

**Автор:**

Лях Вадим Ігорович,  
студент 11 КНм групи

**Науковий керівник:**

Франчук Василь Михайлович,  
доктор педагогічних наук,  
доцент, завідувач кафедри комп'ютерної  
та програмної інженерії

## АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ВИМОГ ДО НАДІЙНОСТІ ТА ВІДМОВОСТІЙКОСТІ ВЕБПЛАТФОРМ ДЛЯ ПРОДАЖУ КВИТКІВ У КІНОТЕАТРАХ

**Анотація.** У дослідженні проведено аналіз сучасних вимог до надійності та відмовостійкості вебплатформ для продажу квитків у кінотеатрах. Визначено ключові нефункціональні атрибути, що є критичними для забезпечення стабільної роботи систем в умовах високих та пікових навантажень. Метою дослідження є систематизація та формалізація вимог до відмовостійкості, що дозволить обґрунтовано обирати архітектурні патерни та стратегії для мінімізації впливу часткових збоїв на кінцевого користувача. Об'єктом дослідження є процес забезпечення стабільного функціонування вебплатформи продажу квитків. Предметом дослідження є вимоги, метрики та патерни забезпечення надійності та відмовостійкості (Resilience) розподілених систем. Для досягнення поставленої мети було використано методи аналізу інцидентів відомих комерційних систем, вивчення стандартів SRE (Site Reliability Engineering) та моделювання сценаріїв збоїв. Сформульовані вимоги слугують базисом для проектування стійких мікросервісних архітектур у цій предметній області.

**Ключові слова:** вебплатформа, продаж квитків, надійність, відмовостійкість, високі навантаження, SRE, мікросервіси.

**Вступ.** Сучасна інформаційна ера диктує необхідність не лише впровадження автоматизованих рішень, але й у забезпеченні їх безперебійної роботи. В індустрії кіно, де користувачі очікують миттєвого доступу до послуг, будь-який збій у системі бронювання може призвести до прямих фінансових та репутаційних втрат. З переходом від монолітних до розподілених (зокрема, мікросервісних) архітектур, проблема надійності ускладнюється: збій одного компонента не повинен призводити до відмови всієї системи.

**Постановка задачі.** Вебплатформи для продажу квитків характеризуються унікальним профілем навантаження: відносно низьке базове навантаження, що переривається екстремальними піками. У такі моменти система зазнає навантаження, що в десятки разів перевищує середнє. Існуючі системи часто нездатні впоратися з такими піками, що призводить до каскадних збоїв [1]. Основним завданням є не просто забезпечити масштабованість, а й гарантувати граційну деградацію — здатність системи продовжувати виконувати критичні функції (наприклад, показ розкладу) навіть за умови відмови некритичних сервісів (наприклад, сервісу рекомендацій чи відправки за допомогою SMS - служба коротких повідомлень) [2].

**Мета роботи.** Метою дослідження є аналіз та формулювання чітких вимог до надійності та відмовостійкості вебплатформ для продажу квитків, що включають кількісні метрики (SLO - ціль рівня обслуговування та SLI - індикатор рівня обслуговування) та якісні архітектурні характеристики, необхідні для проектування стійких до збоїв систем.

**Основна частина.** За результатами аналізу вимог до сучасних систем продажу квитків було виявлено, що традиційного поняття “uptime” недостатньо. Ключові вимоги зміщуються у площину відмовостійкості (Resilience). Основні вимоги можна згрупувати так:

1. **Висока доступність (High Availability).** Платформа повинна мати надлишковість на всіх рівнях (сервери, бази даних, мережеві шлюзи) для уникнення єдиної точки відмови.
2. **Еластичність (Elasticity).** Вимога до системи автоматично масштабуватися (горизонтально) під час пікових навантажень та згортатися після них для оптимізації витрат.

3. **Ізоляція збоїв (Fault Isolation).** Архітектура повинна бути сегментована. Збій у сервісі оплати не повинен впливати на можливість користувачів переглядати розклад сеансів. Ця вимога безпосередньо веде до необхідності впровадження патерну **Bulkhead** (Ізоляція) [3].
4. **Запобігання каскадним збоям:** Система повинна мати вбудовані механізми захисту. Це формує вимогу до імплементації патерну **Circuit Breaker** (Переривач), який припиняє запити до сервісу, що відмовив, даючи йому час на відновлення.
5. **Контрольовані тайм-аути та повторні спроби (Timeouts & Retries).** Вимога до чіткого визначення максимального часу очікування відповіді від будь-якого внутрішнього сервісу та стратегії безпечних повторних спроб.
6. **Керованість та моніторинг (Observability).** Вимога не лише до збору логів, але й до наявності чітких індикаторів рівня обслуговування (SLI), таких як відсоток помилок, затримка (latency) та пропускна здатність. На основі SLI формулюються **Service Level Objectives (SLO)** — конкретні цільові показники надійності (напр., 99.9% запитів на бронювання мають бути опрацьовані швидше 500 мс) [4].

На відміну від систем, де надійність досягається надмірною оптимізацією коду як у прикладі з C++, мови програмування яка використовується в CinemaWorld [6], сучасний підхід, базований на цих вимогах, фокусується на архітектурі, яка очікує збоїв і готова до них.

**Висновки.** Результати проведеного аналізу показали, що сучасні вимоги до вебплатформ продажу квитків вийшли за межі простої функціональності. Ключовими є нефункціональні вимоги надійності та відмовостійкості. Сформульований набір вимог (ізоляція збоїв, запобігання каскадам, еластичність та чіткі цілі рівня обслуговування) є основою для проектування архітектури, здатної витримувати екстремальні навантаження та часткові збої, забезпечуючи позитивний користувацький досвід.

#### Список використаних джерел

1. Чому веб-сайти аварійно завершують роботу через високий трафік і як цьому запобігти. URL: <https://www.bigscoots.com/blog/website-crash-due-to-high-traffic/>
2. Kleppmann, M. *Designing Data-Intensive Applications*. O'Reilly Media. 2017. 611 p.
3. Nygard, M. *Release It! Design and Deploy Production-Ready Software*. Pragmatic Bookshelf. 2018. 328 p.
4. Beyer, V., Jones, C., Petoff, J., Murphy, N. *Site Reliability Engineering: How Google Runs Production Systems*. O'Reilly Media. 2016. 552 p.
5. Франчук В.М. Захист інформаційних ресурсів. / В.М. Франчук // Бібліотека «Шкільного світу» К. : Редакції газет природничо-математичного циклу, 2012. 112 с.
6. *Cineworld*. URL: <https://www.cineworld.co.uk/#/>.