**Лекція 10. Хмарні сервіси. Приватні та публічні хмари. Використання хмарних сервісів. Особливості Azure, AWS, Google.**

## Що таке хмара?

Термін “хмара” (cloud) в контексті інформаційних технологій вказує на хмарні обчислення або хмарні сервіси. Це означає використання обчислювальних ресурсів, таких як обчислювальна потужність, зберігання даних та програмне забезпечення, які надаються через Інтернет.

У вигляді простого порівняння, ви можете уявити “хмару” як велике централізоване місце, де ви можете отримувати доступ до різних послуг і ресурсів за допомогою Інтернету, подібно тому, як ви можете отримувати доступ до води чи електроенергії з централізованих мереж.

В хмарному обчисленні користувачі не повинні прямо володіти або управляти фізичним обладнанням; замість цього, вони можуть використовувати ресурси за потребою та платити лише за фактичне використання.

## Історія **виникнення** хмарних технологій

Історія хмарних технологій почалася в 1960-х роках з ідеї "обчислювального утилітаризму" Джона Маккарті, але основний розвиток відбувся на початку 2000-х. Компанії, такі як Amazon, Google і Microsoft, почали надавати обчислювальні ресурси та послуги зберігання даних через Інтернет. Amazon Web Services, запущений у 2002 році, став одним із перших хмарних сервісів. Пізніше з'явилися Google Cloud і Microsoft Azure, що пропонують нові можливості для роботи з даними і додатками. Згодом хмарні технології розширили свої функції, включивши машинне навчання, великі дані та інтернет речей, що сприяло їхній популярності в різних сферах. Важливим аспектом розвитку стало поліпшення безпеки та приватності даних.

## **Які сервіси належать до хмарних?**



Хмарні сервіси поділяються на кілька основних категорій в залежності від наданих функцій. Основні категорії хмарних сервісів включають:

1. Інфраструктура як послуга (IaaS)

Опис: IaaS надає базові обчислювальні ресурси, такі як віртуальні машини, мережі, сховища і сервери, через інтернет.

Приклади: Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform (GCP).

Переваги: IaaS дає змогу користувачам уникати витрат і складнощів, пов'язаних із купівлею та обслуговуванням власних фізичних серверів. Це також забезпечує гнучкість в управлінні та масштабуванні ІТ-ресурсів.

Використання: Ідеально підходить для компаній, яким потрібен контроль над своєю інфраструктурою, але які хочуть уникнути значних витрат на її придбання та підтримку.

2. Платформа як послуга (PaaS)

Опис: PaaS надає середовище для розробки, тестування, доставки та управління програмним забезпеченням. Це включає інструменти розробки, управління базами даних, середовища виконання і багато іншого.

Приклади: Heroku, Google App Engine, Microsoft Azure App Services.

Переваги: PaaS полегшує розробникам створення застосунків, зменшуючи складність налаштування та управління базовою інфраструктурою. Це сприяє швидшій та ефективнішій розробці.

Використання: Особливо корисно для розробників і команд, які хочуть зосередитися на створенні програмного забезпечення, мінімізуючи турботи про управління інфраструктурою.

3. Програмне забезпечення як послуга (SaaS)

Опис: SaaS - це модель доставки додатків через Інтернет, де клієнти можуть отримувати доступ до програмного забезпечення та його функцій віддалено.

Приклади: Google Workspace, Microsoft Office 365, Salesforce.

Переваги: SaaS усуває необхідність встановлення та запуску застосунків на індивідуальних комп'ютерах, полегшуючи таким чином управління та підтримку програмного забезпечення.

Використання: Підходить для бізнес-додатків, як-от електронна пошта, управління відносинами з клієнтами (CRM) і управління проєктами, де централізоване управління і доступність є ключовими.

4. Хмарні зберігальні системи: ці сервіси дозволяють зберігати та керувати даними в хмарі, надаючи можливість резервного копіювання, синхронізації та спільного використання файлів.

5. Хмарні послуги обробки даних: ці послуги дозволяють виконувати обробку та аналіз даних в хмарі, зазвичай за допомогою спеціалізованих інструментів та фреймворків.

6. Хмарні послуги для розробників (DevOps): ці сервіси дозволяють розробникам та командам управляти, автоматизувати та моніторити різні етапи розробки програмного забезпечення.

Це лише загальні категорії, і в межах кожної з них існують конкретні сервіси від різних постачальників, таких як Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform (GCP) та інші. Такий варіант розглянемо на прикладі сервісів, які належать до хмарних сервісів google.

Google Cloud Platform (GCP) пропонує різноманітні хмарні сервіси у різних категоріях, включаючи обчислення, зберігання, бази даних, машинне навчання, аналіз даних та інші.

Google Compute Engine (GCE) – це сервіс обчислювальної інфраструктури, який дозволяє користувачам створювати та запускати віртуальні машини в хмарному середовищі Google.

Google App Engine (GAE) – це платформа як сервіс (PaaS), яка надає можливість розробки та розгортання веб-додатків без необхідності управління інфраструктурою.

Google Cloud Storage – це сервіс, що забезпечує зберігання та керування об’єктами даних в хмарі.

Google Cloud SQL – це адміністрування баз даних у хмарі, яке надає послуги керування базами даних MySQL та PostgreSQL.

Google Cloud Bigtable – це розподілена система керування даними для роботи з великими обсягами даних.

Google Cloud Spanner – це горизонтально масштабована реляційна база даних, яка надає гармонію між консистентністю та горизонтальним масштабуванням.

Google Kubernetes Engine (GKE) – управління контейнерами на основі Kubernetes у хмарі Google.

Google Cloud Pub/Sub – це служба для розподіленого обміну повідомлення між аплікаціями.

Google Cloud Vision API – це сервіс машинного зору, який дозволяє розпізнавання та аналіз зображень.

Google Cloud Speech-to-Text та Text-to-Speech API –  сервіси перетворення мовлення в текст та навпаки.

Google Cloud Machine Learning Engine – сервіс для створення та тренування моделей машинного навчання.

Google Cloud Dataflow – сервіс для реалізації потокового та пакетного аналізу даних.

Це лише декілька прикладів хмарних сервісів, які пропонуються Google. Компанія постійно розширює свій набір хмарних послуг, щоб задовольняти різноманітні потреби користувачів та бізнесів.

## Моделі розгортання хмарних технологій

Моделі розгортання хмарних технологій описують, де і як саме знаходяться обчислювальні ресурси, які використовуються у хмарі.



**Публічна хмара (Public Cloud)**

Публічна хмара (Public Cloud) – це модель хмарних обчислень, при якій обчислювальні ресурси, такі як сервери, сховища даних і програмне забезпечення, надаються зовнішнім постачальником хмарних послуг і доступні для громадського використання через Інтернет.

* Публічні хмарні постачальники включають Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform (GCP), [IBM Cloud](https://cloud.ibm.com/)
* [Alibaba Cloud](https://pupenasan.github.io/TI40/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86/www.alibabacloud.com)

та інших. Ця модель хмарних обчислень є популярною для організацій та користувачів, які шукають гнучкість та можливість використовувати ресурси за потребою.

Основні риси публічної хмари включають:

* Доступність через Інтернет: обчислювальні ресурси розташовані у централізованому місці і доступні для користувачів через Інтернет.
* Доступність для громадського використання: ресурси можуть бути використані різними користувачами та організаціями, які мають доступ до послуг постачальника хмар.
* Масштабованість: публічна хмара надає можливість легко змінювати масштаби використання ресурсів в залежності від потреб користувачів.
* Пай-ас-ю-го (Pay-as-You-Go): користувачі платять лише за той обсяг ресурсів, який вони фактично використовують, що дозволяє ефективно використовувати бюджет.
* Гнучкість та швидкість розгортання: запуск нових обчислювальних ресурсів може відбуватися швидко і з легкістю, що забезпечує гнучкість та швидкість у розгортанні інфраструктури.

**Приватна хмара (Private Cloud)**

Приватна хмара – це модель обчислення у хмарі, при якій хмарні обчислювальні ресурси використовуються виключно для одного організаційного суб’єкта. У порівнянні з публічною хмарою, де ресурси надаються через Інтернет для громадського використання, приватна хмара зазвичай знаходиться в середовищі, контрольованому та управляється організацією.

Основні характеристики приватної хмари включають:

* Власна інфраструктура: організація володіє та управляє власними фізичними або віртуальними серверами, зберігальними пристроями та іншою обчислювальною інфраструктурою.
* Внутрішня мережа: ресурси приватної хмари зазвичай розгортаються в межах внутрішньої мережі організації, що може забезпечувати більший контроль над безпекою та забезпеченням.
* Закритий доступ: доступ до приватної хмари зазвичай обмежений для членів організації, що забезпечує додатковий рівень безпеки.
* Високий рівень контролю: організація має повний контроль над обчислювальними ресурсами, мережевою інфраструктурою та зберіганням даних у своїй приватній хмарі.
* Можливість встановлення власних політик безпеки та стандартів: організація може встановлювати власні політики безпеки, використовувати власні стандарти та враховувати власні вимоги щодо дотримання регуляторних вимог.

Приватні хмарні рішення можуть бути використані організаціями з високими вимогами до безпеки, які мають чутливі дані або дотримуються строгих регуляторних вимог. Однак це також може вимагати значних витрат на побудову та управління власною інфраструктурою.

**Гібридна хмара (Hybrid Cloud)**

Гібридна хмара — це модель хмарних обчислень, яка поєднує елементи приватної та публічної хмари, дозволяючи обмінювати дані та додатки між ними. Вона надає більше гнучкості і варіантів для розгортання інфраструктури в порівнянні з традиційними моделями приватної чи публічної хмари.

Основні характеристики гібридної хмари включають:

* Об’єднання приватних та публічних ресурсів: гібридна хмара дозволяє організаціям використовувати як власні (приватні) обчислювальні ресурси, так і послуги публічної хмари, в залежності від конкретних потреб та вимог.
* Обмін даними та додатками: дані та додатки можуть пересуватися між приватними і публічними середовищами в залежності від потреб бізнесу.
* Гнучкість та масштабованість: гібридна модель дозволяє гнучко розширювати або зменшувати використання ресурсів в залежності від змінних потреб організації.
* Пай-ас-ю-го (Pay-as-You-Go): користувачі можуть платити лише за фактичне використання ресурсів у публічній хмарі, що забезпечує ефективне використання бюджету.
* Більший контроль за безпекою: організації можуть тримати більший контроль над чутливими даними, розміщеними в приватній хмарі, тоді як менш чутливі завдання можуть бути виконані в публічній хмарі.
* Резервне копіювання та відновлення: гібридна хмара дозволяє реалізувати ефективні стратегії резервного копіювання та відновлення, використовуючи як локальні, так і хмарні ресурси.

Ця модель дозволяє бізнесам максимально використовувати переваги хмарних технологій, забезпечуючи при цьому більший контроль над даними та додатками, які можуть бути критичними для деяких галузей та регуляторних вимог.

**Спільна хмара (Community Cloud)**

Спільна хмара (Community Cloud) – це модель хмарних обчислень, в якій обчислювальні ресурси використовуються спільно кількома організаціями, які мають спільні інтереси або спільні вимоги. Ця модель може бути побудована для обслуговування певної галузі або спільноти користувачів з подібними потребами та вимогами.

Основні характеристики спільної хмари включають:

* Спільні інтереси або вимоги: організації, які використовують спільну хмару, можуть мати спільні інтереси, наприклад, у сферах безпеки, дотримання регуляторних вимог чи інші специфічні вимоги галузі.
* Обмежений доступ: доступ до ресурсів може бути обмежений для членів спільноти, що дозволяє створювати спільне середовище для обчислювання.
* Ділена відповідальність: постачальник хмарних послуг може надавати обчислювальні ресурси та послуги, а учасники спільної хмари можуть ділитися відповідальністю за управління та безпеку.
* Більший контроль за інфраструктурою: у порівнянні з публічною хмарою, спільна хмара може надати більший рівень контролю за інфраструктурою та безпекою.
* Оптимізація ресурсів: в об’єднанні спільних зусиль можливе ефективне використання ресурсів та забезпечення їхньої оптимальної вартості.

Приклади використання спільної хмари можуть включати обчислювальні ресурси, які використовуються спільно групою підприємств у конкретній галузі, де є спільні вимоги до безпеки, обробки даних або інших аспектів хмарних послуг.

**Мультихмара (Multi-Cloud)**

Мультихмара (Multi-Cloud) – це стратегія використання хмарних обчислень, при якій організація використовує послуги кількох різних постачальників хмарних послуг одночасно. Замість того, щоб полагоджуватися тільки на одного постачальника хмарних послуг, користувачі мультихмари можуть використовувати ресурси з різних хмарних середовищ для різних завдань або додатків.

Основні ідеї та характеристики мультихмари включають:

* Гнучкість і гетерогенність: здатність використовувати різні хмарні середовища для різних завдань, враховуючи їхні специфічні потреби.
* Зменшення ризику та надійність: у разі виникнення проблем або недоступності одного постачальника, інші хмарні ресурси можуть бути використані для забезпечення безперебійності роботи.
* Оптимізація вартості: вибір найбільш вигідних та ефективних хмарних ресурсів для конкретних завдань або різних частин бізнесу може допомогти оптимізувати витрати.
* Співробітництво та інновації: використання ресурсів різних постачальників може сприяти інноваціям та співробітництву, оскільки організація може взаємодіяти з різними технологічними стеками та сервісами.
* Відсутність блокування постачальником: використання різних постачальників хмарних послуг може зменшити залежність від одного конкретного постачальника та надати більший контроль користувачам.
* Кращий вибір для конкретних завдань: деякі хмарні постачальники можуть бути кращими для конкретних завдань, наприклад, один – для зберігання даних, інший – для обчислень тощо.

Хоча стратегія мультихмари може мати свої вигоди, такі як гнучкість та зниження ризику, вона також може потребувати більше управління та координації для забезпечення ефективності та безпеки.

Кожна з цих моделей має свої переваги та недоліки, і вибір конкретної моделі залежить від вимог організації, безпекових умов, бюджету та інших факторів.

## **Переваги хмарних технологій**

Хмарні технології мають численні переваги, які призводять до їх широкого використання в різних галузях.

Гнучкість та масштабованість: користувачі можуть легко збільшувати або зменшувати використання ресурсів згідно зі змінними потребами. Це забезпечує гнучкість та можливість швидко реагувати на зміни обсягу роботи.

Ефективне використання ресурсів: хмарні постачальники можуть оптимізувати використання обладнання та забезпечити високий рівень ефективності в порівнянні з традиційними моделями власних серверів.

Доступність та надійність: великі хмарні платформи часто працюють на розподілених системах, що забезпечує високий рівень доступності та надійності послуг.

Самообслуговування та автоматизація: користувачі можуть легко самостійно керувати ресурсами, запускати віртуальні машини, налаштовувати сервіси та автоматизувати багато процесів, що прискорює розгортання та управління інфраструктурою.

Економія витрат: відсутність необхідності власних фізичних серверів та обладнання зменшує капітальні витрати. Крім того, оплата може базуватися на фактичному використанні ресурсів, що знижує витрати в порівнянні з традиційними моделями придбання обладнання.

Глобальний доступ: користувачі можуть отримувати доступ до своїх даних та ресурсів з будь-якого місця, де є Інтернет, що полегшує роботу на віддалених робочих місцях та сприяє спільній роботі.

Безпека: великі хмарні постачальники зазвичай вкладають значні зусилля в забезпечення безпеки даних, включаючи шифрування, автентифікацію та інші заходи.

Швидке впровадження нових функцій та оновлень: хмарні постачальники можуть швидко впроваджувати нові функції та оновлення, забезпечуючи користувачам доступ до останніх технологій без необхідності самостійного оновлення інфраструктури.

Ці переваги роблять хмарні технології дуже привабливими для багатьох компаній та організацій.

## **Недоліки використання хмарних сервісів**

Незважаючи на багато переваг, існують і деякі недоліки використання хмарних сервісів, які можуть вплинути на різні аспекти бізнесу та користувачів.

Залежність від інтернету: використання хмарних сервісів передбачає наявність стабільного Інтернет-з’єднання. В разі відсутності з’єднання може виникнути проблема доступу до даних та сервісів.

Приватність та безпека даних: застосування хмарних сервісів може породжувати питання щодо конфіденційності та безпеки даних. Користувачі можуть бути обурені, якщо їх конфіденційна інформація знаходиться на серверах інших компаній.

Відмова від контролю над інфраструктурою: у випадку хмарних сервісів користувачі втрачають частину контролю над інфраструктурою, так як обчислювальні ресурси та деякі аспекти безпеки управляються постачальником хмарних послуг.

Можливість виникнення проблем безпеки: хоча постачальники хмарних послуг вкладають значні зусилля в забезпечення безпеки, існують ризики виникнення інцидентів безпеки, таких як витоки даних або атаки на систему.

Вартість: на перший погляд хмарні послуги можуть здаватися економічно вигідними, але в деяких випадках витрати можуть зрости з часом або через несподівані обставини, такі як збільшення використання ресурсів.

Обмежені можливості настроювання: деякі хмарні сервіси можуть обмежувати можливості користувачів налаштовувати інфраструктуру та програмне забезпечення під їхні потреби.

Відсутність контролю над місцезнаходженням даних: користувачі можуть не мати повного контролю над тим, де фізично знаходяться їхні дані, оскільки хмарні послуги можуть використовувати сервери в різних країнах.

Можливість зміни вартості послуг: вартість хмарних послуг може змінюватися, іноді призводячи до неочікуваних витрат для користувачів.

Хоча багато з цих недоліків можливо управляти або зменшити за допомогою правильного планування та вибору постачальника хмарних послуг, вони все ж робляться об’єктом уваги при впровадженні хмарних технологій.