

УДК 004.7

ВІДМОВОСТІЙКІСТЬ МЕРЕЖ У ХМАРНІЙ ІНФРАСТРУКТУРІ НА ПРИКЛАДІ ORACLE CLOUD

Вергелес А.Д.

e-mail: anastasiia.verheles@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІКІ
ім В.В. Поповського
м. Харків, Україна

Ensuring network resilience is critical for modern cloud-based business processes. Oracle Cloud Infrastructure (OCI) enhances reliability through global distribution, availability domains, fault domains, and automated scaling. Key mechanisms include data replication, traffic balancing, and self-healing systems, ensuring high availability for financial institutions and e-commerce. OCI's architecture minimizes failures and optimizes resource management, surpassing traditional cloud solutions.

У сучасному світі бізнес-процеси дедалі більше залежать від надійності хмарних технологій. Втрата доступу до даних або перебої в роботі сервісів можуть призвести до значних фінансових та репутаційних втрат. Одним із ключових аспектів забезпечення безперервності роботи є відмовостійкість мережевої інфраструктури. У цьому контексті компанія Oracle запропонувала комплексне рішення — Oracle Cloud Infrastructure (OCI), яке мінімізує ризики збоїв чи відмови систем та забезпечує постійну доступність сервісів.

Oracle Cloud використовує глобальну розподілену інфраструктуру, що складається з багатьох регіонів (Regions), які містять зони доступності — Availability Domains (AD) та домени збійності — Fault Domains [1,2]. Така структура дозволяє ефективно розподіляти навантаження та мінімізувати вплив потенційних відмов на роботу сервісів.

Кожен високонавантажений регіон містить принаймні три зони доступності, які мають незалежні мережеві, енергетичні та обчислювальні ресурси [3]. Це гарантує, що у випадку відмови одного з компонентів навантаження автоматично перерозподіляється на інші зони, зводячи до мінімуму ризик повного відключення. У джерелі 3 та на рисунку 1 зображено фізичне розташування регіонів та зон доступності в глобальному масштабі.

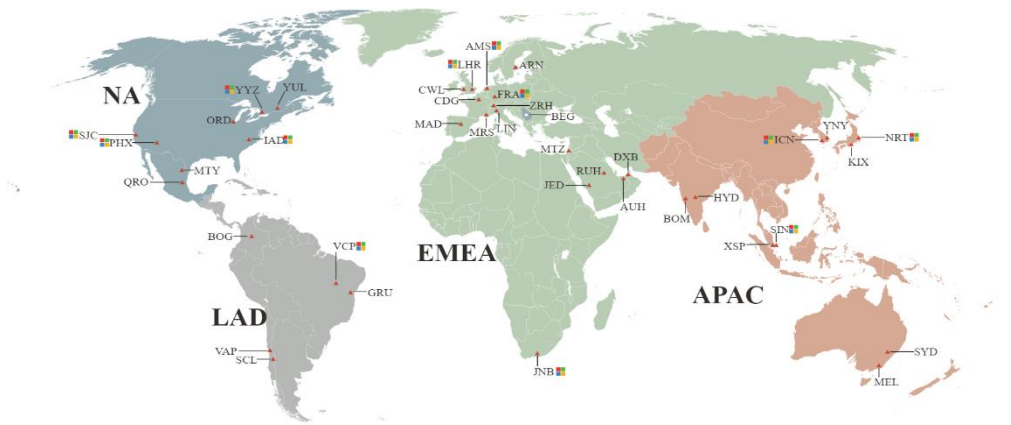


Рисунок 1 — Фізичне розташування ОСІ в регіонах та зонах доступності

Логічна система ОСІ визначає, як організовані та керовані ресурси в межах хмарного середовища. В її основі лежать тенанти (tenancy), які є ізольованими контейнерами для ресурсів клієнта. Кожен тенант може містити регіони, що об'єднують фізичні центри обробки даних у певній географічній області. У середині регіону існують відмовостійкі домени та домен доступності, які забезпечують фізичну та логічну ізоляцію для надійності інфраструктури. Логічна структура також включає відокремлені мережі (VCN), облікові політики доступу (IAM) та простори імен для ресурсів (Compartments). Ця система дозволяє ефективно керувати доступом, ресурсами та їхньою взаємодією, забезпечуючи баланс між продуктивністю, безпекою та масштабованістю. На рисунку 2 згідно з інформацією з джерела 4 продемонстрований простий приклад організованої архітектури та взаємозв'язку двох регіонів та користувача.

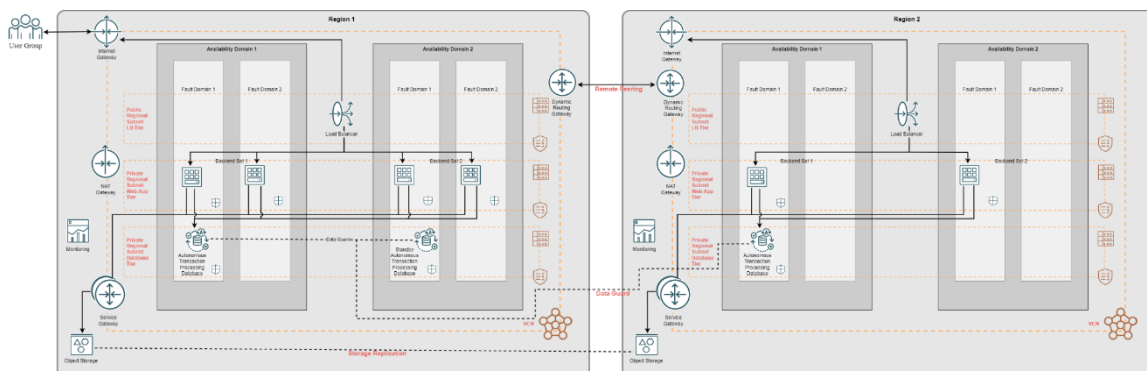


Рисунок 2 — Приклад логічної структура відмовостійкої хмарної інфраструктури ОСІ

Для підтримки відмовостійкості даної архітектури впроваджено кілька необхідних механізмів.

По-перше, наявність механізму реплікації даних між регіонами. Таким чином критичні дані автоматично копіюються між різними регіонами, забезпечуючи збереження інформації навіть у разі виходу з ладу всього регіону.

По-друге, наявність географічного балансування трафіку. Це надає можливість автоматичного маршрутизаційного керування трафіком між регіонами, використовуючи Global Load Balancer.

По-третє, саме наявність всередині кожного AD ізольованих доменів збійності дозволяє рівномірно розподіляти віртуальні машини та запобігати масовому виходу з ладу через апаратні або програмні збої.

Четвертим механізмом є імплементація автоматичного масштабування та самовідновлення. Так сервіси OCI мають вбудовані механізми авто-масштабування та автоматичного перезапуску у разі виявлення збоїв.

Крім того, Oracle Cloud надає можливість створення мульти-регіональних архітектур, що є критично важливим для фінансових установ та підприємств електронної комерції. Завдяки збереженню даних і обробці транзакцій у кількох регіонах одночасно фінансові організації можуть забезпечити безперервність роботи навіть у разі серйозних збоїв інфраструктури (active-active маршрутизація). Водночас географічне балансування трафіку дозволяє компаніям електронної комерції оптимізувати швидкість відповіді серверів та рівномірно розподіляти навантаження, що особливо важливо під час пікових періодів продажів.

Підводячи підсумки, можна сказати, що основною перевагою підходу Oracle Cloud до відмовостійкості є поєднання фізичної та логічної розподіленості інфраструктури, що забезпечує високу доступність без значних управлінських витрат. Завдяки використанню зон доступності з ізольованими мережевими та енергетичними ресурсами мінімізуються ризики локальних збоїв. Додатково, унікальна архітектура Fault Domains дозволяє рівномірно розподіляти навантаження, що вирізняє OCI серед інших хмарних платформ. Інтеграція глобального балансування трафіку та мульти-регіональної реплікації даних дає змогу створювати високонадійні рішення, які значно перевершують традиційні методи управління хмарною інфраструктурою.

Список використаних джерел:

1. OCI Regions and Availability Domains : вебсайт. URL : <https://docs.oracle.com/en-us/iaas/Content/General/Concepts/regions.htm> (дата звернення : 26.01.2025).
2. Oracle Cloud Infrastructure Documentation : вебсайт. URL: <https://docs.oracle.com/en-us/iaas/Content/serviceessentials.htm> (дата звернення : 26.01.2025).
3. OCI Physical Architecture Concepts : вебсайт. URL: <https://docs.oracle.com/en-us/iaas/Content/GSG/Concepts/concepts-physical.htm#concepts-physical> (дата звернення : 01.03.2025).
4. OCI Disaster Recovery : вебсайт. URL: <https://docs.oracle.com/pt-br/iaas/Content/cloud-adoption-framework/disaster-recovery.htm> (дата звернення : 02.03.2025).