}r_{12} + P_{13}r_{13} & - & - \\ - & P_{21}r_{21} + P_{22}r_{22} + P_{23}r_{23} & - \\ - & - & P_{31}r_{31} + P_{32}r_{32} + P_{33}r_{33} \end{bmatrix}. \end{aligned} \quad (5)$$

Якщо позначимо вектор

$$\bar{v}(N) = (v_1(N), v_2(N), \dots, v_n(N)) \quad (6)$$

як вектор винагороди, то через N кроків для кожного стану системи його компоненти визначаються з векторно-матричного рівняння[2]:

$$\bar{v}(N) = (I + \pi + \pi^2 + \dots + \pi^{N-1}) \cdot \bar{q} + \pi^N \cdot \bar{v}^T(0), \quad (7)$$

де I - одинична матриця, а $\bar{v}(0)$ - вектор винагороди за нуль кроків, або початковий стан системи. Це може бути нульовий вектор, або ж він може мати елементи з конкретними вартісними значеннями.

Наприклад, якщо $\bar{v}(0)=(0,0,0)$, тоді $\bar{v}^T(0) = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$, або $\bar{v}(0)=(3,2,1)$, тоді

$$\bar{v}^T(0) = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}.$$

Покажемо на умовних даних приклад здійснення алгоритму обчислення елементів вектору винагороди за $N = 2$ кроки перемовин. В цьому випадку рівняння (7) приймає вид

$$\bar{v}(2) = (I + \pi) \cdot \bar{q} + \pi^2 \cdot \bar{v}^T(0). \quad (8)$$

Необхідно також задати конкретні значення елементам матриць (3) та (4).

Отже, нехай матриця ймовірностей станів ведення переговорів має вигляд:

$$\pi = \begin{bmatrix} 0,725 & 0,200 & 0,075 \\ 0,217 & 0,682 & 0,101 \\ 0,146 & 0,236 & 0,618 \end{bmatrix} \quad (9)$$

а матриця вартостей оцінки економічної ефективності цих станів є

$$R = \begin{bmatrix} 10 & 5 & -1 \\ 7 & 8 & -2 \\ 5 & 3 & -5 \end{bmatrix}, \quad (10)$$

тоді маємо, що матриця R^T є

$$R^T = \begin{bmatrix} 10 & 7 & 5 \\ 5 & 8 & 3 \\ -1 & -2 & -5 \end{bmatrix}, \quad (11)$$

а тепер знайдемо елементи вектора \bar{q} перемноживши матриці (9) і (11), тобто визначимо елементи матриці (5)

$$\pi \cdot R = \begin{bmatrix} 0,725 & 0,200 & 0,075 \\ 0,217 & 0,682 & 0,101 \\ 0,146 & 0,236 & 0,618 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 10 & 7 & 5 \\ 5 & 8 & 3 \\ -1 & -2 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8,175 & - & - \\ - & 6,773 & - \\ - & - & -1,652 \end{bmatrix}$$

Отже, вектор \bar{q} має такий вигляд

$$\bar{q} = \begin{bmatrix} 8,175 \\ 6,773 \\ -1,652 \end{bmatrix}. \quad (12)$$

Поступово знайдемо розв'язок векторно-матричного рівняння (8):

$$I + \pi = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,725 & 0,200 & 0,075 \\ 0,217 & 0,682 & 0,101 \\ 0,146 & 0,236 & 0,618 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,725 & 0,200 & 0,075 \\ 0,217 & 1,682 & 0,101 \\ 0,146 & 0,236 & 1,618 \end{bmatrix}$$

$$(I + \pi)\bar{q} = \begin{bmatrix} 1,725 & 0,200 & 0,075 \\ 0,217 & 1,682 & 0,101 \\ 0,146 & 0,236 & 1,618 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 8,175 \\ 6,773 \\ -1,652 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15,332575 \\ 12,999309 \\ 0,119042 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} \pi^2 &= \begin{bmatrix} 0,725 & 0,200 & 0,075 \\ 0,217 & 0,682 & 0,101 \\ 0,146 & 0,236 & 0,618 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0,725 & 0,200 & 0,075 \\ 0,217 & 0,682 & 0,101 \\ 0,146 & 0,236 & 0,618 \end{bmatrix} = \\ &= \begin{bmatrix} 0,579975 & 0,2991 & 0,120925 \\ 0,320065 & 0,53236 & 0,147575 \\ 0,24729 & 0,336 & 0,41671 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$\pi^2 \bar{v}^T(0) = \begin{bmatrix} 0,579975 & 0,2991 & 0,120925 \\ 0,320065 & 0,53236 & 0,147575 \\ 0,24729 & 0,336 & 0,41671 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,45905 \\ 2,172493 \\ 1,83058 \end{bmatrix},$$

а тепер отримаємо, що рівняння (8), має розв'язок

$$\bar{v}(2) = (I + \pi) \cdot \bar{q} + \pi^2 \cdot \bar{v}^T(0) = \begin{bmatrix} 15,332575 \\ 12,999309 \\ 0,119042 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2,45905 \\ 2,172493 \\ 1,83058 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 17,791625 \\ 15,171799 \\ 1,949622 \end{bmatrix}.$$

Підсумуємо отриманий результат після двох раундів перемовин. Якщо буде прийнято варіант угоди за нашими пропозиціями, вигода становитиме $v_1(2) = 17,791625$ (г.о.), а у випадку компромісного варіанту, то це буде $v_2(2) = 15,171799$ (г.о.) і у випадку коли наши умови не будуть прийняті контрагентом, то наша вигода становитиме тільки $v_3(2) = 1,949622$ (г.о.).

При виконанні $N = 3$ кроків перемовин отримаємо такі результати: $v_1(3) = 24,2545096$ (г.о.), $v_2(3) = 20,700705$ (г.о.) та $v_3(3) = 5,76098821$ (г.о.), а за умови коли перемовини триматимуть до $N = 7$ кроків, тобто якщо дотримуватися прислів'я «сім разів відміряй, а один раз відріж», то в результаті таких тривалих перемовин можемо отримати такі значення вектора винагороди: $v_1(7) = 48,18332$ (г.о.), $v_2(7) = 43,99151$ (г.о.) та $v_3(7) = 26,68488$ (г.о.).

Висновки. Представлення процесу проведення переговорів, як процес Маркова, дає нам підстави стверджувати, що в такому випадку отримуємо не тільки його якісну оцінку, але й кількісну. Числовий приклад засвідчив про те, що чим довше тривають переговори тим менша різниця між значеннями вектора винагороди.

Література

1. Ведение деловых переговоров.//www.bereg.ru/Деловой мир.
2. Вентцель Е.С.,Овчаров Л.А.Теория случайных процессов и ее инженерное приложение. – М.: Наука,1991.