

ПРОЄКТУВАННЯ ЕЛАСТИЧНИХ ХМАРНИХ АРХІТЕКТУР ДЛЯ СТІЙКОСТІ ЦИФРОВИХ СЕРВІСІВ ГРОМАДСЬКОЇ ВЗАЄМОДІЇ

M. V. Lisovyi, H. I. Lypak, Ph.D, Assoc. Prof.

DESIGNING ELASTIC CLOUD ARCHITECTURES FOR RESILIENCE DIGITAL PUBLIC INTERACTION SERVICES

Цифрові сервіси громадської взаємодії (Civic Tech), такі як системи електронних петицій чи громадські бюджети, стають ключовим інструментом сучасної демократії. Однак їхня ефективність напрямку залежить від продуктивності та стабільності платформи, що, в свою чергу, формує довіру громадян до е-урядування [1].

Ключовою проблемою таких систем є непередбачуваний, «вірусний» характер навантаження. Платформа може місяцями працювати з низьким трафіком, але в момент резонансної події отримати експоненціальне зростання запитів. Традиційні монолітні архітектури демонструють низьку ефективність у таких умовах. Вони вразливі до «єдиної точки відмови» (SPOF), де збій одного модуля призводить до відмови всієї системи, а масштабування вимагає дороговартісного клонування всього додатку [2].

Як оптимальне рішення пропонується мікросервісна архітектура, розгорнута у хмарному (Cloud-Native) середовищі. Такий підхід дозволяє вирішити дві фундаментальні проблеми. По-перше, він забезпечує гранулярне масштабування: хмарні оркестратори, зокрема Kubernetes, дозволяють автоматично масштабувати лише ті сервіси, що зазнають пікового навантаження, не витрачаючи ресурси на решту системи [3]. По-друге, досягається висока відмовостійкість через ізоляцію збоїв. Збій некритичного сервісу не вплине на ядро системи, забезпечуючи «поступову деградацію» (graceful degradation) функціоналу замість повного колапсу [4].

Технологічна спроможність урядових платформ підтримувати відкритість, надійність і своєчасність обробки запитів є ключовим чинником підвищення довіри до цифрового урядування [5]. Архітектурна трансформація від монолітів до хмарних мікросервісів є не лише технічним, але й соціально значущим кроком, що забезпечує стійкість інфраструктури та зміцнює легітимність демократичних процесів у цифрову епоху.

Література

1. Janssen, M., & van der Voort, H. (2016). Adaptive governance: Towards a stable, accountable and responsive government. *Government Information Quarterly*, 33(1), 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.02.003>
2. Newman, S. (2021). *Building microservices: Designing fine-grained systems* (2nd ed.). O'Reilly Media.
3. Cloud Native Computing Foundation. (2023). CNCF annual survey 2023. Retrieved from <https://www.cncf.io/reports/cncf-annual-survey-2023/>
4. Richards, M., & Ford, N. (2020). *Fundamentals of software architecture: An engineering approach*. O'Reilly Media.
5. Mergel, I., Edelmann, N., & Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, 36(4), 101385. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>