

## ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ МОДЕЛІ ПОДІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ВЕБ СЕРВІСУ

Богдан Сергій Віталійович

Дрозд Олександр Валентинович, д.т.н., професор

Важливою частиною проектування надійних веб сервісів є можливість контролювати стан системи та своєчасно реагувати на виняткові ситуації. Лог файли містять інформацію, яка потрібна адміністратору системи для з'ясування причин несправностей або непередбачуваної поведінки. Методи прогнозування несправностей дозволять прискорити роботу знаходження та вирішення проблем.

Метою даної роботи є створення системи прогнозування несправностей веб сервісів у реальному часі, яка може ідентифікувати майбутні несправності на основі оцінки поточного стану системи.

Для досягнення мети були дослідженні методи прогнозування несправностей у реальному часі. Існує багато різноманітних методів прогнозування, кожен з яких охоплює різні проблеми, використовує різні вхідні дані, наприклад лог файли програм, дані часового ряду, такі як завантаження ЦП, споживання пам'яті, або інші, більш складні показники.

Методи прогнозування у реальному часі можна класифікувати як:

1. Відстеження несправностей. Методи, що дозволяють записувати виникаючі несправності та відслідковувати їх, для прогнозування невдач у більш пізніх випадках.

2. Звіт про помилки. Методи, орієнтовані на подіях, які намагаються зрозуміти систему журнал подій.

3. Методи моніторингу симптомів, які намагаються виявити симптоми відмови в запуску програм на основі кількох вимірювань, показників або моделей, які зібрані під час виконання або визначені користувачем[1].

ARIMA - інтегрована модель авторегресії - ковзного середнього - модель і методологія аналізу часових рядів. Метод ARIMA спочатку перетворює вхідні дані часового ряду в нестационарну послідовність, застосовуючи до нього алгоритм диференціювання. Це можна зробити, застосовуючи функцію 1 до всіх точок даних у серії X.

$$Diff(x_t) = x_t - x_{t-1} \quad (1)$$

Цей метод прогнозує майбутні дані шляхом обчислення лінійної функції з попередніх даних, які мають випадкову помилку  $\epsilon_t$  з дисперсією  $\sigma^2$  де  $\sum_t \frac{\epsilon_t}{T} = 0$ . У будь який час t, вхідні дані можуть бути представлені як

$$\tilde{X}_t = \sum_{i=1}^p \phi_i \tilde{X}_{t-i} + \epsilon_t - \sum_{i=1}^q \theta_i \epsilon_{t-i} \quad (2)$$

Де  $\phi$  та  $\theta$  визначаються моделлю[2]. Як видно з рівняння 2, якщо для параметра p встановлено значення 0, метод прогнозування стає рухомою середньою моделлю, і, відповідно, встановлення q до 0 призводить до того, що метод стає авторегресивним. На відміну від моделей AR та MA, складною частиною коригування ARIMA (d, p, q) для окремих сценаріїв є визначення значення d, p та q замість визначення коефіцієнтів  $\phi$  та  $\theta$  для  $\tilde{X}$ . Проте існують різні способи автоматичного розрахунку оптимальних параметрів для заданої послідовності часу.

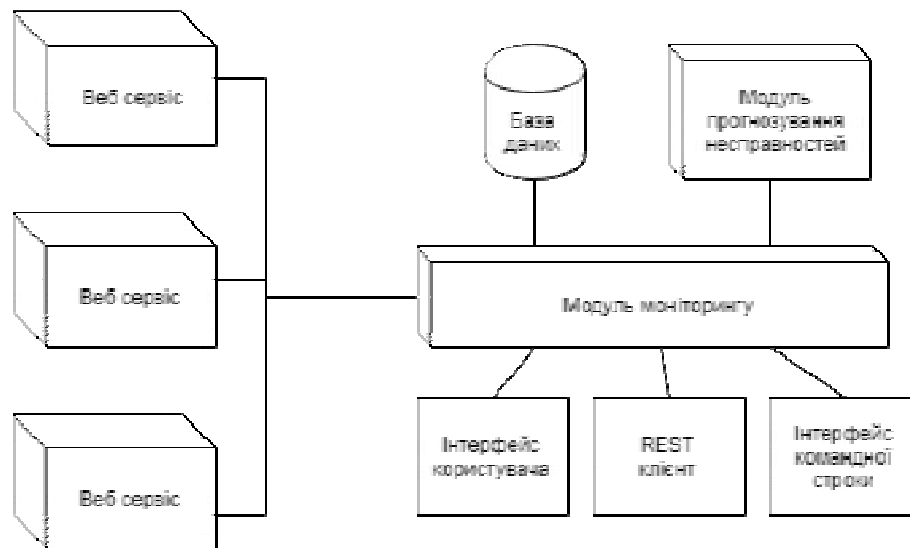


Рисунок 1. Структурна схема системи моніторингу

На рисунку один показана структура взаємодії програмних компонентів. З веб сервісів збираються дані системних та прикладних рівнів, а модуль моніторингу проводить їх обробку та оцінку. Для програмної реалізації було обрано мову програмування Python, систему управління базою даних – InfluxDB. InfluxDB не має зовнішніх залежностей і надає SQL-подібну мову запитів з вбудованими функціями для роботи з часом і структурою даних що складається з вимірів , серій , та точок даних, а мова python має всі необхідні бібліотеки та моделі, в яких реалізуються численні методи статистичного моделювання, в тому числі для часових рядів.

.Висновок. Розглянуті існуючі рішення щодо моніторингу веб сервісів. Проаналізовані методи прогнозування несправностей. Визначена стратегія проектування та основних напрямків робіт. Було запропоновано створення системи прогнозування несправностей веб сервісів у реальному часі. Даний підхід автоматизує та прискорить роботу знаходження та вирішення проблем, забезпечить надійність та відмовостійкість системи, гарантувати безперервність доступу до інформаційних ресурсів.