

Застосування функцій непропорційності у задачах управління складними системами

Горобченко Д.В., к.е.н., **Говорушенко Р.В.**, **Матвєєв П.С.**, студент
Сумський державний університет (м. Суми, Україна)

Існує клас задач управління, для вирішення яких необхідно в доповнення до відомих виявити нові характеристики. До таких задач можна віднести виявлення однорідності процесів, що реалізуються в складних системах.

В якості прикладу була розглянута задача вивчення закономірностей відвідування сайту факультету економіки та менеджменту СумДУ. Використовуючи інструментарій Google Analytics, були виділені фактори, які впливають на інтенсивність вхідного трафіку досліджуваного сайту за період з серпня 2011 року по листопад 2012 р.: нові відвідування, повторні відвідування, відвідування через пошукові сервіси, пряме відвідування, відвідування через переходи з руги сайтів, відвідування з мобільних пристроїв і планшетних ПК.

Для проведення дослідження було застосовано метод непропорційності числових функцій з метою виявлення закономірностей формування сумарного трафіку.

Непропорційність по похідній першого порядку функції $y = f(x)$ по x визначається за формулою [1]:

$$y_x = \frac{y}{x} - \frac{dy}{dx} \quad (1)$$

Для тих значень t , при яких залежність між $x(t)$ і $y(t)$ пропорційна (ідентична динаміка), значення характеристик непропорційності дорівнюють нулю. У випадку, якщо динаміка (однорідної) обох функцій схожа, значення прямує до нуля. Особливістю даного методу є його інваріантність до фактору масштабу, що дозволяє порівнювати динаміку підсумкового показника по відносно динаміки показника, який є його складовою частиною.

В якості еталонної функції $y(t)$ була прийнята функція загальної відвідуваності за досліджуваний період. До неї по черзі був застосований аналіз методом непропорційності числових функцій, де в якості функції $x(t)$ приймалися функції вищезазначених факторів інтенсивності відвідування (прямий, пошуковий трафік, переходи та ін.) Відповідно для кожної пари розраховувалася функція непропорційності, для якої проводилася оцінка середньоквадратичного відхилення. Наприклад, на рис. 1 представлений графік функції непропорційності при порівнянні поведінки функцій підсумкового та повторного відвідувань. Середньоквадратичне відхилення в даному випадку склало 3,79, що говорить про однорідність поведінки даних функцій.

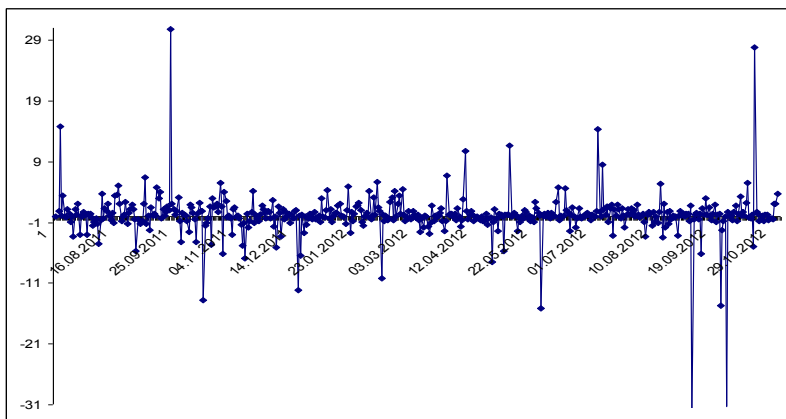


Рис. 1. Графік функції непропорційності при порівнянні поведінки функцій підсумкового та повторного відвідувань

Комплексний аналіз дозволяє зробити висновок про те, що динаміка нових ($\sigma^2 = 3,77$), повторних відвідувань ($\sigma^2 = 3,79$), пошукового трафіку ($\sigma^2 = 5,67$), трафіку переходів ($\sigma^2 = 4,71$) однорідна до показника підсумкової відвідуваності. Прямий трафік менш однорідний по своїй динаміці ($\sigma^2 = 17,64$) до загальної відвідуваності, однак в загальних рисах узгоджується з його тенденціями. Окремо варто розглянути динаміку трафіка з мобільних пристроїв ($\sigma^2 = 84,81$) і планшетів ($\sigma^2 = 96,19$). Високе значення відхилення говорить про загальну неоднорідність динаміки даних показників і загальної відвідуваності. Проте графічний аналіз функції непропорційності дозволив виявити цікаву закономірність: ділянка даної функції на період літніх канікул (липень-серпень) вказує на наявність пропорційного зв'язку функцій відвідування з мобільних пристроїв і планшетів та підсумкової функції, що свідчить про перерозподіл структури відвідування за даний період на користь мобільного хостингу.

Проведене дослідження показує високий потенціал застосування функції непропорційності числових функцій, яка дозволяє досить легко виявити зв'язок між показниками функціонування складної системи, провести порівняльний аналіз динаміки різних процесів, а також обгрунтувати схожість їх поведінки.

1. Карпенко А.П. Интегральные характеристики непропорциональности числовых функций и их применение в диагностике / А.П. Карпенко // Вісник СумДУ. – 2000, №16.

Економічні проблеми сталого розвитку : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті проф. Балацького О.Ф., м. Суми, 24-26 квітня 2013 р. / За заг. ред. О.В. Прокопенко. — Суми :

СумДУ, 2013. — Т.2. — С. 52-54.