

Лабораторна робота

Тема роботи: «Прийняття рішень із застосуванням дерева рішень»

Мета роботи: навчитись використовувати апарат теорії марківських процесів для прогнозування фінансових результатів діяльності підприємства.

Теоретична частина:

Властивості марківських процесів

У науковій літературі відмічено важливу властивість марківського процесу: для кожного моменту часу t_0 ймовірність будь-якого стану системи у майбутньому (при $t > t_0$) залежить тільки від її теперішнього стану (при $t = t_0$) та не залежить від того, коли та яким чином система потрапила в такий стан. У марківському випадковому процесі майбутній розвиток його залежить тільки від теперішнього стану та не залежить від «передісторії» процесу. Найважливіше значення для оцінок фінансових результатів (далі ΦP) здобувають процеси, для яких вага всіх гілок дерева залежить від результату попереднього стану. Такі процеси називають марківськими ланцюгами. До особливих властивостей марківських процесів відносять наступні: якщо дві точки розгалуження характеризуються однаковими результатами, то незалежно від того, у якому ряді вони розташовані, гілки, що виходять з цих точок, еквівалентні; якщо $\{s_1, s_2, \dots, s_r\}$ – елементи множини станів системи, то ймовірності переходу P_{ij} з S_i у S_j задаються для кожної упорядкованої пари станів.

Остання властивість, для випадку оцінок ΦP , змушує використовувати в розрахунках матриці типу:

$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} \Phi P1 & \Phi P2 & \Phi P3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} \Phi P1 \\ \Phi P2 \\ \Phi P3 \end{matrix} & \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} \end{pmatrix} \end{matrix} \quad (1)$$

де $\Phi P1$ – зона одержання прибутку; $\Phi P2$ – зона беззбитковості; $\Phi P3$ – зона збитковості.

Для заповнення таких матриць необхідно мати набагато більше інформації, чим про процеси незалежних випробувань і значень. Тут ймовірність переходу P_{11} (із $\Phi P1$ у $\Phi P1$) відноситься до норми керування, що і потрібно підтримувати в процесі господарської діяльності. Основною задачею

експертів тут є встановлення значень ймовірностей P_{ij} переходу зі стану в стан.

Крім того, необхідно задати вектор початкового стану процесу

$$P_j^0 = (P_1^{(0)}, P_2^{(0)}, P_3^{(0)}) \quad (2)$$

У загальному випадку, для того, щоб цілком визначити марківський ланцюг з r можливими станами потрібно задати квадратну стохастичну матрицю r -го порядку і r -мірний вектор початкового стану ланцюга.

Задачею прогнозування є встановлення ймовірностей знаходження підприємства в тому чи іншому фінансовому стані через декілька інтервалів часу (кроків на дереві розвитку процесу), тобто визначення вектору P_j^n :

$$P_j^n = (P_1^{(n)}, P_2^{(n)}, P_3^{(n)}) \quad (3)$$

Нехай, для прикладу, керівництво підприємства визначається з номенклатурою випуску сезонної продукції, і за окремим видом продукції підприємство розраховує на прибуток, що відповідає стану $\Phi P1$, однак невідомий попит на збут продукції може привести як до стану $\Phi P2$, так і до стану $\Phi P3$.

Приклад 1. Розглянемо задачу, коли для випуску обрана така продукція, яка немає конкурентів на близьку перспективу і можна вважати, що ймовірності P_{ij} матриці (1) не змінюються при переході від одного інтервалу часу до іншого.

В такому випадку для аналізу можна використати теорію однорідних марківських ланцюгів.

Нехай маємо матрицю переходів

$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} \Phi P1 & \Phi P2 & \Phi P3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} \Phi P1 \\ \Phi P2 \\ \Phi P3 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0,6 & 0,3 & 0,1 \\ 0,5 & 0,4 & 0,1 \\ 0,3 & 0,5 & 0,2 \end{pmatrix} \end{matrix} \quad (4)$$

і вектор початкового стану

$$P^0 = (0, 1, 0) \quad (5)$$

тобто процес починається з фінансового стану $\Phi P2$, що більш всього відповідає реальності до випуску продукції.

Для розв'язку задачі можна побудувати дерево розвитку процесу для перших трьох кроків (інтервалів часу).

Порядок виконання роботи:

1. Задати матрицю переходів і вектор початкового стану.
2. Скласти ваги всіх шляхів досягнення стану ΦP_j і здійснити розрахунки.

3. Здійснити розрахунки шляхом операцій з матрицями.
4. Здійснити аналіз стохастичного марківського процесу.

Контрольні запитання:

1. Які процеси називають марківськими ланцюгами?
2. Від чого залежить ймовірність будь-якого стану системи у майбутньому?
3. Що відносять до особливих властивостей марківських процесів?
4. **Що потрібно задати, щоб цілком визначити марківський ланцюг з r можливими станами?**
5. Яким чином можна визначити вектор $P_j^{3n} = (P_1^{(3)}, P_2^{(3)}, P_3^{(3)})$ з дерева розвитку марківського процесу для трьох інтервалів часу?
6. Для чого використовують апарат теорії марківських процесів?

Укладач: _____ Васьків О. М., ст. викладач _____
(підпис) (ПБ, посада, науковий ступінь, вчене звання)