

Наприклад, розглянемо функціональну залежність обсягів продажу від витрат на рекламу – $S(x)$. Тоді функція валового прибутку має вигляд:

$$VP(x) = (S(x) \cdot (\text{ціна-собівартість})) - x.$$

За похідною функції $VP(x)$ отримуємо маржинальний валовий прибуток. При відомих значеннях ціни та собівартості товару розв'яжемо рівняння $(VP(x))' = 0$ і отримаємо оптимальні мінімальні витрати на рекламу.

Висновок

Аналіз ефективності промо-акцій є критично важливим для оптимізації маркетингових витрат та підвищення прибутковості компанії. Використання ключових показників – ΔS , ROI , CAC та ΔVP дозволяє кількісно оцінити результативність проведених заходів. Крім того, застосування математичних методів, зокрема **диференціального числення функцій**, дає можливість оптимізувати параметри промо-акцій для досягнення максимальної ефективності при мінімізації витрат. Регулярний та комплексний аналіз промо-акцій допомагає компаніям приймати обґрунтовані рішення та підвищувати свою конкурентоспроможність.

Список використаних джерел:

1. Книшов Д. С. Економіко-математичне моделювання оцінки ефективності рекламних заходів на підприємстві: магістерська робота. Харків : Харківський національний університет радіоелектроніки, 2021. 98 с.
2. Забаштанський М., Забаштанська Т., Герасимчук М. Застосування промоакційного маркетингу підприємствами в умовах цифровізації. *Науковий вісник Полісся*. 2023. № 2(25). С. 222-239.
3. Герасимчук В. Маркетингові дослідження. Львів: Світ, 2022. 340 с.
4. PlanoHero. Промоакції та знижки: Як збільшити продажі в магазині
URL: <https://planohero.com/uk/blog/retail-discounting/> (дата звернення: 17.03.2025)

UDC 519.2(075.8)

ANALYZING WEBSITE TRAFFIC PATTERNS USING THE POISSON DISTRIBUTION

Mychailo Lokatsiun

State University "Kyiv Aviation Institute", Kyiv

Scientific Adviser – Kaveh Eftekharinasab, Ph.D., Assoc.Prof.

Keywords: Poisson distribution, website traffic analysis, anomaly detection, probability modeling, Python simulation

Website traffic analysis is critical for optimizing user experience and server performance. This project models visitor arrivals over a 24-hour period using the Poisson distribution [1] by simulating minute-by-minute traffic, estimating probabilities, and detecting anomalies, this study provides actionable insights into traffic patterns.

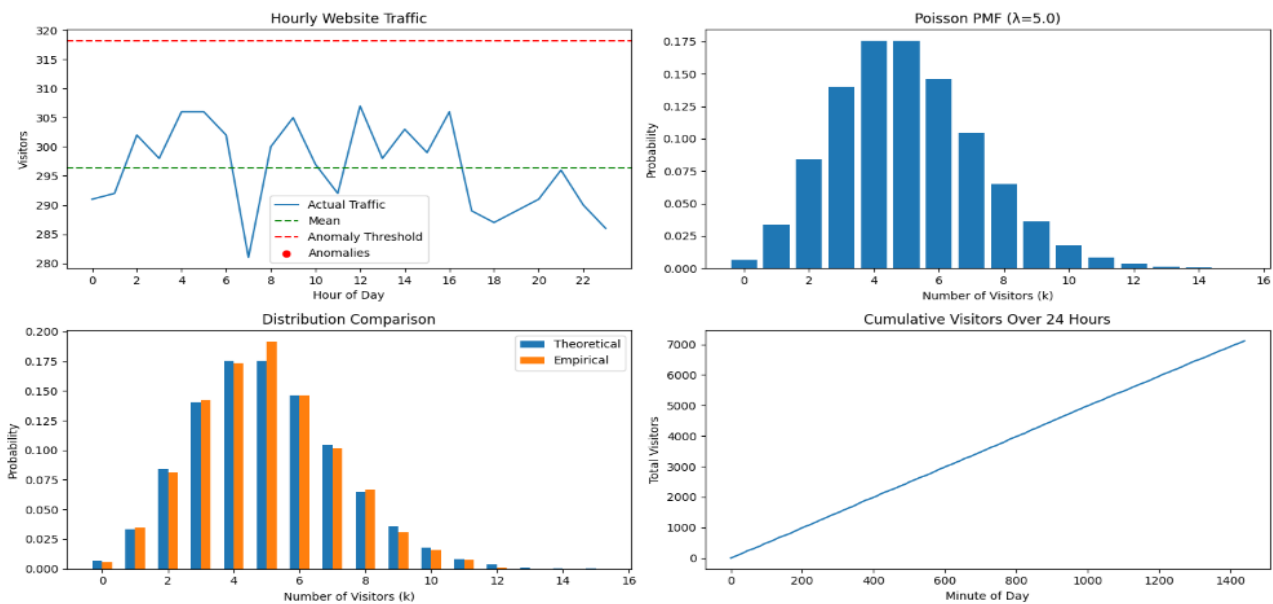
Python Implementation: Results and Visualization

We implemented the project using Python [2]. Below is the output of the results when the number of visitors per minute is $\lambda=5$.

Total visitors in 24 hours: 7113; Average visitors per hour: 296.38

Standard deviation (hourly): 7.29; Anomaly threshold: 318.25 visitors/hour

Number of anomalous hours: 0; $P(X=5) = 0.1755$



The description of each of the graphs is given respectively as follows:

1. Hourly Website Traffic with Anomalies
 - Shows the number of visitors per hour.
 - Green dashed line: average visitors per hour.
 - Red dashed line: anomaly threshold (mean + 3σ).
 - Red points: anomalous hours with unusually high traffic.
2. Poisson Probability Mass Function (PMF)
 - Displays the theoretical probability of having a specific number of visitors per minute.
 - Demonstrates that most values cluster around the average (λ).
3. Empirical vs. Theoretical Distribution
 - Compares actual traffic data with the expected Poisson distribution.
 - Significant deviations may indicate unexpected traffic patterns.
4. Cumulative Visitors Over 24 Hours
 - Shows total visitor count growing throughout the day.
 - Helps identify peak traffic periods and trends.

References:

1. Ross, S. M. (2014). *Introduction to Probability Models* (11th ed.). Academic Press.
2. Saha, Amit (2015). *Doing Math with Python* (1th ed.). No Strach Press.