

УДК 004.42

*Цюпа І.В., магістрант, гр. ПП-49м,
Сугоняк І.І., канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГНОЗУВАННЯ В УПРАВЛІННІ ФІНАНСАМИ ДОМАШНЬОГО ГОСПОДАРСТВА

Управління фінансами – це складна система, яка пов’язана як з індивідуальними особливостями людини, її здоров’ям, освітою, звичками і характером так і з ситуацією в країні в цілому, а також в окремих регіонах та галузях. Для того щоб така система працювала ефективно, потрібно вміти керувати своїми витратами та доходами а також вміти планувати їх. Люди ведуть облік фінансів з різною метою: одні хочуть назбирати чи заощадити певну суму грошей за певний термін часу або ж зрозуміти як гроші витрачаються, інші – хочуть підтримувати поточний рівень споживання. В рамках цього, прогнозування може стати потужним інструментом, що допоможе користувачам приймати правильні рішення щодо керування їх фінансами.

Метою дослідження є розробка моделі та реалізація технології прогнозування для системи управління фінансами домашнього господарства.

Основними задачами є формалізація процесу прогнозування у вигляді математичної моделі. Розроблювана система управління фінансами домашнього господарства є традиційним клієнт-серверним додатком. Набір даних, що використовується у навчанні моделі прогнозування, зберігається в базі даних. Сама модель лінійної регресії реалізується в серверному додатку, який за допомогою API відсилає результати прогнозів на клієнтський додаток у зручному для користувача вигляді.

Є доволі великий вибір алгоритмів, які можна використати для прогнозування. Найпростішим алгоритмом є лінійна регресія. Лінійна регресія дозволяє за величиною однієї ознаки (змінна X) знаходити середні (очікувані) значення іншої ознаки (змінна y), що зв’язана з X кореляційно. Одне з головних завдань регресійного аналізу полягає у знаходженні відповідної функції $y = f(X)$, графік якої проходить максимально близько до емпіричних точок і таким чином зв’язує змінні X і y .

У загальному вигляді лінійна регресійна модель визначається у виді:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k,$$

де y – залежна змінна, (x_1, x_2, \dots, x_k) – незалежні змінні. Набір коефіцієнтів $(\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k)$ є невідомим, і задача лінійної регресії полягає у

знаходженні цих коефіцієнтів на основі деяких експериментальних значень y і (x_1, x_2, \dots, x_k) .

Для того щоб перевірити загальну якість регресії використовується коефіцієнт детермінації R^2 :

$$R^2 = \frac{\sum e_i^2}{\sum (y - \bar{y})^2}$$

Справедливим є співвідношення $0 \leq R^2 \leq 1$. Чим ближче значення R^2 до одиниці, тим краще отримане рівняння регресії пояснює поведінку залежної змінної.

В рамках розробки системи управління фінансами домашнього господарства, однією із реалізованих особливостей є прогнозування реального строку накопичення бажаної суми грошей. В такому випадку, лінійна регресія набуває вигляду:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4,$$

де x_1 – середній дохід домогосподарства, x_2 – середня сума витрат домогосподарства, x_3 – бажана сума для накопичення, x_4 – бажаний строк для накопичення суми (в місяцях), y – реальний строк для накопичення суми.

Нехай, є домогосподарство, яке хоче накопичити певну суму грошей за певний проміжок часу. Вхідними даними є: $x_1 = 20000$, $x_2 = 17000$, $x_3 = 30000$, $x_4 = 6$.

Після побудови моделі та її навчання на тренувальному наборі даних, що був створений на основі даних про інші домогосподарства, маємо наступний вигляд лінійної регресії:

$$y = -0.0011x_1 + 0.0009x_2 + 0.0001x_3 + 0.4056x_4$$

Результатом прогнозу є $y = 9.3$, що означає, що домогосподарство з середнім доходом в 20000, середніми витратами в 17000 зможе накопити бажану суму в 30000 трохи менше ніж за 9 з половиною місяців, а не за бажаних 6.

Коефіцієнт кореляції R^2 для цієї регресії рівний 0.79, що означає наявність залежності між незалежними та залежною змінними.

Висновок: було розроблено модель, реалізовано технологію прогнозування та формалізовано процес прогнозування у вигляді математичної моделі. Результат виявився доволі точним, проте по мірі збільшення обсягів тренувальних даних модель буде донавчатися та коефіцієнти у рівнянні лінійної регресії будуть уточнюватися, що відповідно підвищить точність прогнозів.